

**RESPON PERTUMBUHAN BIBIT KOPI (*Coffea sp.*) AKIBAT  
PEMBERIAN KOMPOS ECENG GONDOK DAN PUPUK  
ORGANIK CAIR *FISH WASTE*****RESPONSE TO GROWTH OF COFFEE (*Coffea sp.*) GROWTH  
DUE TO COMPOSTING HYACINTH AND FERTILIZER  
ORGANIC LIQUID *FISH WASTE*****Mujahidin<sup>1</sup>, Beny Setiawan<sup>2</sup>, Venti Jatsiyah<sup>2</sup>, Tardi Kurniawan<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Mahasiswa Politeknik Negeri Ketapang <sup>2</sup>Staf pengajar Program Studi Teknologi Produksi  
Tanaman Perkebunan Politeknik Negeri Ketapang

Email : mujahidin123455@gmail.com

Diterima: 22-01-2023 Disetujui: 25-03-2024 Diterbitkan : 25-04-2024

**ABSTRAK**

Penggunaan pupuk organik dapat memberikan dampak positif bagi lingkungan dan tanaman sehingga sangat potensial untuk digunakan dalam budidaya tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya interaksi dan dosis yang tepat antara kombinasi kompos eceng gondok dan poc limbah ikan terhadap pertumbuhan bibit kopi (*Coffea sp.*) pada tanah sub soil. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial terdiri dari 9 perlakuan dan 3 ulangan. Faktor Pertama adalah kompos eceng gondok yang terdiri dari 3 taraf yaitu: K0: Tanpa Kompos Eceng Gondok K1: Kompos eceng gondok dengan dosis 50 g/tanaman K2: Kompos eceng gondok dengan dosis 75 g/tanaman. Faktor kedua adalah POC limbah ikan yang terdiri dari tiga taraf yaitu : PO: Tanpa POC Limbah organ dalam ikan P1: POC limbah organ dalam ikan konsentrasi 3 mL, P2: POC limbah organ dalam ikan konsentrasi 5 mL. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan sidik ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA). Apabila data yang didapat berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multi Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Hasil Penelitian menunjukkan interaksi antara kombinasi kompos eceng gondok dan POC limbah ikan terjadi pada semua parameter pengamatan, pengaruh yang nyata pada semua parameter pengamatan bibit kopi diduga disebabkan oleh kinerja kedua faktor perlakuan yang saling mendukung. Dosis terbaik kombinasi kompos eceng gondok dan POC limbah ikan terhadap pertumbuhan bibit kopi terdapat pada perlakuan K2 (kompos eceng gondok 75g/tanaman) P2 (POC limbah ikan 5 ml/tanaman).

Kata Kunci : *Eceng gondok, Kompos, Limbah Ikan***ABSTRACT**

*The use of organic fertilizer can have a positive impact on the environment and plants so it has great potential for use in plant cultivation. This research aims to determine the interaction and appropriate dosage between the combination of water hyacinth compost and fish waste poc on the growth of coffee seedlings (*Coffea sp.*) in sub-soil. This research used a factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of 9 treatments and 3 replications. The first factor is water hyacinth compost which consists of 3 levels, namely: K0: Without water hyacinth compost K1: Water hyacinth compost with a dose of 50 g/plant K2: Water hyacinth compost with a dose of 75 g/plant. The second factor is the POC of fish waste which consists of three levels, namely: PO: No POC of fish internal organ waste P1: POC of fish internal organ waste with a concentration of 3 mL, P2:*

*POC of fish internal organ waste with a concentration of 5 mL. Data obtained from research results were analyzed statistically using analysis of variance (ANOVA). If the data obtained has a real effect, then continue with the Duncan Multi Range Test (DMRT) at the 5% level. The research results showed that the interaction between the combination of water hyacinth compost and fish waste POC occurred on all observation parameters. The significant influence on all observation parameters of coffee seedlings was thought to be caused by the performance of the two treatment factors which supported each other. The best dose of the combination of water hyacinth compost and fish waste POC for the growth of coffee seedlings was found in treatment K2 (75g water hyacinth compost/plant) P2 (5 ml fish waste POC/plant).*

*Keywords: Water Hyacinth, Compost, POC, Fish Waste*

---

## PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu hasil komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi di antara tanaman perkebunan lainnya dan berperan penting sebagai sumber devisa negara. Kopi tidak hanya berperan penting sebagai sumber devisa melainkan juga merupakan sumber penghasilan bagi tidak kurang dari satu setengah juta jiwa petani kopi di Indonesia (Rahardjo, 2013). Penurunan kualitas bibit tanaman kopi salah satunya disebabkan oleh media tanam dan unsur hara yang diberikan kurang menunjang untuk pertumbuhan dan perkembangan bibit tanaman kopi.

Tanaman kopi memerlukan unsur hara yang cukup selama pertumbuhannya berlangsung, untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tersebut perlu dilakukannya kegiatan pemupukan. Unsur hara yang dibutuhkan tanaman kopi meliputi unsur hara makro dan unsur hara mikro. Adapun yang termasuk unsur hara makro yaitu karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O<sub>2</sub>), nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan sulfur (S). Sedangkan yang termasuk ke dalam unsur hara mikro terdiri atas boron (B), molibdenum (Mo), mangan (Mn), seng (Zn), tembaga (Cu), nikel (Ni), dan besi (Fe). Unsur hara makro dibutuhkan dalam jumlah relatif lebih banyak dibandingkan unsur hara mikro, tetapi dan menyimpan hara dalam jaringannya serta merupakan bahan pengomposan yang potensial karena

kedua unsur tersebut dibutuhkan dan memiliki arti sama penting bagi pertumbuhan tanaman kopi (Rahardjo, 2013).

