

## Interaksi Pupuk Padat Limbah Ikan dan Pupuk Kliserit terhadap Pertumbuhan Benih Kakao (*Theobroma cacao* L)

Rika Ardillah<sup>1</sup>, Syafran<sup>2</sup>, Neng Susi<sup>3</sup>, Alhaviz<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lancang Kuning  
[syafranisyafrani@unilak.ac.id](mailto:syafranisyafrani@unilak.ac.id)<sup>2</sup>, [neng\\_susi@ymail.com](mailto:neng_susi@ymail.com)<sup>3</sup>, [haviz.alhaviz@gmail.com](mailto:haviz.alhaviz@gmail.com)<sup>4</sup>

### Abstrak

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang strategis di Indonesia, yang nilai ekonomis tinggi sebagai bahan baku industri, susu, coklat, permen, fermentasi, kosmetik. Permintaan biji kakao semakin meningkat sehingga industri kakao mempunyai prospek yang cukup cerah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dan mendapatkan interaksi yang baik antara pupuk padat limbah ikan dan pupuk Kliserit terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao. Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, yang terdiri dari dua faktor yaitu L (pupuk padat limbah ikan) dan faktor K (pupuk Kliserit) masing-masing terdiri dari 3 taraf, dan diulang sebanyak 3 ulangan. Perlakuan pemberian pupuk padat limbah ikan sebanyak 30 g/polybag (L2) memberikan hasil terbaik pada pengamatan yang dilakukan.

**Kata Kunci :** *Pupuk limbah padat ikan, Pupuk kliserit, Kakao*

### 1. PENDAHULUAN

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang strategis di Indonesia. Tanaman kakao memiliki nilai ekonomis yang tinggi karena dari bijinya dapat diperoleh bubuk kakao dan produk-produk ekstraksi melalui proses fermentasi sehingga diperoleh bahan mentah yang dipakai untuk industri makanan seperti susu, coklat, permen, industri fermentasi kosmetik. Dengan demikian kakao mempunyai prospek yang cukup cerah dengan semakin berkembangnya sektor agro industri.

Produktivitas kakao Indonesia dalam perkembangannya sampai saat ini masih rendah di bawah potensinya, yaitu sekitar 2.000 kg/ha. Pada 2019, produktivitas perkebunan rakyat sebesar 731 kg/ha. Perkebunan Besar Negara sebesar 761 kg/ha, dan PBS sebesar 612 kg/ha. (Direktorat Jenderal Perkebunan Indonesia, 2019). Perkebunan Rakyat menyumbang 98% produksi kakao di Indonesia, yang menunjukkan bahwa saat ini produksi kakao Indonesia bergantung pada Perkebunan Rakyat. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau (2020) menunjukkan produksi tanaman kakao pada tahun 2018 mencapai 2907,00 ton sedangkan terjadi penurunan pada tahun 2019 yaitu menjadi 1602,00 ton.

Pembibitan merupakan salah satu penunjang untuk mencapai tujuan produksi yang maksimal, dan juga tahap awal dalam kegiatan budidaya tanaman. Dengan pembibitan yang baik dan sempurna akan menghasilkan tanaman yang baik pula. Jika penggunaan bibit yang kurang baik atau abnormal akan menurunkan produksi, sehingga penanganan pembibitan yang benar mutlak diperlukan dalam pembudidayaan tanaman kakao, untuk memperoleh bibit kakao yang baik dan berkualitas, maka diperlukan khusus media tanam dan pupuk yang digunakan selama proses pembibitan berlangsung.

Pembibitan kakao sering kali mengalami hambatan, salah satunya pada media tanam. Pemilihan media tanam dalam proses pembibitan merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan untuk menghindari bibit tumbuh kurang baik atau abnormal, jenis tanah yang digunakan adalah Podzolik Merah Kuning (PMK), karena kondisi tanah di Riau yang dominan oleh tanah PMK yang mengandung unsur hara rendah dan tingkat keasaman tinggi sehingga dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman kakao rendah. Sehingga perlu melakukan penambahan pupuk untuk menambahkan unsur hara.

