

## Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Kombinasi Pupuk NPK dengan Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Nila

### The Response of Cocoa Seed Growth (*Theobroma cacao* L.) to The Combination of NPK Fertilizer with Tilapia Waste Liquid Organic Fertilizer

Arion Hotmartua Sihombing<sup>1</sup>, Tengku Nurhidayah<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2</sup> Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Email: [arionsihombing97@gmail.com](mailto:arionsihombing97@gmail.com)

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi terbaik dari pupuk NPK dan pupuk organik cair limbah ikan nila terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan dari bulan April 2019 sampai Agustus 2019. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari tujuh perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah pupuk NPK 12,48 g/polybag, pupuk NPK 6,24 g/polybag + POC limbah ikan nila 25 %, Pupuk NPK 6,24 g/polybag + POC limbah ikan nila 50 %, pupuk NPK 6,24 g/polybag + POC limbah ikan nila 75 %, pupuk NPK 12,48 g/polybag + POC limbah ikan nila 25 %, pupuk NPK 12,48 g/polybag + POC limbah ikan nila 50 % dan pupuk NPK 12,48 g/polybag + POC limbah ikan nila 75 %. Parameter yang diamati adalah tinggi bibit (cm), jumlah daun (helai), lilit batang (cm), panjang helaian daun (cm), lebar helaian daun (cm), volume akar (ml), rasio tajuk akar (g), berat kering bibit (g), dan luas daun (cm<sup>2</sup>). Hasil analisis diuji lanjut dengan menggunakan uji jarak berganda *Duncan's* pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan pupuk NPK dengan POC limbah ikan nila memberikan pengaruh terhadap parameter tinggi bibit, jumlah daun lilit batang, panjang helaian daun, lebar helaian daun, volume akar, rasio tajuk akar, berat kering bibit dan luas daun. Pemberian pupuk NPK 6,24 g dengan POC limbah ikan nila 50 % memberikan hasil pertumbuhan bibit kakao yang terbaik pada semua parameter untuk pertumbuhan bibit kakao.

**Kata Kunci :** Bibit kakao, pupuk NPK, pupuk organik cair limbah ikan nila

#### ABSTRACT

This study aims to determine the best combination of NPK and liquid organic fertilizer from tilapia waste on the growth of cocoa seeds (*Theobroma cacao* L.). This research was conducted at Experimental Garden Faculty of Agriculture, University of Riau, Pekanbaru. The study was conducted from April 2019 to August 2019. The study used a completely randomized design (CRD) consisting of seven treatments and three replications. The treatments used were NPK fertilizer 12.48 g/polybag, NPK fertilizer 6.24 g/polybag + LOF tilapia fish waste 25%, NPK fertilizer 6.24 g/polybag + LOF tilapia fish waste 50%, NPK fertilizer 6.24 g/polybag + POC tilapia fish waste 75%, NPK fertilizer 12.48 g/polybag + LOF tilapia fish waste 25%, NPK fertilizer 12.48 g/polybag + LOF tilapia fish waste 50% and NPK fertilizer 12.48 g/polybag + LOF tilapia fish waste 75%. The parameters observed

---

1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2. Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

were seedling height (cm), number of leaves (strands), girth (cm), leaf length (cm), width (cm), root volume (ml), root crown ratio (g), weight dry seedlings (g), and leaf area (cm<sup>2</sup>). The results of the analysis were further tested using multiple range test Duncan's at the 5% level. The results showed that the combination of NPK fertilizer treatment with LOF tilapia fish waste had an effect on the parameters of seed height, number of leaves wrapped in stems, leaf length, leaf width, root volume, root crown ratio, seed dry weight and leaf area. The application of 6,24 g of NPK fertilizer with 50% LOF tilapia fish waste gave the best growth results for cocoa seedlings in all parameters for cocoa seed growth.

**Keywords :** Cocoa seeds, NPK fertilizer, tilapia waste liquid organic fertilizer

## PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditi ekspor non migas yang memiliki prospek cukup cerah. Hal ini dikarenakan permintaan di dalam negeri juga semakin kuat dengan semakin berkembangnya sektor agroindustri.

Pada Tahun 2009, Perkebunan kakao di Indonesia mengalami perkembangan pesat dalam kurun waktu 3 tahun terakhir dan pada Tahun 2016 areal perkebunan kakao Indonesia tercatat seluas 1.720.773 ha dengan produksi mencapai 658.399 ton (produktivitas 2,61 ton.ha<sup>-1</sup>), pada tahun 2017 seluas 1.653.116 ha dengan produksi mencapai 585.246 ton (produktivitas 2,82 ton.ha<sup>-1</sup>) dan pada tahun 2018 seluas 1.661.700 ha dengan produksi mencapai 577.039 ton (produktivitas 2,87 ton.ha<sup>-1</sup>).

Menurut Departemen Pertanian (2019), pada Tahun 2016 luas perkebunan kakao di Riau adalah 6.581 ha dengan produksi mencapai 2.294 ton (produktivitas 2,86 ton.ha<sup>-1</sup>), tahun 2017 luasnya 6.341 ha dengan produksi mencapai 2318 ton (produktivitas 2,73 ton.ha<sup>-1</sup>) dan pada tahun 2018 mencapai luas 6.054 ha dengan produksi mencapai 2.677 ton (produktivitas 2,26 ton.ha<sup>-1</sup>). Luas areal perkebunan kakao dan produktivitas di provinsi Riau ini menurun karena kurangnya pengembangan dan tindakan budidaya optimal.