Alih fungsi lahan dan terjadinya erosi menyebabkan kebutuhan akan topsoil semakin sulit dipenuhi sehingga diperlukan adanya alternatif lain dalam menggantikan peran topsoil sebagai media tanam salah satunya adalah tanah subsoil. Penggunaan tanah subsoil tentu akan menjadi tantangan karena secara fisik relatif kurang subur, miskin unsur hara dan mengandung bahan organik yang sangat rendah. Penambahan bahan organik pada lapisan tanah subsoil dapat menggantikan peran topsoil (Rosniawaty. *dkk.*, 2020).

Penggunaan pupuk organik dipercaya membawa manfaat lebih bagi produk-produk pertanian. Produk menjadi lebih sehat, lebih ramah lingkungan dan sedikit banyak mengurangi dampak negatif dari bahan kimia yang berbahaya bagi manusia dan lingkungan. Salah satu sarana produksi pertanian yang terbuat dengan bahan-bahan organik yang sifatnya ramah lingkungan dan menghasilkan produk pertanian sehat adalah dengan kombinasi penggunaan kompos eceng gondok dan POC limbah ikan.

Tumbuhan eceng gondok memiliki kemampuan yang baik dalam menyerap kandungan hara yang relatif tinggi pada tumbuhan eceng gondok. Mashavira *dkk.* (2015) eceng gondok merupakan sumber

bahan organik alternatif yang banyak terdapat di perairan yang tidak dimanfaatkan dan beresiko dapat menyebabkan terjadinya pencemaran perairan, mengingat komponen nitrogen, posfor dan kalium yang dikandung eceng gondok, maka tumbuhan ini bisa dijadikan pupuk kompos. Selain penggunaan kompos eceng gondok, limbah ikan juga dapat meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman.

Limbah ikan berpotensi mencemari lingkungan karena mudah busuk dan hancur. Bagian sisa berupa kepala ikan, serpihan daging ikan, isi perut ikan, sirip ikan dan ekor jika tidak ditangani secara cermat akan menimbulkan bau busuk yang menyengat dan dapat menimbulkan berbagai macam penyakit, untuk itu limbah ikan harus diolah secara cermat agar dapat dimanfaatkan dengan baik.

Menurut Efendi *dkk.* (2016) salah satunya adalah untuk sumber nitrogen pada pembuatan pupuk organik cair yaitu memecah ikatan panjang dari bahan organik menjadi ikatan pendek dengan bantuan mikroba agar dapat diserap oleh akar tumbuh-tumbuhan. Selain itu unsur hara N yang tinggi dari limbah ikan dapat meningkatkan dan menjaga kualitas pertumbuhan vegetatif tanaman berupa akar, batang, daun dan tunas tanaman.

Hasil penelitian Toruan dan Nurhidayah (2017) menyatakan bahwa dosis eceng gondok dengan 100 g/tanaman berpengaruh terhadap tinggi bibit, diameter bonggol, volume akar dan berat kering bibit kelapa sawit umur 3-8 bulan. Ditambah penelitian Ali *dkk.* (2020) peningkatan pertumbuhan tanaman pakchoi pada variabel: jumlah daun, panjang tanaman, panjang akar, berat basah per tanaman pada masa pertumbuhan tanaman pakchoi dan nilai tertinggi dicapai oleh perlakuan P5 yaitu konsentrasi sebesar 25 mL POC limbah ikan tuna per liter air

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Karyatani, Ketapang Kalimantan Barat, penelitian mulai Oktober sampai Desember 2023. Alat yang digunakan terdiri dari meteran, parang, cangkul, tali rafia, plang perlakuan, ayakan, ember sedang, *polybag* (10 x 20 cm) dengan kapasitas 2 kg, paranet 75% tong, gembor, penggaris, timbangan, terpal ukuran 3x4 dan alat tulis.

Bahan yang digunakan adalah benih kopi robusta yang diperoleh dari pusat penelitian kopi dan kakao dijember, tumbuhan eceng gondok, dengan kapasitas 2 kg, limbah organ dalam ikan, tanah *sub soil* organosol, *Stardec*, air, gula merah.

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah kompos eceng gondok yang terdiri dari 3 taraf yaitu : K0: Tanpa Kompos eceng gondok, K1: Kompos eceng gondok dengan dosis 50 g/tanaman, K2: Kompos eceng gondok dengan dosis 75 g/tanaman. Faktor kedua adalah POC limbah ikan yang terdiri dari tiga taraf yaitu : PO: Tanpa POC limbah organ dalam ikan, P1: POC limbah organ dalam ikan (konsentrasi 3%), P2: POC limbah organ dalam ikan (konsentrasi 5%). Kedua faktor diperoleh 9 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan sehingga terdapat 27 satuan percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 3 bibit sehingga keseluruhan bibit yang digunakan berjumlah 81 bibit.

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah pembuatan pupuk cair organik dengan cara, limbah organ dalam ikan sebanyak 750 g dihaluskan menggunakan blender, kemudian ditambahkan 7,5 liter air, 75 g *stardec*, 150 g gula merah hingga semua bahan homogen, kemudian pupuk dibiarkan selama 2 minggu untuk proses fermentasi (Kurniawati, *et al.*, 2018). Pupuk organik cair yang telah jadi ditandai dengan timbulnya gas, wadah menggelembung, terdapat tetes-tetes air, tercium bau aroma tape, warna larutan

keruh, ada lapisan berwarna putih baik di permukaan larutan maupun dinding wadah fermentasi (Efelina, *et al.*, 2014).