Selama ini petani lebih cenderung memilih menggunakan pupuk kimia dari pada pupuk organik. Hal ini dikarenakan kandungan pupuk kimia lebih tinggi sehingga pengaruhnya lebih cepat terlihat, sedangkan pupuk organik pengaruhnya lebih lambat, namun jika penggunaan pupuk kimia secara berlebihan dapat menyebabkan kerusakan pada lingkungan, maka menggunakan pupuk organik sangat dianjurkan. Penggunaan pupuk organik merupakan alternatif yang baik untuk menambah unsur hara tanah karena pupuk organik mudah didapat dan ramah lingkungan. Salah satu limbah yang dapat digunakan sebagai bahan baku pupuk organik adalah limbah ikan karena pupuk organik limbah ikan mengandung C-organik, Nitrogen, Fosfor dan Kalium. Selain itu limbah ikan juga mengandung unsur lain walaupun dalam komposisi yang rendah.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Lancang Kuning Jl. Yos Sudarso, Pekanbaru, Riau. Jenis tanah Podzolik Merah Kuning (PMK), bertopografi datar dengan ketinggian tempat 16 mdpl. Penelitian ini akan dilaksanakan selama 3 bulan. Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, yang terdiri dari dua faktor yaitu L (*Limbah ikan padat*) terdiri dari 3 taraf, dan faktor K (*pupuk kieserite*). Terdiri dari 3 taraf, dan masing-masing ada 3 ulangan, jumlah satuan percobaan sebanyak 27 plot, setiap plot terdiri dari 3 tanaman dan 2 tanaman sebagai sampel, sehingga keseluruhan tanaman adalah  $27 \times 3 = 81$  tanaman. Adapun taraf dari faktor-faktor adalah sebagai berikut:

Adapun faktor yang akan diteliti adalah sebagai berikut:

- Faktor L : Limbah Ikan Padat dengan 3 taraf  
 L<sub>0</sub> : Tanpa pemberian limbah ikan padat  
 L<sub>1</sub> : Pemberian limbah ikan padat 15,00 g/ tanaman  
 L<sub>2</sub> : Pemberian limbah ikan padat 30,00 g/tanaman  
 Faktor K : Pupuk Kieserite dengan 3 taraf  
 K<sub>0</sub> : Tanpa pemberian pupuk kieserite  
 K<sub>1</sub> : Pemberian pupuk kiserit 1,00 g/tanaman  
 K<sub>2</sub> : Pemberian pupuk kiserit 2,00 g/tanaman

Kombinasi perlakuan kedua faktor tersebut dapat di peroleh kombinasi perlakuan sebagai berikut:

- L<sub>0</sub>K<sub>0</sub> : Tanpa pemberian limbah ikan padat dan tanpa pemberian pupuk kieserite.  
 L<sub>0</sub>K<sub>1</sub> : Tanpa pemberian limbah ikan padat dan pemberian pupuk kieserite 1,00 g/tanaman.  
 L<sub>0</sub>K<sub>2</sub> : Tanpa pemberian limbah ikan padat dan pemberian pupuk kieserite 2,00 g/tanaman.  
 L<sub>1</sub>K<sub>0</sub> : Pemberian limbah ikan padat 15,00 g/tanaman dan tanpa pemberian pupuk kieserite.  
 L<sub>1</sub>K<sub>1</sub> : Pemberian limbah ikan padat 15,00 g/tanaman dan pemberian pupuk kieserite 1,00 g/tanaman.  
 L<sub>1</sub>K<sub>2</sub> : Pemberian limbah ikan padat 15,00 g/tanaman dan pemberian pupuk kieserite 2,00 g/tanaman.  
 L<sub>2</sub>K<sub>0</sub> : Pemberian limbah ikan padat 30,00 g/tanaman dan tanpa pemberian pupuk kieserite.  
 L<sub>2</sub>K<sub>1</sub> : Pemberian limbah ikan padat 30,00 g/tanaman dan pemberian pupuk kieserite 1,00 g/tanaman.  
 L<sub>2</sub>K<sub>2</sub> : Pemberian limbah ikan padat 30,00 g/tanaman dan pemberian pupuk kieserite 2,00 g/tanaman.