Faktor yang dapat mempengaruhi produksi tanaman kakao adalah kualitas

bibit yang digunakan dan perlakuan yang diberikan selama pertumbuhan bibit kakao. Pemupukan adalah salah satu kegiatan pemeliharaan tanaman yang berperan penting terhadap pembibitan. Pemupukan dapat dilakukan dengan pemberian pupuk organik dan anorganik. Salah satu bahan organik yang dapat digunakan sebagai pupuk organik adalah limbah ikan nila seperti ekor, sirip, kulit, tulang, kepala dan jeroan ikan.

Hasil penelitian Baon (2017), menunjukkan bahwa pupuk organik cair yang dihasilkan dari limbah ikan nila memiliki kandungan unsur hara yaitu Nitrogen 2,129 mg.ml<sup>-1</sup>, Kalium 1,225 mg.ml<sup>-1</sup>, dan Fosfor 0,446 mg.ml<sup>-1</sup>. Kandungan yang terdapat pada limbah ikan nila ini diharapkan mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bibit kakao. Pupuk organik cair limbah ikan nila memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang.

Pupuk organik cair limbah ikan nila merupakan pupuk dengan kandungan unsur hara makro yang masih masih terbatas, sehingga perlu dilengkapi dengan penambahan pupuk anorganik seperti pupuk majemuk NPK sehingga kandungan unsur hara dari pupuk yang diberikan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Menurut Susanto (1992), bibit kakao membutuhkan dosis N 2 gram/bibit, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2 gram/bibit dan K<sub>2</sub>O 2 gram/bibit.

---

1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2. Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Kombinasi pemberian pupuk anorganik yang dipadukan dengan pupuk organik dapat menciptakan kondisi tanah (sifat fisik, kimia dan biologi) terpelihara dengan baik sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman dan efisien dalam penggunaan pupuk. Nawaridah *et al.* (2015) menyatakan bahwa kombinasi POC ampas tahu 200 ml per *polybag* dengan NPK 7,5 g per *polybag* menghasilkan pertumbuhan bibit kakao terbaik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk NPK dengan POC limbah ikan nila dan untuk mendapatkan kombinasi terbaik terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.).

## METODOLOGI

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya, Kelurahan Simpang Baru Kecamatan Tampan Pekanbaru. Penelitian ini telah berlangsung selama 4 bulan terhitung dari bulan April sampai Agustus 2019.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen yang disusun di lapangan menurut pola rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan yang diuji adalah kombinasi pupuk NPK dengan POC limbah ikan nila. Penelitian ini terdiri dari 7 perlakuan. Adapun 7 perlakuan yang digunakan yaitu :

- P1= Pupuk NPK 12,48 g/*polybag*
- P2= Pupuk NPK 6,24 g/*polybag* + POC limbah ikan nila 25 %
- P3= Pupuk NPK 6,24 g/*polybag* + POC limbah ikan nila 50 %
- P4= Pupuk NPK 6,24 g/*polybag* + POC limbah ikan nila 75 %
- P5= Pupuk NPK 12,48 g/*polybag* + POC limbah ikan nila 25 %
- P6= Pupuk NPK 12,48 g/*polybag* + POC limbah ikan nila 50 %

P7= Pupuk NPK 12,48 g/*polybag* + POC limbah ikan nila 75 %

Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga didapatkan 21 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 3 tanaman dengan 2 tanaman sebagai sampel sehingga secara keseluruhan terdiri dari 63 tanaman.

Parameter yang diamati antara lain tinggi bibit (cm), jumlah daun (helai), lingkar batang (cm), panjang helaian daun (cm), lebar helaian daun (cm), volume akar (ml), rasio tajuk akar (g), berat kering bibit (g), dan luas daun (cm<sup>2</sup>). Hasil analisis ragam dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan uji *Duncan's New multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5 %.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Bibit

Tabel 1 menunjukkan pada perlakuan kombinasi pupuk NPK 6,24 g dengan POC limbah ikan nila 50 % menghasilkan pertumbuhan tinggi bibit kakao tertinggi sebesar 51,80 cm, meningkat secara nyata dibandingkan pada perlakuan kontrol (pupuk NPK 12,48 g) dan pada perlakuan lainnya. Sedangkan pemberian pupuk NPK 12,48 g dengan POC limbah ikan nila 75 % menghasilkan tinggi bibit kakao terendah yaitu 28,93 cm berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena dipengaruhi oleh faktor ketersediaan unsur hara seperti nitrogen dan kalium yang terdapat pada pupuk NPK dengan POC limbah ikan nila 50 %. Berdasarkan hasil uji laboratorium Baon (2017) POC limbah ikan nila mengandung unsur N 2,129 mg.ml<sup>-1</sup>, P 0,445 mg.ml<sup>-1</sup> dan K 1,995 mg.ml<sup>-1</sup> sehingga kandungan N, P dan K pada POC 50 % berkontribusi dalam melengkapi unsur hara pupuk N, P dan K pada dosis setengah anjuran dan mendukung ketersediaan unsur hara pada bibit kakao.