Pembuatan kompos eceng gondok yaitu menggunakan 50 kg eceng dan di keringkan di bawah sinar matahari selama 5 jam dan menjadi kompos eceng gondok 15 kg, selanjutnya eceng gondok dicacah dan dimasukkan ke dalam terpal dan ditambah 125 g *stardec*, 125 g gula merah, dan 2,5 liter air. Gula merah dilarutkan ke dalam air dan campuran larutan *stardec*, kemudian siram secara perlahan-lahan ke dalam tumpukan eceng gondok yang sudah dialasi dengan terpal secara merata.

Tutup rapat tumpukan eceng gondok dengan terpal. Selama penghancuran pupuk organik eceng gondok diaduk setiap 2 hari sekali. Pada hari ke 8 – 12 kompos sudah matang, apabila dibuka nampak tumbuh jamur berwarna putih dan apabila dipegang terasa hangat. Kompos ini sudah siap digunakan tapi belum hancur seluruhnya. Pada hari ke-21 kompos sudah matang sempurna dan siap digunakan (Sriutami, *et al.*, 2016). Tanah yang digunakan sebagai media tanam adalah sub soil organosol kedalaman 31-50 cm.

Tanah tersebut dikering anginkan selama 4 jam dan diayak untuk membersihkan dari sampah dan sisa akar gulma. Tanah yang sudah diayak dicampurkan dengan pupuk kompos sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan dan dimasukkan ke dalam *polybag* ukuran 10 x 20 cm dengan berat 2 kg.

Tanah yang telah dicampurkan diinkubasi selama 1 minggu. Pembuatan green house dengan tinggi bagian 130 cm dan bagian barat 120 cm kemudian *green house* dipasang paranet 75%. Selanjutnya *polybag* yang telah diinkubasi di tata atau disusun di dalam *green house* dengan menggunakan naungan dari paranet dengan tingkat naungan yaitu 75%.

Menurut Anita (2016) bibit kopi yang diberi paranet 75% memiliki daun pada setiap umur pengamatan. Hal ini diduga karena pupuk kompos eceng

tipis, lebar dan lebih lunak karena secara tidak langsung mempengaruhi kelembaban. Naungan yang dipasang mampu meningkatkan jumlah daun, berat kering dan luas daun pada bibit kopi.

Biji kopi yang akan ditanam di *polybag* dipisahkan dari kulitnya. Kemudian, media disiram dengan air sampai media basah dan dibuat lubang sedalam kira-kira 3 cm, selanjutnya masukan biji ke dalam lubang lalu tutup lubang dengan tanah.

POC limbah organ dalam ikan diaplikasikan sesuai perlakuan volume penyiraman 100 ml. Pengaplikasian dilakukan mulai dari 3 sampai 11 MST dengan interval waktu 2 minggu sekali. Larutan POC kemudian disiramkan secara merata pada setiap ulangan sesuai perlakuan.

Parameter Pengamatan Meliputi : tinggi tanaman, diameter batang, lebar daun, dan berat kering tanaman. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan sidik ragam atau *Analisis of Variance* (ANOVA). Apabila data yang didapat berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multi Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kompos eceng gondok dan pupuk organik cair limbah organ dalam ikan berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman.

Hasil uji lanjut pada perlakuan dosis kompos eceng gondok yang tertinggi tampak pada perlakuan K2 (75 g) yang menunjukkan berbeda nyata dengan perlakuan K0 (tanpa kompos) dan K1 (50 g) (Tabel 1). Perlakuan kompos eceng gondok dengan dosis 75 g (K2) menunjukkan perlakuan yang optimal terhadap pertumbuhan tinggi tanaman

gondok mengandung unsur hara yang dapat memacu pertumbuhan meristem

apikal sehingga tanaman bertambah panjang jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Lorenza (2019) menyebutkan bahwa pupuk kompos eceng gondok mengandung bahan organik sebesar 78,47%, C organik 21,23%, N total 0,28%, P total 0,001%, dan K total 0,016%.

Unsur hara menjadi komponen penting bagi tanaman khususnya unsur hara makro seperti unsur hara N, P, dan K dalam jumlah cukup dan berimbang karena dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman baik pada fase pertumbuhan vegetatif, maupun fase generatif (Sriutami, *dkk.*, 2016). Semakin banyak unsur N yang diterima tanaman kopi melalui pupuk kompos maka semakin tinggi pula tanaman kopi. Dewantara *dkk.* (2017) menambahkan bahwa serapan unsur hara nitrogen (N) yang efektif dapat memberikan pengaruh positif terhadap tinggi tanaman.

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil uji lanjut perlakuan konsentrasi pupuk organik cair limbah organ dalam ikan yang tertinggi tampak pada perlakuan P2 (5 mL) berbeda nyata dengan perlakuan P0 (0 ml) dan P1 (3 mL).

Perlakuan pupuk organik cair limbah ikan dengan konsentrasi 5 mL (P2) menunjukkan perlakuan yang optimal terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pada setiap umur pengamatan. Hal ini diduga karena adanya unsur N yang memacu pertumbuhan meristem apikal sehingga tanaman kopi pada konsentrasi 5 mL (P2) memiliki hasil paling tinggi jika di bandingkan dengan

perlakuan yang lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Kurniawati *et al.* (2018), bahwa tinggi tanaman dipengaruhi oleh penambahan unsur N yang dapat meningkatkan tinggi tanaman jika dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi tambahan unsur N.