Model matematika Rancangan Acak Lengkap faktorial yang di gunakan adalah sebagai berikut (Surtinah, 2013):

- $Y_{ijk} = \mu + A_i + U_j + (AU)_{ij} + \epsilon_{ijk}$   
 Y<sub>ijk</sub> : Hasil pengamatan pengaruh  
 $\mu$  : Nilai tengah (rata-rata)  
 L<sub>i</sub> : Pengaruh perlakuan limbah ikan padat pada taraf ke-i  
 K<sub>j</sub> : Pengaruh perlakuan pupuk kieserite pada taraf ke-j  
 (LK)<sub>ij</sub> : Pengaruh interaksi taraf ke-I faktor limbah ikan padat, dan taraf ke-J faktor pupuk kieserite.  
 $\epsilon_{ijk}$  : Pengaruh galat pada satuan percobaan yang memperoleh perlakuan taraf ke-I ulangan ke-j.  
 i : Perlakuan Limbah Ikan Padat (L<sub>0</sub>, L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>)  
 j : Perlakuan Kieserit (K<sub>0</sub>, K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>)  
 k : I, II, III (ulang)

Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam (Annova). Apabila  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$  maka di lanjutkan dengan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

## 3. HASIL DAN PEMBEHASAN

### Hasil

#### Tinggi Tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk limbah ikan dan pupuk kieserite masing-masing secara tunggal ataupun interaksi keduanya memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman bibit kakao. Hasil uji lanjut dan rerata tinggi tanaman bibit kakao disajikan pada Table 1.

Tabel 1: Rerata tinggi tanaman (cm) Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L) akibat pemberian pupuk limbah ikan dan pupuk kieserite

| Perlakuan      | K <sub>0</sub> | K <sub>1</sub> | K <sub>2</sub> | Rerata L |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|
| L <sub>0</sub> | 21.58 a        | 24.03 b        | 25.37 bc       | 23.66 A  |
| L <sub>1</sub> | 27.17 cd       | 31.12 ef       | 32.62 f        | 30.30 B  |
| L <sub>2</sub> | 29.17 de       | 36.22 g        | 39.78 h        | 35.06 C  |
| Rerata K       | 23.97 A        | 30.46 B        | 32.59 C        |          |

Table 1. Menunjukkan bahwa interaksi perlakuan L<sub>2</sub>K<sub>2</sub> (pemberian pupuk limbah ikan padat 30 g/tanaman dan kieserite 2 g/tanaman) memberikan hasil terbaik yang berbeda nyata dengan perlakuan L<sub>0</sub>K<sub>0</sub> (Tanpa pemberian pupuk limbah ikan padat dan kieserite), L<sub>0</sub>K<sub>1</sub> (Tanpa pemberian pupuk limbah ikan padat dan pupuk kieserite 1 g/tanaman), L<sub>0</sub>K<sub>2</sub> (Tanpa pemberian pupuk limbah ikan padat dan pupuk kieserite 2 g/tanaman), L<sub>1</sub>K<sub>0</sub> (Pemberian pupuk limbah ikan padat 15 g/tanaman dan tanpa kieserite), L<sub>1</sub>K<sub>1</sub> (Pemberian pupuk limbah ikan padat 15 g/tanaman dan pupuk kieserite 1 g/tanaman), L<sub>1</sub>K<sub>2</sub> (Pemberian pupuk limbah ikan padat 15 g/tanaman dan pupuk kieserite 2 g/tanaman), L<sub>2</sub>K<sub>0</sub> (Pemberian pupuk limbah ikan padat 30 g/tanaman dan tanpa kieserite).

### Diameter Tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk limbah ikan padat dan pupuk kieserite masing-masing secara tunggal ataupun interaksi keduanya memberikan pengaruh nyata terhadap parameter diameter tanaman bibit kakao. Hasil uji lanjut dan rerata diameter tanaman bibit kakao disajikan pada Table 2.