---

1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau  
2. Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Tabel 1. Tinggi bibit kakao (cm) umur 4 bulan yang diberi perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan berbagai konsentrasi POC limbah ikan nila

Perlakuan	Rata-rata
Pupuk NPK 12,48 g	33.11 d
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 25 %	46.63 b
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 50 %	51.80 a
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 75 %	41.49 c
Pupuk NPK 12,48 g + POC Limbah Ikan Nila 25 %	40.38 c
Pupuk NPK 12,48 g + POC Limbah Ikan Nila 50 %	34.10 d
Pupuk NPK 12,48 g + POC Limbah Ikan Nila 75 %	28.93 e

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5 %.

Peningkatan dosis pupuk NPK dari 6,24 g menjadi 12,48 g dengan penambahan POC limbah ikan nila konsentrasi yang sama, baik pada konsentrasi 25 %, 50 % maupun 75 % diikuti dengan penurunan pertumbuhan tinggi bibit kakao secara nyata. Hal ini diduga karena ketersediaan N yang bersumber dari POC berjalan lambat dikarenakan proses mineralisasi POC limbah ikan nila berlangsung lambat. POC yang diberikan belum terdekomposisi dengan baik oleh mikroorganisme dalam tanah. Kecepatan dekomposisi bahan organik dipengaruhi oleh besarnya rasio C/N. Nilai rasio C/N yang tinggi menandakan bahan tahan lapuk yang banyak (selulosa, lemak dan lilin), semakin kecil nilai rasio C/N menunjukkan bahwa bahan organik mudah untuk terdekomposisi. Nilai rasio C/N rendah mengakibatkan proses dekomposisi berlangsung cepat dan sebaliknya (Krismawati dan Asni, 2011).

Suwarno (2013) menyatakan bahwa tanaman akan tumbuh subur apabila unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia dalam proporsi yang seimbang terutama pada unsur hara makro seperti N, P, dan K.

### Jumlah Daun

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK 6,24 g dengan POC limbah ikan nila 50 % menghasilkan jumlah daun bibit kakao terbesar yaitu 21,66 helai, meningkat secara nyata dibandingkan dengan jumlah daun pada perlakuan kontrol (pupuk NPK 12,48 g) dan pada perlakuan lainnya. Sedangkan pemberian pupuk NPK 12,48 g dengan POC limbah ikan nila 75 % menghasilkan jumlah daun bibit kakao terendah yaitu 11,77 helai berbeda nyata dengan pada perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan pemberian pupuk NPK 6,24 g dengan POC berbahan baku limbah ikan nila 50 % mampu menyuplai hara makro dan mikro dalam jumlah yang cukup untuk meningkatkan jumlah daun. Selain itu pemberian. Kandungan nitrogen yang dihasilkan dari pupuk NPK dengan POC limbah ikan nila akan meningkatkan klorofil pada tanaman. Peningkatan klorofil akan meningkatkan proses fotosintesis, sehingga menghasilkan fotosintat yang tinggi. Fotosintat akan ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman, sehingga akan mendorong pertumbuhan tanaman, termasuk penambahan jumlah daun bibit kakao.

Tabel 2. Jumlah daun bibit kakao (helai) umur 4 bulan yang diberi perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan berbagai konsentrasi POC limbah ikan nila

Perlakuan	Rata-rata
Pupuk NPK 12,48 g	13.22 e
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 25 %	18.44 b
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 50 %	21.66 a
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 75 %	16.78 c
Pupuk NPK 12,48 g + POC Limbah Ikan Nila 25 %	16.55 c
Pupuk NPK 12,48 g + POC Limbah Ikan Nila 50 %	14.00 d
Pupuk NPK 12,48 g + POC Limbah Ikan Nila 75 %	11.77 f

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DNMR pada taraf 5 %.

Peningkatan dosis pupuk NPK menjadi 12,48 g diikuti dengan peningkatan konsentrasi POC menjadi 75 % menghasilkan jumlah daun bibit lebih rendah. Hal ini diduga karena pemberian POC limbah ikan nila dengan konsentrasi yang tinggi mengandung bahan organik yang tinggi dan diikuti dengan jumlah mikroorganisme yang tinggi pula, sehingga menyebabkan kandungan N dalam tanah menjadi rendah akibat mikroorganisme memanfaatkan N tersedia didalam tanah untuk membentuk protein dalam tubuhnya (Marvelia *et al.* 2006).

peningkatan dosis pupuk NPK dari 6,24 g menjadi 12,48 g dengan penambahan POC limbah ikan nila konsentrasi yang sama, baik pada konsentrasi 25 %, 50 % maupun 75 % diikuti dengan penurunan pertumbuhan jumlah bibit kakao secara nyata. Hal ini diduga karena ketersediaan N yang bersumber dari POC berjalan lambat dikarenakan proses mineralisasi POC limbah ikan nila berlangsung lambat. POC yang diberikan belum terdekomposisi dengan baik oleh mikroorganisme dalam tanah. Apabila nilai C/N terlalu tinggi mikroba akan kekurangan N untuk sintesis protein (Isroi, 2008).