Perbedaan tinggi tanaman pada penelitian ini disebabkan oleh kemampuan menyerap hara oleh masing-masing tanaman dan karena perbedaan konsentrasi yang terkandung pada masing-masing media. Menurut Syukron (2018), pupuk organik berbahan dasar limbah ikan memiliki kandungan unsur N dan P berkisar 9,63% dan 3,26%. Rosmimi *et al.*, (2013) menyatakan bahwa unsur hara nitrogen sangat dibutuhkan tanaman untuk sintesa asam-asam amino dan protein, terutama pada titik-titik tumbuh tanaman sehingga mempercepat proses pertumbuhan tanaman seperti pembelahan sel dan perpanjangan sel sehingga meningkatkan tinggi tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan interaksi yang berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman 4, 6 dan 12 MST. Hal ini sesuai hasil penelitian Lata dan Dubey (2013) menyatakan bahwa pupuk eceng gondok pada semua kombinasi ditemukan sangat efektif untuk pertumbuhan dan hasil tanaman. Karena konsentrasi kedua pupuk dapat memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah, sehingga meningkatkan kemampuan tanah dalam menyediakan air dan hara yang cukup bagi tanaman.

Tabel 1. Hasil uji lanjut DMRT 5% pengaruh perlakuan kompos eceng gondok dan pupuk organik cair limbah organ dalam ikan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman (cm) kopi Pada 12 MST.

Umur Tanam	Perlakuan Kompos Eceng Gondok (K)	Perlakuan POC Limbah Ikan (P)			Rataan
		P0 (tanpa POC)	P1 (konsentrasi 3 mL)	P2 (konsentrasi 5 mL)	
4 MST	K0 (tanpa kompos)	4,34h	5,20g	6,10f	5,21c
	K1 (50 g)	6,84e	8,30d	9,32c	8,15b

	K2 (75 g)	7,69d	10,44b	11,37a	9,83a
	Rataan	6,29c	7,98b	8,93a	
6 MST	K0 (tanpa kompos)	6,40i	7,90h	8,44g	7,58c
	K1 (50 g)	9,09f	10,17d	11,06c	10,11b
	K2 (75 g)	9,61e	11,81b	12,37a	11,26a
	Rataan	8,37c	9,96b	10,62a	
8 MST	K0 (tanpa kompos)	8,36f	9,17e	9,89de	9,14c
	K1 (50 g)	10,06d	11,28c	12,03b	11,12b
	K2 (75 g)	10,83c	12,53b	13,39a	12,25a
	Rataan	9,75c	10,99b	11,77a	
10 MST	K0 (tanpa kompos)	8,97g	9,95f	10,68ef	9,87c
	K1 (50 g)	11,17e	12,22cd	13,00cb	12,13b
	K2 (75 g)	11,54de	13,73b	14,61a	13,29a
	Rataan	10,56c	11,97b	12,76a	
12 MST	K0 (tanpa kompos)	9,70g	11,06f	11,61ef	10,79c
	K1 (50 g)	12,07de	13,50c	15,95b	13,84b
	K2 (75 g)	12,89cd	16,61b	18,11a	15,87a
	Rataan	11,55c	13,72b	15,22a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%

### Diameter Batang

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kompos eceng gondok dan pupuk organik cair limbah organ dalam ikan berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan diameter batang pada umur 4 sampai 12 MST. Hasil uji lanjut perlakuan kompos eceng gondok yang tertinggi tampak pada perlakuan K2 (75 g) yang menunjukkan berbeda nyata dengan perlakuan K0 (kontrol) dan K1 (50 g). Perlakuan kompos eceng gondok dengan dosis 75 g (K2) menunjukkan perlakuan yang optimal terhadap pertumbuhan diameter batang pada setiap umur pengamatan. Hal ini diduga karena pemberian pupuk kompos eceng gondok dengan dosis 75 g/tanaman mampu meningkatkan ukuran batang tanaman. Karena pada dosis ini unsur hara yang paling berperan dalam meningkatkan ukuran batang adalah unsur N. Bertambahnya ukuran diameter batang menunjukkan

bahwa berperannya unsur N bagi pertumbuhan tanaman terutama pada jaringan meristematik (Sriutami, *et al.*, 2016).

Unsur nitrogen berperan dalam meningkatkan perkembangan batang baik secara horizontal maupun vertikal, unsur N yang dibutuhkan tanaman dapat diperoleh dari kompos eceng gondok yang memiliki unsur hara N,P dan K, sesuai dengan hasil penelitian Lorenza (2019) menyatakan bahwa pupuk kompos eceng gondok mengandung bahan organik sebesar 78,47%, C organik 21,23%, N total 0,28%, P total 0,001%, dan K total 0,016%. Ditambah lagi dari hasil penelitian Lukman dan Kusriyanti (2021) yang menyatakan bahwa pemberian bokashi eceng gondok memberikan pengaruh yang cukup baik terhadap diameter batang bibit kopi yang ditandai dengan adanya peningkatan nilai rata-rata diameter batang yang cukup besar disetiap periode pengamatan.

Berdasarkan Tabel 2. hasil uji lanjut perlakuan pupuk organik cair limbah organik dalam ikan yang tertinggi tampak pada perlakuan P2 (konsentrasi 5 mL) berbeda nyata terhadap perlakuan P1 (konsentrasi 3 mL) dan P0 (tanpa POC).