Tabel 2. Rerata Diameter Tanaman (cm) Bibit Kakao akibat pemberian pupuk limbah ikan padat dan pupuk kieserite.

| Perlakuan      | K <sub>0</sub> | K <sub>1</sub> | K <sub>2</sub> | Rerata L |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|
| L <sub>0</sub> | 0.32 a         | 0.35 ab        | 0.37 b         | 0.35 A   |
| L <sub>1</sub> | 0.40 bc        | 0.45 c         | 0.53 d         | 0.46 B   |
| L <sub>2</sub> | 0.43 c         | 0.60 e         | 0.75 f         | 0.59 C   |
| rerata K       | 0.38 A         | 0.47 B         | 0.55 C         |          |

Table 2. Menunjukkan interaksi perlakuan L<sub>2</sub>K<sub>2</sub> (pemberian pupuk limbah ikan padat 30 g/tanaman dan kieserite 2 g/tanaman) memberikan hasil terbaik yang berbeda nyata dengan perlakuan L<sub>0</sub>K<sub>0</sub> (Tanpa pemberian pupuk limbah ikan padat dan pupuk kieserite), L<sub>0</sub>K<sub>1</sub> (Tanpa pemberian pupuk limbah ikan padat dan pupuk kieserite 1 g/tanaman), L<sub>0</sub>K<sub>2</sub> (Tanpa pemberian pupuk limbah ikan padat dan pupuk kieserite 2 g/tanaman), L<sub>1</sub>K<sub>0</sub> (Pemberian pupuk limbah ikan padat 15 g/tanaman dan tanpa kieserite), L<sub>1</sub>K<sub>1</sub> (Pemberian pupuk limbah ikan padat 15 g/tanaman dan pemberian pupuk kieserite 1 g/tanaman), L<sub>1</sub>K<sub>2</sub> (Pemberian pupuk limbah ikan padat 15 g/tanaman dan pemberian pupuk kieserite 2 g/tanaman), L<sub>2</sub>K<sub>0</sub> (Pemberian pupuk limbah ikan padat 30 g/tanaman dan tanpa kieserite), L<sub>2</sub>K<sub>1</sub> (Pemberian pupuk limbah ikan padat 30 gram/tanamn dan pemberian kieserite 1 g/tanaman).

### Jumlah Daun

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk limbah ikan padat dan pupuk kieserite masing-masing secara tunggal ataupun interaksi keduanya memberikan pengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun bibit kakao. Hasil uji lanjut dan rerata jumlah daun bibit kakao disajikan pada Table 3.

Tabel 3. Rerata Jumlah Daun (helai) Bibit Kakao akibat pemberian pupuk limbah ikan padat dan pupuk kieserite.

| Perlakuan      | K <sub>0</sub> | K <sub>1</sub> | K <sub>2</sub> | Rerata L |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|
| L <sub>0</sub> | 9.00 a         | 10.50 ab       | 11.00 b        | 10.17 A  |
| L <sub>1</sub> | 12.33 b        | 13.50 c        | 14.33 c        | 13.39 B  |
| L <sub>2</sub> | 12.83 bc       | 14.83 c        | 19.00 d        | 15.55 C  |
| rerata K       | 11,39 A        | 12,94 B        | 14,78 C        |          |

Table 3. Menunjukkan interaksi perlakuan L<sub>2</sub>K<sub>2</sub> (pemberian pupuk limbah ikan padat 30 g/tanaman dan kieserite 2 g/tanaman) memberikan hasil terbaik yang berbeda nyata dengan perlakuan L<sub>0</sub>K<sub>0</sub> (Tanpa pemberian pupuk limbah ikan padat dan pupuk kieserite), L<sub>0</sub>K<sub>1</sub> (Tanpa pemberian pupuk limbah ikan padat dan pupuk kieserite 1 g/tanaman), L<sub>0</sub>K<sub>2</sub> (Tanpa pemberian pupuk limbah ikan padat dan pupuk kieserite 2 g/tanaman), L<sub>1</sub>K<sub>0</sub> (Pemberian pupuk limbah ikan padat 15 g/tanaman dan tanpa kieserite), L<sub>1</sub>K<sub>1</sub> (Pemberian pupuk limbah ikan padat 15 g/tanaman dan pemberian pupuk kieserite 1 g/tanaman), L<sub>1</sub>K<sub>2</sub> (Pemberian pupuk limbah ikan padat 15 g/tanaman dan pemberian pupuk kieserite 2 g/tanaman), L<sub>2</sub>K<sub>0</sub> (Pemberian pupuk limbah ikan padat 30 g/tanaman dan tanpa kieserite), L<sub>2</sub>K<sub>1</sub> (Pemberian pupuk limbah ikan padat 30 g/tanamn dan pemberian kieserite 1 g/tanaman).