### Lingkar Batang

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK 6,24 g dengan POC limbah ikan nila 50 % menghasilkan lingkar batang bibit kakao tertinggi sebesar 2,24 cm, meningkat secara nyata dibandingkan dengan lingkar batang bibit pada perlakuan kontrol (pupuk NPK 12,48 g) dan pada perlakuan lainnya. Sedangkan pemberian pupuk NPK 12,48 g dengan POC limbah ikan nila 75 % menghasilkan lingkar batang bibit kakao terendah yaitu 1,41 cm, berbeda nyata dengan pada perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan pemberian POC berbahan dasar limbah ikan nila 50 % dengan pupuk NPK 6,24 g dapat memberikan ketersediaan unsur hara terutama unsur hara makro N, P, dan K yang cukup bagi tanaman untuk meningkatkan proses metabolisme terutama proses fotosintesis. Meningkatnya fotosintesis tanaman maka akumulasi fotosintat pada daerah batang akan meningkat sehingga terjadi pembesaran pada bagian batang.

Gardner *et al.* (2008) menyatakan bahwa tersedianya unsur hara dalam jumlah yang cukup menyebabkan proses metabolisme tanaman dan akumulasi asimilat pada daerah batang meningkat, sehingga terjadi pembesaran pada bagian batang.

Tabel 3. Lingkar batang bibit kakao (helai) umur 4 bulan yang diberi perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan berbagai konsentrasi POC limbah ikan nila

Perlakuan	Rata-rata
Pupuk NPK 12,48 g	1.56 d
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 25 %	1.92 b
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 50 %	2.24 a
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 75 %	1.78 c
Pupuk NPK 12,48 g + POC Limbah Ikan Nila 25 %	1.76 c
Pupuk NPK 12,48 g + POC Limbah Ikan Nila 50 %	1.58 d
Pupuk NPK 12,48 g + POC Limbah Ikan Nila 75 %	1.41 e

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DNMR pada taraf 5 %.

Lingkar batang bibit kakao dipengaruhi oleh pupuk NPK namun unsur K lebih banyak dibutuhkan dalam pembesaran lingkar batang bibit kakao. Baon (2017), menyatakan bahwa unsur hara K yang dihasilkan dari limbah ikan nila yaitu 1,95 mg/ml. Ditambah setengah dosis anjuran dengan NPK 6,24 dengan perbandingan 16:16:16 menghasilkan diameter batang lebih besar dengan perlakuan lainnya.

Peningkatan dosis pupuk NPK dari 6,24 g menjadi 12,48 g dengan penambahan POC limbah ikan nila konsentrasi yang sama, baik pada konsentrasi 25 %, 50 % maupun 75 % diikuti dengan penurunan pertumbuhan lingkar batang bibit kakao secara nyata. Hal ini diduga karena ketersediaan N yang bersumber dari POC berjalan lambat dikarenakan proses mineralisasi POC limbah ikan nila berlangsung lambat. POC yang diberikan belum terdekomposisi dengan baik oleh mikroorganisme dalam tanah. Kecepatan dekomposisi bahan organik dipengaruhi oleh besarnya rasio C/N. Tinggi rendahnya rasio C/N dekomposisi. Nilai rasio C/N yang tinggi menandakan bahan tahan lapuk yang banyak (selulosa, lemak dan lilin), semakin kecil nilai rasio C/N menunjukkan bahwa bahan organik mudah untuk terdekomposisi. Nilai rasio C/N

rendah mengakibatkan proses dekomposisi berlangsung cepat dan sebaliknya (Krisnawati dan Asni, 2011).

#### Panjang Helaian Daun

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK 6,24 g dengan POC limbah ikan nila 50 % menghasilkan panjang helaian daun bibit kakao tertinggi sebesar 30,77 cm, meningkat secara nyata dibandingkan dengan panjang helaian daun perlakuan kontrol (pupuk NPK 12,48 g) dan pada perlakuan lainnya. Sedangkan pemberian pupuk NPK 12,48 g dengan POC limbah ikan nila 75 % menghasilkan panjang daun bibit kakao terendah yaitu 15,73 cm berbeda nyata dengan pada perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pemberian pupuk NPK 6,24 g dengan POC limbah ikan nila 50 % telah mampu menyumbangkan bahan organik dan unsur hara bagi tanaman, sehingga laju fotosintesis meningkat dan fotosintat yang dihasilkan juga meningkat dan selanjutnya di translokasikan ke organ-organ pertumbuhan vegetatif yang digunakan untuk pertumbuhan panjang daun. Menurut Lakitan (2010), perkembangan daun dan peningkatan ukuran daun dipengaruhi oleh ketersediaan air dan unsur hara dalam media tanam.

1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau
2. Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Tabel 4. Panjang helain daun bibit kakao (cm) umur 4 bulan yang diberi perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan berbagai konsentrasi POC limbah ikan nila

Perlakuan	Rata-rata
Pupuk NPK 12,48 g	21.91 d
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 25 %	27.77 b
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 50 %	30.77 a
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 75 %	24.21 c
Pupuk NPK 12,48 g + POC Limbah Ikan Nila 25 %	23.16 c
Pupuk NPK 12,48 g + POC Limbah Ikan Nila 50 %	22.09 d
Pupuk NPK 12,48 g+ POC Limbah Ikan Nila 75 %	15.73 e

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5 %.