Perlakuan pupuk organik cair limbah organ dalam ikan dengan konsentrasi 5 mL (P2) menunjukkan perlakuan yang optimal terhadap pertumbuhan diameter batang pada setiap umur pengamatan. Hal ini dipengaruhi oleh adanya kandungan unsur hara makro yang terdapat pada limbah organ dalam ikan seperti unsur N, P dan K. Hara yang paling berperan dalam meningkatkan ukuran batang adalah unsur N sudah terpenuhi yang mana telah diketahui bahwa unsur nitrogen dapat diperoleh dari poc limbah organ dalam ikan.

Perlakuan P0 (tanpa POC limbah organ dalam ikan) merupakan perlakuan yang menghasilkan diameter batang terendah. Oviyanti (2016) menyatakan bahwa Kekurangan dan kelebihan nitrogen menyebabkan pertumbuhan batang dan daun

terhambat karena pembelahan sel terhambat, sehingga bisa menyebabkan tanaman menjadi kerdil. Wahyudi *et al.*, (2018) juga ikut menambahkan bahwa suatu tanaman akan tumbuh dan berproduksi dengan baik bila unsur hara yang dibutuhkan tersedia dalam jumlah yang cukup.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara dosis kompos eceng gondok dan konsentrasi pupuk organik cair limbah ordan dalam ikan pada parameter diameter batang 10 MST dan 12 MST. Hal ini diduga karena kompos eceng gondok dan pupuk organik cair limbah ikan berpengaruh nyata terhadap diameter batang sehingga mengakibatkan terdapat interaksi antara keduanya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan dosis kompos eceng gondok yang berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kopi dan konsentrasi pupuk organik cair limbah ikan dengan perbandingan yang berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kopi.

Tabel 2. Hasil uji lanjut DMRT 5% pengaruh perlakuan kompos eceng gondok dan perlakuan pupuk organik cair limbah organ dalam ikan terhadap pertumbuhan diameter batang (mm) bibit kopi

Umur Tanam	Perlakuan Kompos Eceng Gondok (K)	Perlakuan POC Limbah Ikan (P)			Rataan
		P0 (tanpa POC)	P1 (konsentrasi 3 mL)	P2 (konsentrasi 5 mL)	
4 MST	K0 (tanpa kompos)	0,40g	0,55fg	0,67fe	0,54c
	K1 (50 g)	0,72de	0,90bc	0,95bc	0,86b
	K2 (75 g)	0,84dc	1,04ba	1,13a	1,00a
	Rataan	0,65c	0,83a	0,92a	
6 MST	K0 (tanpa kompos)	0,69e	0,88d	0,97c	0,85c
	K1 (50 g)	1,00c	1,12b	1,15b	1,09b
	K2 (75 g)	1,09b	1,16ba	1,23a	1,16a
	Rataan	0,93c	1,05b	1,12a	
8 MST	K0 (tanpa kompos)	0,90g	1,00f	1,06ef	0,99c
	K1 (50 g)	1,12ed	1,23cb	1,28b	1,21b
	K2 (75 g)	1,18cd	1,31b	1,46a	1,32a
	Rataan	1,07c	1,18b	1,27a	
10 MST	K0 (tanpa kompos)	1,00g	1,08gf	1,14ef	1,07c

	K1 (50 g)	1,20ed	1,48c	1,57b	1,42b
	K2 (75 g)	1,28d	1,59b	1,74a	1,54a
	Rataan	1,16c	1,38b	1,48a	
	K0 (tanpa kompos)	1,12e	1,17e	1,23e	1,17c
12 MST	K1 (50 g)	1,36d	1,68c	1,79cb	1,61b
	K2 (75 g)	1,43d	1,84b	2,25a	1,84a
	Rataan	1,30c	1,56b	1,76a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%

### Lebar Daun

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kompos eceng gondok dan pupuk organik cair limbah organ dalam ikan berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan lebar daun pada umur 4 sampai 12 MST.

Hasil uji lanjut perlakuan perlakuan kompos eceng gondok yang tertinggi tampak pada perlakuan K2 (75 g) yang menunjukkan berbeda nyata perlakuan K0 (tanpa kompos) dan K1 (50 g) (Tabel 3). Perlakuan kompos eceng gondok dengan dosis 75 g (K2) menunjukkan perlakuan yang optimal terhadap pertumbuhan lebar daun pada setiap umur pengamatan. Hal ini diduga disebabkan oleh pemberian kompos eceng gondok dengan dosis 75g/tanaman mampu meningkatkan lebar daun tanaman. Ketersediaannya unsur hara yang sesuai dan memenuhi kebutuhan dari tanaman akan sangat membantu pertumbuhan dari tanaman itu sendiri.

Semakin banyak pupuk yang diberikan maka unsur hara yang terkandung di dalam pupuk tersebut juga semakin tinggi sehingga dapat mengoptimalkan pertumbuhan dan pembentukan daun.

Kandungan unsur hara N yang terkandung dalam kompos eceng gondok diduga menjadi salah satu faktor yang semakin luas permukaan daun suatu tanaman tentunya akan sangat berpengaruh terhadap laju proses fotosintesis.

Menurut Edi (2014) semakin besar dan banyak jumlah daun maka jumlah karbohidrat yang dihasilkan dari proses fotosintesis semakin banyak. Selanjutnya Perlakuan P0 (tanpa POC limbah organ dalam ikan) merupakan perlakuan yang

menyebabkan lebar daun tanaman kopi mengalami pertumbuhan yang baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Haslita (2018) yang menyatakan bahwa jika suplai nitrogen cukup, daun tanaman akan tumbuh besar dan memperluas permukaan yang tersedia untuk proses fotosintesis.