### Panjang Daun

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk limbah ikan padat dan pupuk kieserite masing-masing secara tunggal ataupun interaksi keduanya memberikan pengaruh nyata terhadap parameter panjang daun bibit kakao. Hasil uji lanjut dan rerata jumlah daun bibit kakao disajikan pada Table 4.

Tabel 4. Rerata Panjang Daun (cm) Bibit Kakao akibat pemberian pupuk limbah ikan padat dan pupuk kieserite.

| Perlakuan      | K <sub>0</sub> | K <sub>1</sub> | K <sub>2</sub> | rerata L |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|
| L <sub>0</sub> | 15.42 a        | 17.35 b        | 18.17 b        | 16.98 A  |
| L <sub>1</sub> | 19.88 c        | 23.40 de       | 24.25 ef       | 22.51 B  |
| L <sub>2</sub> | 21.90 d        | 25.80 f        | 28.22 g        | 25.31 C  |
| rerata K       | 19.07 A        | 22.18 B        | 23.55 C        |          |

Table 4. Menunjukkan bahwa interaksi perlakuan L<sub>2</sub>K<sub>2</sub> (pemberian pupuk limbah ikan padat 30 g/tanaman dan kieserite 2 g/tanaman) memberikan hasil terbaik yang berbeda nyata dengan perlakuan L<sub>0</sub>K<sub>0</sub> (Tanpa pemberian pupuk limbah ikan padat dan kieserite), L<sub>0</sub>K<sub>1</sub> (Tanpa pemberian pupuk limbah ikan padat dan pupuk kieserite 1 g/tanaman), L<sub>0</sub>K<sub>2</sub> (Tanpa pemberian pupuk limbah ikan padat dan pupuk kieserite 2 g/tanaman), L<sub>1</sub>K<sub>0</sub> (Pemberian pupuk limbah ikan padat 15 g/tanaman dan tanpa kieserite), L<sub>1</sub>K<sub>1</sub> (Pemberian pupuk limbah ikan padat 15 g/tanaman dan pupuk kieserite 1 g/tanaman), L<sub>1</sub>K<sub>2</sub> (Pemberian pupuk limbah ikan padat 15 g/tanaman dan pupuk kieserite 2 g/tanaman), L<sub>2</sub>K<sub>0</sub> (Pemberian pupuk limbah ikan padat 30 g/tanaman dan tanpa kieserite), L<sub>2</sub>K<sub>1</sub> (Pemberian pupuk limbah ikan padat 30 g/tanaman dan pemberian kieserite 2 g/tanaman).

### Lebar Daun

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk limbah ikan padat dan pupuk kieserite masing-masing secara tunggal ataupun interaksi keduanya memberikan pengaruh nyata terhadap parameter lebar daun bibit kakao. Hasil uji lanjut dan rerata jumlah daun bibit kakao disajikan pada Table 5.

Tabel 5. Rerata Lebar Daun (cm) Bibit Kakao akibat pemberian pupuk limbah ikan padat dan pupuk kieserite.

| Perlakuan      | K <sub>0</sub> | K <sub>1</sub> | K <sub>2</sub> | Rerata L |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|
| L <sub>0</sub> | 5.67 a         | 6.63 b         | 6.82 b         | 6.37 A   |
| L <sub>1</sub> | 7.13 b         | 8.40 cd        | 8,68 d         | 8.07 B   |
| L <sub>2</sub> | 7.92 c         | 9.65 e         | 10.35 f        | 9.31 C   |
| rerata K       | 6.91 A         | 8.23 B         | 8.62 C         |          |