Pertambahan panjang helaian daun sangat dipengaruhi oleh unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman dan proses metabolisme yang terjadi, sehingga akan terjadi akumulasi pada bibit kakao. Ketersediaan N P dan K pada kombinasi Pupuk NPK 6,24 g dengan POC limbah ikan nila 50 % merupakan dosis terbaik yang dapat memenuhi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan oleh bibit kakao. Disamping itu unsur N yang terdapat pada pupuk NPK dan POC berperan dalam perkembangan tanaman dan berfungsi dalam pembelahan sel. Pemberian unsur N secara optimum dapat dimanfaatkan oleh bibit kakao untuk pembentukan daun.

Peningkatan dosis pupuk NPK dari 6,24 g menjadi 12,48 g dengan penambahan POC limbah ikan nila konsentrasi yang sama, baik pada konsentrasi 25 %, 50 % maupun 75 % diikuti dengan penurunan pertumbuhan panjang helaian bibit kakao secara nyata. Hal ini diduga karena ketersediaan unsur hara kemungkinan belum mencukupi serapan unsur hara karena POC belum terdekomposisi secara sempurna. Hal ini mengakibatkan kandungan unsur hara yang terdapat pada pupuk tersebut belum sepenuhnya dapat diserap tanaman. N yang bersumber dari POC berjalan lambat dikarenakan proses mineralisasi POC limbah ikan nila berlangsung lambat.

Lingga dan Marsono (2005) menyatakan pemberian pupuk harus sesuai dengan dosisnya. Dosis dibawah optimal tidak akan efektif bagi tanaman dan apabila dosis yang diberikan terlalu tinggi akan menghambat pertumbuhan tanaman.

#### Lebar Helaian Daun

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK 6,24 g dengan POC limbah ikan nila 50 % menghasilkan lebar helaian daun bibit kakao tertinggi sebesar 10,00 cm, meningkat secara nyata dibandingkan dengan lebar helaian daun pada perlakuan kontrol (pupuk NPK 12,48 g) dan pada perlakuan lainnya. Sedangkan pemberian pupuk NPK 12,48 g dengan POC limbah ikan nila 75 % menghasilkan lebar helaian bibit kakao terkecil yaitu 5,33 cm berbeda nyata dengan pada perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pemberian pupuk NPK 6,24 g dengan POC limbah ikan nila 50 % mampu meningkatkan kandungan unsur hara dan bahan organik media tanam, sehingga dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga keadaan tanah optimum untuk pembesaran ukuran daun. Hal ini sejalan dengan pendapat Susanto (2006) bahwa bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti struktur, aerasi dan porositas tanah.

Tabel 5. Lebar helain daun bibit kakao (cm) umur 4 bulan yang diberi perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan berbagai konsentrasi POC limbah ikan nila

Perlakuan	Rata-rata
Pupuk NPK 12,48 g	6.18 d
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 25 %	8.21 b
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 50 %	10.00 a
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 75 %	7.32 c
Pupuk NPK 12,48 g + POC Limbah Ikan Nila 25 %	7.16 c
Pupuk NPK 12,48 g + POC Limbah Ikan Nila 50 %	6.21 d
Pupuk NPK 12,48 g + POC Limbah Ikan Nila 75 %	5.33 e

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DNMR pada taraf 5 %.

Lukiakariati *et al.* (1996) menyatakan luas daun yang besar meningkatkan laju fotosintesis tanaman sehingga fotosintat yang dihasilkan menjadi meningkat. Fotosintat yang dihasilkan mendukung kerja sel-sel jaringan tanaman dalam berdiferensiasi sehingga akan mempercepat pertumbuhan dan perkembangan bagian pembentukan tanaman seperti daun, batang dan akar.

Peningkatan dosis pupuk NPK dari 6,24 g menjadi 12,48 g dengan penambahan POC limbah ikan nila konsentrasi yang sama, baik pada konsentrasi 25 %, 50 % maupun 75 % diikuti dengan penurunan pertumbuhan lebar helaian daun bibit kakao secara nyata. Hal ini diduga karena ketersediaan N yang bersumber dari POC berjalan lambat dikarenakan proses mineralisasi POC limbah ikan nila berlangsung lambat. POC yang diberikan belum terdekomposisi dengan baik oleh mikroorganisme dalam tanah. Kecepatan dekomposisi bahan organik dipengaruhi oleh besarnya rasio C/N.

### Luas Daun

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk NPK 6,24 g dengan POC limbah ikan nila 50 % menghasilkan luas daun tertinggi sebesar 178,07 cm<sup>2</sup>, meningkat secara nyata

dibandingkan dengan luas daun pada perlakuan kontrol (pupuk NPK 12,48 g) dan pada perlakuan lainnya. Sedangkan pemberian pupuk NPK 12,48 g dengan POC limbah ikan nila 75 % menghasilkan luas daun bibit kakao terendah yaitu 59,51 cm<sup>2</sup> berbeda nyata dengan pada perlakuan lainnya. Hal ini diduga pemberian POC limbah ikan nila berkontribusi dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah dan dengan penambahan pupuk NPK yang cepat tersedia akan menambah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga keadaan optimum untuk pembesaran luas daun.