Berdasarkan Tabel 3. hasil uji lanjut perlakuan pupuk organik cair limbah organ dalam ikan tertinggi tampak pada perlakuan P2 (konsentrasi 5 mL) berbeda nyata terhadap perlakuan P0 (tanpa POC) dan P1 (konsentrasi 3 mL). Perlakuan pupuk organik cair limbah ikan dengan konsentrasi 5 mL (P2) menunjukkan perlakuan yang optimal terhadap pertumbuhan lebar daun pada setiap umur pengamatan. Hal ini diduga karena penambahan unsur N yang lebih banyak yang dapat mempercepat proses fotosintesis sehingga pembentukan organ daun menjadi lebih cepat.

Maryam *et al.* (2015) menambahkan bahwa pemberian nitrogen dalam jumlah yang cukup dapat menghasilkan tanaman yang vigor dan ukuran daunnya besar. Semakin lebar daun suatu tanaman maka semakin baik pula pertumbuhannya, hal ini diduga karena daun merupakan tempat berlangsungnya proses fotosintesis sehingga menghasilkan rata-rata lebar daun terendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini karena unsur hara yang di butuhkan khususnya nitrogen belum tercukupi sehingga menyebabkan pertumbuhan daun menjadi tidak optimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Lakitan (2011) yang menyatakan bahwa tanaman yang tidak mendapatkan unsur hara N yang sesuai dengan kebutuhan

haranya akan tumbuh kerdil dan daun yang terbentuk kecil.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara dosis kompos eceng gondok dan konsentrasi pupuk organik cair limbah ikan pada parameter lebar daun. Hal

ini diduga karena kompos eceng gondok dan pupuk organik cair limbah ikan berpengaruh nyata terhadap lebar daun sehingga mengakibatkan terdapat interaksi antara keduanya.

Tabel 3. Hasil uji lanjut DMRT 5% pengaruh perlakuan kompos eceng gondok dan perlakuan pupuk organik cair limbah ordan dalam ikan terhadap pertumbuhan lebar daun (cm) bibit kopi

Umur Tanam	Perlakuan Kompos Eceng Gondok (K)	Perlakuan POC Limbah Ikan (P)			Rataan
		P0 (tanpa POC)	P1 (konsentarsi 3 mL)	P2 (konsentrasi 5 mL)	
4 MST	K0 (tanpa kompos)	0,48e	0,60e	0,74ed	0,61c
	K1 (50 g)	0,87d	1,24c	1,41cb	1,17b
	K2 (75 g)	0,96d	1,52b	1,81a	1,43a
	Rataan	0,77c	1,12b	1,32a	
6 MST	K0 (tanpa kompos)	0,81f	0,92ef	0,99def	0,91c
	K1 (50 g)	1,17de	1,46c	1,73b	1,45b
	K2 (75 g)	1,22dc	1,96ba	2,18a	1,79a
	Rataan	1,07c	1,45b	1,63a	
8 MST	K0 (tanpa kompos)	0,95f	1,06ef	1,17ed	1,06c
	K1 (50 g)	1,24ed	1,70c	2,19b	1,71b
	K2 (75 g)	1,36d	2,24ba	2,40a	2,00a
	Rataan	1,18c	1,67b	1,92a	
10 MST	K0 (tanpa kompos)	1,11e	1,22e	1,26e	1,20c
	K1 (50 g)	1,52d	1,92c	2,19b	1,88b
	K2 (75 g)	1,62d	2,38b	2,62a	2,21a
	Rataan	1,42c	1,84b	2,02a	
12 MST	K0 (tanpa kompos)	1,20f	1,44ef	1,60de	1,41c
	K1 (50 g)	1,75d	2,17c	2,40cb	2,11b
	K2 (75 g)	1,83d	2,64b	3,12a	2,53a
	Rataan	1,59c	2,08b	2,37a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%

### Berat Kering Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kompos eceng gondok dan pupuk organik cair limbah organ dalam ikan berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan berat basah tanaman pada umur 12 MST.

Perlakuan kompos eceng gondok dengan dosis 75 g (K2) menunjukkan perlakuan yang optimal terhadap berat kering tanaman pada setiap perlakuan. Hal ini diduga karena ketersediaan unsur N yang semakin tinggi dalam tanah maka semakin tinggi biomasa total. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Steven *et al.*

(2016) mengatakan bahwa dengan pemberian kompos eceng gondok 30 ton/ha (setara dengan 45 g/tanaman) pada tanaman jagung memberikan hasil yang signifikan terhadap parameter tinggi tanaman, dan berat kering tanaman.

Berdasarkan Tabel 4. hasil uji lanjut perlakuan konsentrasi pupuk organik cair limbah ikan yang tertinggi tampak pada perlakuan P2 (konsentarsi 5 mL) berbeda nyata terhadap perlakuan P0 (tanpa POC) dan P1 (konsentarsi 3 mL). Perlakuan pupuk organik cair limbah ikan dengan konsentrasi 5 mL (P2) menunjukkan perlakuan yang optimal terhadap berat kering tanaman pada setiap perlakuan. Hal ini diduga disebabkan adanya peningkatan biomassa dikarenakan pada konsentrasi tersebut tanaman menyerap air dan hara lebih banyak, unsur hara memacu perkembangan organ pada tanaman seperti akar, sehingga tanaman dapat menyerap hara dan air lebih banyak selanjutnya aktifitas fotosintesis akan meningkat dan mempengaruhi peningkatan berat basah tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahmah *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara berperan penting sebagai sumber energi

sehingga tingkat kecukupan hara berperan dalam mempengaruhi biomassa dari suatu tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara dosis kompos eceng gondok dan konsentrasi pupuk organik cair limbah ikan pada parameter berat kering tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan dosis kompos eceng gondok yang berbeda berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman kopi dan perlakuan pupuk organik cair limbah ikan dengan perbandingan yang berbeda berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman kopi. Hal ini diduga disebabkan adanya peningkatan biomassa dikarenakan pada kombinasi tersebut tanaman menyerap air dan hara lebih banyak, unsur hara memacu perkembangan organ pada tanaman seperti akar, sehingga tanaman dapat menyerap hara dan air lebih banyak selanjutnya aktifitas fotosintesis akan meningkat dan mempengaruhi peningkatan berat basah tanaman.