Table 5. Menunjukkan bahwa interaksi perlakuan L<sub>2</sub>K<sub>2</sub> (pemberian pupuk limbah ikan padat 30 g/tanaman dan kieserite 2 g/tanaman) memberikan hasil terbaik yang berbeda nyata dengan perlakuan L<sub>0</sub>K<sub>0</sub> (Tanpa pemberian pupuk limbah ikan padat dan kieserite), L<sub>0</sub>K<sub>1</sub> (Tanpa pemberian pupuk limbah ikan padat dan pupuk kieserite 1 g/tanaman), L<sub>0</sub>K<sub>2</sub> (Tanpa pemberian pupuk limbah ikan

padat dan pupuk kieserite 2 g/tanaman), L<sub>1</sub>K<sub>0</sub> (Pemberian pupuk limbah ikan padat 15 g/tanaman dan tanpa kieserite), L<sub>1</sub>K<sub>1</sub> (Pemberian pupuk limbah ikan padat 15 g/tanaman dan pupuk kieserite 1 g/tanaman), L<sub>1</sub>K<sub>2</sub> (Pemberian pupuk limbah ikan padat 15 g/tanaman dan pupuk kieserite 2 g/tanaman), L<sub>2</sub>K<sub>0</sub> (Pemberian pupuk limbah ikan padat 30 g/tanaman dan tanpa kieserite), L<sub>2</sub>K<sub>1</sub> (Pemberian pupuk limbah ikan padat 30 g/tanaman dan pemberian kieserite 2 g/tanaman).

### Pembahasan

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam dan uji lanjut DMRT pada taraf 5% menunjukkan bahwa pemberian pupuk limbah ikan padat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L) pada semua parameter yang diamati yaitu parameter tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, panjang daun dan lebar daun dibandingkan dengan perlakuan L<sub>0</sub> (tanpa pemberian pupuk limbah ikan padat), dimana perlakuan L<sub>0</sub> (tanpa pemberian pupuk limbah ikan padat) memberikan hasil yang terendah dibanding dengan pemberian pupuk limbah ikan padat.

Pemberian pupuk kieserite berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L) pada semua parameter yang diamati yaitu parameter tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, panjang daun dan lebar daun dibandingkan dengan perlakuan K<sub>0</sub> (tanpa pemberian pupuk kieserite), dimana perlakuan K<sub>0</sub> (tanpa pemberian pupuk kieserite) memberikan hasil yang terendah dibanding dengan pemberian pupuk kieserite.

Rendahnya tingkat pertumbuhan bibit kakao pada perlakuan L<sub>0</sub> (tanpa pemberian pupuk limbah ikan padat) pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, panjang daun dan lebar daun. Hal ini diduga karna tanah yang digunakan sebagai media tumbuh yaitu tanah podzolik merah kuning (PMK), dimana tanah tersebut merupakan tanah yang miskin akan unsur hara terutama unsur P, mempunyai kemasaman tinggi atau pH yang rendah, beracun serta memiliki Kapasitas Tukar Kation (KTK) juga rendah. Selain itu, tanaman bibit kakao tidak mendapat cukup suplai unsur hara makro dan mikro pada media tumbuh sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terganggu. Hal ini sejalan dengan Sutedjo (2002) menyatakan bahwa tidak lengkapnya unsur hara yang diberikan pada tanaman dapat mengakibatkan hambatan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sedangkan tidak lengkapnya salah satu atau beberapa unsur hara dapat diganti dengan memberikan pupuk tertentu.

Tanpa pemberian pupuk limbah ikan dan pupuk kieserite jumlah unsur hara yang diserap tanaman terbatas, hanya yang tersedia di media saja sehingga belum besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman bibit kakao. Lakitan (2006) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara esensial kurang dari jumlah yang dibutuhkan maka tanaman akan terganggu proses metabolismenya, sebab pertumbuhan tanaman mempunyai korelasi positif dengan ketersediaan unsur hara sehingga dalam budidaya tanaman ketersediaan unsur hara merupakan faktor yang sangat menentukan.

Berpengaruh nyatanya pemberian pupuk limbah ikan padat pada perlakuan L<sub>1</sub>, dan L<sub>2</sub> terhadap pertumbuhan bibit kakao dibandingkan dengan perlakuan L<sub>0</sub> (tanpa pemberian pupuk limbah ikan padat) dan pada pemberian pupuk kieserite pada perlakuan K<sub>1</sub> dan K<sub>2</sub> terhadap pertumbuhan bibit kakao dibandingkan dengan perlakuan K<sub>0</sub> (tanpa pemberian pupuk kieserite), dapat disebabkan karena kandungan hara yang terdapat pada pupuk limbah ikan padat, dimana kandungan unsur hara yang terdapat dalam pupuk limbah ikan padat yaitu C-organik 9,52%, total N 1,32%, P 0,30%, dan K 0,14%. Pupuk limbah ikan padat dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kakao. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kurniawati (2015), bahwa pupuk organik menyediakan unsur hara makro dan mikro dan unsur lainnya yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan tanaman. Seperti halnya pupuk nitrogen kimia, pupuk organik lebih mudah diserap tanaman, karena unsur-unsur didalamnya mudah terurai. Tanaman menyerap hara terutama melalui daun dan akar.