Menurut lakitan (2007), perkembangan daun dan peningkatan ukuran daun dipengaruhi oleh ketersediaan air dan unsur hara dalam media tanam. Unsur hara yang cukup bagi tanaman akan mempengaruhi fotosintesis pada daun, Meningkatnya laju fotosintesis ditentukan dengan luasnya daun pada tanaman. Hasil fotosintesis akan dirombak melalui proses respirasi yang akan menghasilkan energi untuk pembelahan dan pembesaran sel daun tanaman dan menyebabkan daun dapat mencapai panjang dan luas maksimal.

1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau  
2. Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau



Tabel 6. Luas daun bibit kakao (cm<sup>2</sup>) umur 4 bulan yang diberi perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan berbagai konsentrasi POC limbah ikan

Perlakuan	Rata-rata
Pupuk NPK 12,48 g	79.03 d
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 25 %	129.28 b
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 50 %	178.07 a
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 75 %	95.13 c
Pupuk NPK 12,48 g + POC Limbah Ikan Nila 25 %	83.90 d
Pupuk NPK 12,48 g + POC Limbah Ikan Nila 50 %	85.85 d
Pupuk NPK 12,48 g + POC Limbah Ikan Nila 75 %	59.51 e

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5 %.

Menurut Lukikariati *et al.* (1996) daun yang lebih besar meningkatkan laju fotosintesis tanaman sehingga akumulasi fotosintat yang dihasilkan menjadi meningkat. Fotosintat yang dihasilkan mendukung kerja sel-sel jaringan tanaman dalam berdeferensiasi sehingga akan mempercepat pertumbuhan dan perkembangan bagian pembentukan tanaman seperti daun, batang dan akar.

Wijaya (2008) menyatakan tanaman yang cukup mendapat suplai N akan membentuk daun yang memiliki helaian lebih luas dengan kandungan klorofil yang lebih tinggi. Selain itu dengan ditambahnya POC limbah ikan nila dengan dosis yang tepat akan membantu proses penyerapan unsur hara di dalam tanah.

Peningkatan dosis pupuk NPK dari 6,24 g menjadi 12,48 g dengan penambahan POC limbah ikan nila konsentrasi yang sama, baik pada konsentrasi 25 %, 50 % maupun 75 % diikuti dengan penurunan pertumbuhan luas daun bibit kakao secara nyata. Hal ini diduga karena ketersediaan N yang bersumber dari POC berjalan lambat dikarenakan proses mineralisasi POC limbah ikan nila berlangsung lambat. POC yang diberikan belum terdekomposisi dengan baik oleh mikroorganisme dalam tanah. Kecepatan dekomposisi bahan

organik dipengaruhi oleh besarnya rasio C/N. Nilai rasio C/N yang tinggi menandakan bahan tahan lapuk yang banyak (selulosa, lemak dan lilin), semakin kecil nilai rasio C/N menunjukkan bahwa bahan organik mudah untuk terdekomposisi. Nilai rasio C/N rendah mengakibatkan proses dekomposisi

#### Volume Akar

Tabel 7 menunjukkan bahwa pada perlakuan kombinasi pupuk NPK 6,24 g dengan POC limbah ikan nila 50 % menghasilkan volume akar bibit kakao tertinggi sebesar 17,11 cm<sup>3</sup>, meningkat secara nyata dibandingkan dengan volume akar pada perlakuan kontrol (pupuk NPK 12,48 g) dan pada perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pemberian pupuk NPK 6,24 g dengan POC limbah ikan nila 50 % merupakan kombinasi yang tepat dari semua perlakuan lainnya. Pupuk organik yang diberikan dalam jumlah cukup mampu memperbaiki struktur tanah dengan membentuk butiran tanah yang lebih besar oleh senyawa perekat yang dihasilkan mikroorganisme yang terdapat pada bahan organik. Menurut Lakitan (2000), yang mempengaruhi pola penyebaran akar antara lain adalah suhu, aerase, ketersediaan air dan unsur hara.

1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau
2. Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Tabel 7. Volume akar bibit kakao (cm<sup>2</sup>) umur 4 bulan yang diberi perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan berbagai konsentrasi POC limbah ikan nila.

Perlakuan	Rata-rata
Pupuk NPK 12,48 g	7.11 d
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 25 %	13.44 b
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 50 %	17.11 a
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 75 %	11.33 c
Pupuk NPK 12,4,8 g + POC Limbah Ikan Nila 25%	11.22 c
Pupuk NPK 12,48 g + POC Limbah Ikan Nila 50 %	7.22 d
Pupuk NPK 12,48 g + POC Limbah Ikan Nila 75 %	4.44 e

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DNMR pada taraf 5 %.

Menurut Lakitan (2007), sebagian besar unsur yang dibutuhkan tanaman diserap dari larutan tanah melalui akar. Sistem perakaran tanaman dapat dipengaruhi oleh kondisi tanah. Volume akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman yang mencerminkan kemampuan penyerapan unsur hara dan metabolisme yang terjadi pada tanaman.

Musnawar (2003) menyatakan bahwa pemberian pupuk berbahan organik disamping meningkatkan kandungan unsur hara juga mampu memperbaiki struktur tanah, membuat agregat atau butiran tanah menjadi besar atau mampu menahan air sehingga dapat meningkatkan perkembangan akar.