Tabel 4. Hasil uji lanjut DMRT 5% pengaruh perlakuan kompos eceng gondok dan perlakuan pupuk organik cair limbah ikan terhadap berat kering tanaman (g) kopi

Umur Tanam	Perlakuan Kompos Eceng Gondok (K)	Perlakuan POC Limbah Ikan (P)			Rataan
		P0 (tanpa POC)	P1 (konsentarsi 3 mL)	P2 (konsentarsi 5 mL)	
12 MST	K0(tanpakompos)	0,52e	0,62de	0,82de	0.65c
	K1 (50 g)	1,15de	1,45cd	2,22bc	1.61b
	K2 (75 g)	1,20de	2,68b	4,23a	2.70a
	Rataan	0.96c	1.58b	2.42a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%

### Kesimpulan

1. Perlakuan kompos eceng gondok berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman, diameter batang, lebar daun, dan berat kering tanaman. Dosis terbaik perlakuan

kompos eceng gondok perlakuan 75 g/tanaman.

2. Perlakuan POC limbah organ dalam ikan berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman, diameter batang, lebar daun, dan kering tanaman. Dosis terbaik perlakuan POC limbah

organ dalam ikan perlakuan konsentrasi 5 %.

3. Interaksi perlakuan kompos eceng gondok dan POC limbah organ dalam ikan terjadi pada semua parameter pengamatan. Dosis terbaik kompos eceng gondok dan POC limbah organ dalam ikan perlakuan 75 g/tanaman dan konsentrasi 5 mL.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anita, Tabrani, G, Idwar 2016, 'Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea Arabika* L.) di Medium Gambut pada Berbagai Tingkat Naungan dan Dosis Pupuk Nitrogen,' *Jurnal Agro teknologi*. Fakultas Pertanian, *Universitas Riau Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*, vol. 3, no. 2, hal. 1-9.
- Abror, M, Rakhmad, PH 2018, 'Efektifitas Pupuk Organik Cair Limbah Ikan dan *Trichoderma* sp. terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* sp.),' *Jurnal Agrosains dan Teknologi*, vol. 3, no. 1, hal. 2528–3201.
- Baon, YKP 2017, 'Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis*),' *Skripsi*, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Desiana, C, Banuwa, SI, Evizal, R, Yusnaini, S 2013, 'Pengaruh Pupuk Organik Cair Urin Sapi dan Limbah Tahu terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.),' *Jurnal Agroteknologi Tropika*, vol. 1, no. 1, hal. 113–119.
- Dewantara, FR, Jonatan, G, Irsal 2017, 'Respons Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea robusta* L.) terhadap Berbagai Media Tanam dan Pupuk Organik Cair,' *Jurnal Agro ekoteknologi* FP USU, vol. 5, no. 3, hal. 676-684.
- Efelina, V, Purwanti, E, Dampang, S, Rahmadewi, R 2014, 'Sosialisasi Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Batang Pohon Pisang di Desa Mulya Jaya Kecamatan Teluk Jambe Timur Kabupaten Karawang,' *Jurnal Sedanimas*, vol. 1, no. 2, hal. 357-359.
- Erawan, D, Wa, OY, Andi, B 2013, 'Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Urea,' *Jurnal Agroteknos*, vol. 3, no. 1, hal. 19-25.
- Edi, S 2014, 'Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung Darat (*Ipomeareptanspoir*),' Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jambi, vol. 3, no. 1, hal. 17-24.
- Efendi, DT, Endro S. Winardi DN 2016, 'Studi Pemanfaatan Limbah *Fleshing* Ikan Menjadi Kompos dengan Menggunakan Ulat Kandang,' *Jurnal Teknik Lingkungan*, vol. 5, no. 2, hal. 1-6.
- Haslita, H 2018, 'Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) sebagai Kompos terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annum* L.),' *Skripsi*, Tidak dipublikasikan, Fakultas Sains dan Teknologi Uin Alauddin. Makassar.
- Harjadi 2011, 'Pengantar Agronomi. PT Gramedia Pustaka Utama,' Jakarta.
- Iswahyudi, I, Risyad, S, Ulfia, U 2018, 'Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L) pada Media Tanah Sub Soil yang diberikan Biochar dan Pupuk Organik Granul,' *Jurnal Penelitian*