Pertumbuhan tanaman bibit kakao seperti tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, panjang daun dan lebar daun karena adanya bahan organik dan unsur hara yang terkandung dalam pupuk limbah ikan padat khususnya unsur hara N, P dan K sedangkan pada pupuk kieserite terkandung unsur Mg dan S, sehingga mampu menyediakan unsur hara bagi pertumbuhan bibit kakao. Unsur nitrogen (N) adalah unsur yang banyak diperlukan karena memacu pertumbuhan vegetative, peran N mempercepat pertumbuhan secara keseluruhan terutama bagian batang dan daun (Lingga dan Marsono 2003). Bila N yang tersedia dalam keadaan cukup bagi tanaman maka kandungan klorofil pada daun akan meningkat dan proses fotosintesis juga meningkat, sehingga asimilat yang dihasilkan lebih banyak, akibatnya pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun dan lebar daun meningkat secara signifikan.

Unsur fosfor (P) merupakan unsur yang berfungsi penyusun lemak dan protein, unsur hara fosfor merupakan bagian dari inti sel yang sangat penting dalam pembelahan sel dan perkembangan jaringan meristem (Winarso, 2005). Fosfor berperan penting dalam transfer energi didalam sel tanaman, misalnya: ADP, ATP. Berperan dalam pembentukan membran sel, misalnya lemak fosfat dan meningkatkan efisiensi fungsi (Agustina, 2004). Fosfor dapat merangsang pertumbuhan akar, mempercepat pendewasaan tanaman, meningkatkan kualitas tanaman serta ketahanan terhadap penyakit (Isnaini, 2006).

Kalium (K) merupakan unsur hara yang berfungsi sebagai pengatur pergerakan stomata, memperkuat tegaknya batang meningkatkan kadar karbohidrat dan gula, selain itu unsur K berperan dalam pembentukan protein dan karbohidrat, memperkuat tubuh tanaman (Surtinah, 2013). Apabila tanaman mendapat unsur K yang cukup maka tanaman akan tumbuh dengan cepat karena K dapat memelihara tekanan turgor sel secara konstan. Turgor sel konstan dapat memicu pembesaran sel-sel yang menyusun jaringan meristem, sehingga tanaman tidak mudah rebah (Haris *et al.* 2005).

Magnesium (Mg) merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar sebagai hara mikro. Magnesium berperan dalam pembentukan klorofil yang merupakan bagian penting pada proses fotosintesis pada daun. (Wahyuni, M.A Manurung, 2020). Kandungan kadar C-Organik yang merupakan hasil uraian dari daur ulang bahan organik pilihan (ternak hewan dan tanaman) yang berfungsi memberikan nutrient yang penting untuk pertumbuhan tanaman, memperbaiki struktur dan memantapkan agregat tanah. Sebagai substrat/makanan bagi mikroorganisme dan indikator kesuburan tanah dan mengandung multi mikroba non penyakit yang sinergis dengan tujuan pertanian sebagai biopestisida, karena mampu menghambat dan membunuh tumbuh kembangnya mikroorganisme penyakit melalui kompetensi hidup dan sekresi yang meracuninya, menghasilkan antibodi untuk tanaman sehingga menjadi lebih resisten terhadap adanya serangan hama dan penyakit.