Peningkatan dosis pupuk NPK dari 6,24 g menjadi 12,48 g dengan penambahan POC limbah ikan nila konsentrasi yang sama, baik pada konsentrasi 25 %, 50 % maupun 75 % diikuti dengan penurunan pertumbuhan volume akar bibit kakao secara nyata. Hal ini kemungkinan disebabkan karena POC belum terdekomposisi secara sempurna sehingga belum mampu memberikan pengaruh signifikan terhadap volume akar bibit kakao. Hal ini sesuai dengan pendapat Rinsema (1993) yang menyatakan bahwa tanaman tampak

seperti kekurangan unsur hara setelah diberikan bahan organik yang belum terdekomposisi secara sempurna. Hal ini disebabkan karena tanaman bersaing dengan mikroorganisme dalam mengambil unsur hara.

### Rasio Tajuk Akar

Tabel 8 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK 6,24 g dengan POC limbah ikan nila 50 % menghasilkan rasio tajuk akar bibit kakao tertinggi sebesar 6,39, meningkat secara nyata dibandingkan dengan rasio tajuk akar pada perlakuan kontrol (pupuk NPK 12,48 g) dan pada perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan pupuk organik yang digunakan dalam bentuk cair berfungsi menggemburkan tanah lapisan atas, meningkatkan daya serap dan daya simpan air yang sangat berpengaruh dalam perkembangan akar dan dengan penambahan pupuk NPK yang cepat tersedia akan menambah unsur hara yang dibutuhkan tanaman yang diserap oleh akar dan unsur P yang dapat merangsang pertumbuhan akar. Menurut sarief (1986), jika perakaran tanaman berkembang dengan baik maka pertumbuhan tanaman lainnya akan baik juga karena akar mampu menyerap air dan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman.

1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau
2. Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Tabel 8. Rasio tajuk akar bibit kakao umur 4 bulan yang diberi perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan berbagai konsentrasi POC limbah ikan nila.

Perlakuan	Rata-rata
Pupuk NPK 12,48 g	4.85 c
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 25 %	6.22 a
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 50 %	6.39 a
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 75 %	5.72 b
Pupuk NPK 12,48 g + POC Limbah Ikan Nila 25 %	5.72 b
Pupuk NPK 12,48 g + POC Limbah Ikan Nila 50 %	4.90 c
Pupuk NPK 12,48 g + POC Limbah Ikan Nila 75 %	4.72 c

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DNMR pada taraf 5 %.

Rasio tajuk akar sangat erat kaitannya dengan pembentukan jaringan tanaman serta pertumbuhan antara tajuk dan akar karena ketersediaan unsur hara di sekitar perakaran dan hasil fotosintesis. Menurut Gardner *et al.* (2008), bahwa nilai rasio tajuk akar menunjukkan seberapa besar hasil fotosintesis yang terakumulasi pada bagian-bagian tanaman.

Peningkatan dosis pupuk NPK dari 6,24 g menjadi 12,48 g dengan penambahan POC limbah ikan nila konsentrasi yang sama, baik pada konsentrasi 25 %, 50 % maupun 75 % diikuti dengan penurunan pertumbuhan rasio tajuk akar bibit kakao secara nyata. Hal ini diduga karena ketersediaan N yang bersumber dari POC berjalan lambat dikarenakan proses mineralisasi POC limbah ikan nila berlangsung lambat. POC yang diberikan belum terdekomposisi dengan baik oleh mikroorganisme dalam tanah. Kecepatan dekomposisi bahan organik dipengaruhi oleh besarnya rasio C/N Tinggi.

### Berat Kering Bibit

Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK 6,24 g dengan POC limbah ikan nila 50 % menghasilkan berat kering bibit kakao tertinggi sebesar 18,40 g, meningkat secara nyata dibandingkan dengan berat kering bibit pada perlakuan

kontrol (pupuk NPK 12,48 g) dan pada perlakuan lainnya. Sedangkan pemberian pupuk NPK 12,48 g dengan POC limbah ikan nila 75 % menghasilkan berat kering bibit kakao terendah yaitu 5,67 g berbeda nyata dengan pada perlakuan lainnya. Hal ini diduga dikarenakan pupuk organik yang digunakan dalam bentuk cair berfungsi menggemburkan tanah lapisan atas, meningkatkan daya serap dan daya simpan air yang sangat berpengaruh dalam perkembangan akar dan dengan penambahan pupuk NPK yang cepat tersedia akan menambah unsur hara yang dibutuhkan tanaman yang diserap oleh akar dan unsur P yang dapat merangsang pertumbuhan akar.

Menurut Harjadi (2002), pertumbuhan tanaman ditunjukkan dengan penambahan ukuran bobot kering yang mencerminkan bertambahnya protoplasma karena ukuran maupun jumlah sel bertambah. Mendapatkan pertumbuhan tanaman yang optimal, membutuhkan pemberian pupuk dengan dosis dan cara pemberian yang tepat. Jika pupuk organik cair diberikan langsung tanpa pengenceran dapat berdampak kurang baik terhadap pertumbuhan tanaman. Apabila pupuk langsung mengenai perakaran maka tanaman akan mengalami plasmolisis yang menyebabkan kelayuan.