- Agrosamudra, vol. 5, no. 2, hal. 15-24.
- Kurniawati, D, Rahayu, YS, Fitrihidayati, H. 2018, 'Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Organik dari Limbah Organik dalam Ikan terhadap Pertumbuhan Bayam Merah (*Alternanthera ficoides*),' *Lentera Bio*, vol. 7, no. 1, hal. 49-50.
- Latunra, AI 2011, 'Pemetaan Potensi Kopi Arabika Tipika (*Coffea arabica* L.) Melalui Kajian Fenotipik dan Analisis DNA Molekuler SSRS dalam Upaya Konservasi Plasma Nutfah di Sulawesi Selatan. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam *Disertasi*,' Universitas Hasanuddin.
- Lukman, Kusriyanti N 2021, 'Kombinasi Penggunaan Kompos Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dengan Pupuk Kandang Ayam terhadap Laju Pertumbuhan Bibit Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*),' *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 2, no. 9, hal. 200-210.
- Lata, N, Veenapani Dubey 2013, 'The impact of water hyacinth manure on growth attributes and yields in *Coriandrum sativum* IOSR Journal Of Environmental Science,' *Toxicology And Food Technology*, vol. 5, no. 3, hal. 4-7.
- Lakitan, B 2011, 'Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan,' Jakarta, Rajawali Pers.
- Lorenza, N 2019, 'Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.
- Maryam, A, Anas, DS, Juang, GK 2015, 'Pengaruh Jenis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil,' Panen Tanaman Sayuran di dalam *Nethouse, Buletin, Agrohorti*, vol. 3, no. 2, hal. 263 – 275.
- Munawar, A 2011, 'Kesuburan Tanah Dan Nutrisi Tanaman,' Bogor, IPB Press, hal. 57-60.
- Mashavira, M, Chitata, T, Mhindu, RL, Muzemu, S, Kapenzi, A, Manjeru, P 2015, 'The Effect of Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) Compost on Tomato (*Lycopersicon esculentum*) Growth Attributes, Yield pPotential and Heavy Metal Levels,' *American Journal of Plant Sciences*, vol. 6, no. 4, hal. 545-553.
- Nasution, RAU, Ardian, Yulia, AE 2015, 'Pengaruh Campuran Subsoil Ultisol dengan Kompos TKKS Sebagai Media Tanam dan Volume Penyiraman terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Utama,' *Jurnal Online Mahasiswa Faferta*, vol. 2, no. 2, hal. 1-13.
- Oviyanti, F, Syafiah, Nurul, H 2016, 'Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Gamal (*Gliricidia Sepium* Jacq.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi,' *Jurnal Biota*, vol. 2, no. 1, hal. 61-67.
- Pramushinta, IAK 2018, 'Pembuatan Pupuk Organik Cair Limbah Kulit Nanas dengan Enceng Gondok pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* L.) dan Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) Aureus,' *Journal of Pharmacy and Science*, vol. 3, no. 2, hal. 2527-6328.
- Rahardjo, P 2013, 'Panduan Budi Daya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta,' Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rosniawaty, S, Maulina, A, Suherman, C, Soleh, MA, Sudirja, R 2020, 'Modifikasi Penggunaan Subsoil Melalui Penambahan Bahan Organik untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika

- (*Coffea arabica* L.),' *Jurnal Ilmiah Pertanian*, vol. 8, no. 1, hal. 37-45.
- Rahmah, AM, Izzati, S, Parman 2014, 'Pengaruh pupuk organik cair berbahan dasar limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) terhadap pertumbuhan tanaman jagung manis (*Zea mays* L. var. Saccharata),' *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, vol. 22, no. 1, hal. 65-71.
- Rosmimi, Dhani, H, Wardati 2013, 'Pengaruh Pupuk Vermikompos pada Tanah Inceptisol terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.),' Riau, Universitas Riau, *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 18, no. 2, hal. 1-10.
- Steven, CN, Meldi, TM, Wiesje, JN 2016, 'Respon Pemberian Kompos Eceng Gondok Pada Sedimen Daerah Aliran Sungai Tondano terhadap Pertumbuhan Jagung,' *Agroecotechnology/Land Resources Management Of Agriculture Faculty*, Sam Ratulangi University, vol. 1, no. 1, hal. 1-7.
- Situmorang, RP 2017, 'Respon Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea robusta* L.) terhadap Berbagai Perbandingan Media Tanam dan Interval Pemberian Air,' *Skripsi*, Tidak dipublikasikan, Universitas Sumatera Utara.
- Sudaryono 2019, 'Tingkat Kesuburan Tanah Ultisol Pada Lahan Pertambangan Batu Bara Sangatta, Kalimantan Timur,' *Jurnal Teknik Lingkungan*, vol. 10, no. 3, hal. 337-346.
- Sutedjo, M 2010, 'Pupuk dan Cara Pemupukan,' Rineka Cipta, Jakarta.
- Sriutami, Darmawati, Yunus, M 2016. Aplikasi Pupuk Kompos Eceng Gondok dan Mikoriza Berpengaruh terhadap Pertumbuhan Tanaman Tembakau Deli (*Nicotiana tabaccum* L.),' *Jurnal Pertanian Tropik*, vol. 3, no. 3, hal. 219-229.
- Sultoniayah, Pratiwi, A 2019, 'Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Nila (*Oreochormis niloticus*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Hijau (*Amaranthus viridis* L.),' *Prosiding Symbion*, vol. 1, no. 1, hal. 90-106.
- Syukron, F 2018, 'Pembuatan Pupuk Organik Bokashi dari Tepung Ikan Limbah Perikanan Waduk Cirata,' Sungkai *Jurnal Penelitian Pertanian*, vol. 6, no. 1, hal. 1-16.
- Toruan, OL, Nurhidayah, T 2017, 'Pengaruh Pupuk Kompos Eceng Gondok dan Mulsa Organik (*Mucuna bracteata*) terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Utama,' *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*, vol. 4, no. 2, hal. 1-15.
- Wahyudi, A, Setyono, Hasnelly 2018, 'Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi Kotoran Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc),' *Jurnal Sains Agro*, vol. 3, hal. 2, hal.1-8.
- Zahroh, F, Kusrinah, K, Setyawati, SM. 2018, 'Perbandingan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair dari Limbah Ikan terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.),' *AIHayat: Journal of Biology and Applied Biology*, vol. 1, no. 1, hal. 50-57.