1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau
2. Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Tabel 9. Berat kering bibit kakao (g) umur 4 bulan setelah diberi pupuk NPK dengan berbagai konsentrasi POC limbah ikan nila

Perlakuan	Rata-rata
Pupuk NPK 12,48	6.24 f
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 25 %	16.50 b
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 50 %	18.40 a
Pupuk NPK 6,24 g + POC Limbah Ikan Nila 75 %	14.18 c
Pupuk NPK 12,48 g + POC Limbah Ikan Nila 25 %	13.44 d
Pupuk NPK 12,48 g + POC Limbah Ikan Nila 50 %	7.48 e
Pupuk NPK 12,48 g + POC Limbah Ikan Nila 75 %	5.67 f

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata menurut DNMR pada taraf 5 %.

Pemberian pupuk NPK dengan POC limbah ikan nila dengan dosis yang tepat diaplikasikan pada media tanam akan memberikan peningkatan yang optimal terhadap berat kering bibit kakao. Hal ini disebabkan oleh ketersediaan unsur hara didalam tanah yang cukup tersedia, sehingga pemberian pupuk NPK dengan POC limbah ikan nila terhadap pertambahan berat kering kakao menunjukkan peningkatan yang nyata. Menurut Jamin (2002) ketersediaan unsur hara akan menentukan produksi berat kering tanaman yang merupakan hasil dari tiga proses yaitu proses penumpukan asimilat melalui proses fotosintesis, respirasi dan akumulasi senyawa organik.

Peningkatan dosis pupuk NPK dari 6,24 g menjadi 12,48 g dengan penambahan POC limbah ikan nila dengan konsentrasi yang sama, baik pada konsentrasi 25 %, 50 % maupun 75 % diikuti dengan penurunan pertumbuhan berat kering bibit kakao secara nyata. Hal ini kemungkinan disebabkan karena POC belum terdekomposisi secara sempurna sehingga belum mampu memberikan pengaruh signifikan terhadap berat kering bibit kakao. Hal ini sesuai dengan pendapat Rinsema (1993) yang menyatakan bahwa tanaman tampak seperti kekurangan unsur hara setelah

diberikan bahan organik yang belum terdekomposisi secara sempurna. Sampai dengan proses penguraian sempurna, tanaman akan bersaing dengan mikroorganisme tanah untuk memperebutkan unsur hara.

Menurut Harjadi (1986), Peningkatan berat kering bibit terjadi apabila proses fotosintesis lebih besar daripada proses respirasi, sehingga terjadi penumpukan oleh bahan organik pada jaringan dalam jumlah yang seimbang dan pertumbuhan akan stabil.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Kombinasi pupuk NPK 6,24 g dengan POC limbah ikan nila 50% menghasilkan pertumbuhan bibit kakao meningkat.
2. Peningkatan dosis pupuk NPK 12,48 g diikuti dengan peningkatan POC limbah ikan nila 75 % berpengaruh negatif terhadap semua parameter yang diamati yaitu tinggi bibit, jumlah daun, lingkaran batang, panjang daun, lebar daun, volume akar, rasio tajuk akar, berat kering bibit dan luas daun bibit kakao.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian, untuk mendapatkan pertumbuhan bibit kakao

1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau  
2. Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

yang baik sebaiknya menggunakan kombinasi pupuk NPK 6,24 g dengan POC limbah ikan nila 50 %.

## DAFTAR PUSTAKA

Baon, Y. K. P. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis*). Skripsi (Tidak dipublikasikan) Universitas. Sanata Dharma. Yogyakarta.

Departemen Pertanian. 2019. *Luas Areal Kakao*. Menurut provinsi di Indonesia, 2015-2018.

Gadner, F. P., B. R. Pearce dan R. L. Mitchell. 2008. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Hadisuwito, S. 2012. Membuat Pupuk Organik Cair. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Harjadi, S. S. 2002. Pengantar Agronomi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Krismawati, A. dan R. Asnita. 2011 Pupuk organik sampah rumah tangga. Badan Litbang Pertanian . Edisi 3-9 Agustus 2011 No. 3417 tahun XXI. Lakitan. 2000. Dasar-Dasar Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Lakitan. 2000. Dasar-Dasar Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. Raja Grafindo Persada. Jakarta

Lakitan, B. 2010. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Lukikariati, S., L. P. A. Indriyani, Susilo dan M. J Anwaruddinsyah. 1996. Pengaruh naungan konsentrasi indobutirat terhadap pertumbuhan batang awash manggis. *Jurnal Hortikultura*. 6(3): 220-226.

Nawaridah, Murniati dan S. I. Saputra. 2015. Pengaruh pemberian pupuk organik cair dengan NPK terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao L.*). *JOM Faperta*.2(2): 1-10

Rinsema.1993. Pupuk dan Cara Pemupukan. Jakarta : Bharata.

Sarief, S. 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah. Pertanian. Pustaka Buana, Bandung.

Susanto. 2003. Tanaman Kakao (Budidaya dan Pengolahan Hasil). Kanisius. Yogyakarta.

Suwarno, V. S. 2013. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus L*) melalui perlakuan pupuk NPK pelangi. *Jurnal Karya Ilmiah Mahasiswa Universitas Gorontalo*. 1 (1): 1-12