Hasil penelitian secara keseluruhan terlihat bahwa konsentrasi pemberian pupuk limbah ikan padat dan pupuk kieserite memberikan berbeda nyata terhadap pertumbuhan bibit kakao pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, panjang daun dan lebar daun. Hal ini diduga bahwa adanya kecenderungan meningkatnya konsentrasi pemberian pupuk limbah ikan padat pada perlakuan L<sub>2</sub> yaitu pada konsentrasi 30 g/tanaman dan pupuk kieserite pada konsentrasi K<sub>2</sub> 2 g/tanaman. Hal ini sejalan dengan Syarif (1986) bahwa unsur hara yang diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kebutuhan tanaman dan unsur hara tersebut berada dalam keadaan yang seimbang dan cukup agar pertumbuhan yang dihasilkan dapat maksimal.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa, (1) pemberian pupuk limbah ikan padat berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan, yaitu tinggi tanaman (cm), diameter batang (cm), jumlah daun (helai), panjang daun (cm) dan lebar daun (cm). Perlakuan yang memberikan hasil terbaik pada penelitian yang telah dilakukan adalah perlakuan L<sub>2</sub> dengan konsentrasi 30 g/tanaman. (2) pemberian pupuk kieserite berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan, yaitu tinggi tanaman (cm), diameter batang (cm), jumlah daun (helai), panjang daun (cm) dan lebar daun (cm). Perlakuan yang memberikan hasil terbaik pada penelitian yang telah dilakukan adalah perlakuan K<sub>2</sub> dengan konsentrasi 2 g/tanaman.

#### DAFTAR PUSTAKA

- A Kasno dan Nurjaya. 2011. Pengaruh Pupuk Kiserit Terhadap Pertumbuhan Kelapa Sawit dan Produktivitas Tanah. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*. 17(4):1-7.
- Adawyah. 2008. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Jakarta. Bumi Askara.
- Agung SW. 2013. *Pengaruh Pupuk Magnesium (Mg) Terhadap Produksi dan Serapan Hara N, P, K, Ca, Mg Tanaman Kacang Hijau Di Latosol Darmaga*. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Davis JG. Brown, MAP. Evans C. Mansfield J. 2004. *The Integration Foliar Applied Seaweed and Fish Products Into the Fertility Management of Rerport*. Nort Carolina State University.
- Dewita N. Irasari. Sukmawati, M. 2010. *Bahan Baku Industri Perikanan*. MM Press, Pekanbaru.
- Hapsari N. Welasih TJ. 2007. *Pemanfaatan Limbah Ikan Menjadi Pupuk Organik*. Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN, Surabaya.

- Ilza M. 2009. *Biokimia Hasil Perikanan*. Pusat Pengembangan Pendidikan Universitas Riau.
- Lukito. 2010. *Budidaya Kakao*. Pusat penelitian kopi dan kakao Indonesia. Jakarta.
- Pardamean M. 2011. *Sukses Membuka Kebun dan Pabrik Kelapa Sawit*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. 2005. *Budidaya Kopi*. <http://www.deptan.go.id/>.
- Riniarti D. Kusumastuti A. Tahir M. 2013. Pengaruh jenis limbah agro industri terhadap keragaan bibit sawit *main nursery* pada Ultisol. *Jurnal Pertanian Terapan*. 13(2): 123-130.
- Rahardjo P. 2011. *Menghasilkan benih dan bibit kakao unggul*. Penebar Swadaya Grup.
- Setywan A. Setyawan D. 2010. *Pemanfaatan Limbah Ikan Menjadi Pupuk Organik*. UPN Jatim.
- Sihombing. R. 2011. *Dampak Pemberian Kieserite Dan Kotoran Ayam Terhadap Produksi Sawi (Brassica Juncea L.,) Pada Tanah Ultisol Asal Simalingkar*. Fakultas Pertanian. USU press. Medan.
- Surtinah. 2013. *Analisis Data Budidaya Pertanian*. Unilak Press. Pekanbaru.
- Siregar. Syarif TH. 1989. *Budidaya, Pengolahan dan Pemasaran Coklat*. Penebar Swadaya. Jakarta. 69 Hal.
- Susanto R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Yogyakarta. Penerbit Kanisius.
- Soeratno. 2000. *Pembibitan Coklat. Kumpulan Makalah Konferensi Coklat I*. Medan, 16-18 September 2000.
- Syafrani. Lestari. 2015. *Efektivitas Enzim Papain Pada Hidrolisis Limbah Ikan Menjadi Pupuk Organik Cair*. LPPM Unilak Pekanbaru. (Laporan Hasil Penelitian).
- Syafrani. Susi N. Sari VI. 2016. *Optimasi Ratio Enzim Papain dan Bromelin Pada Proses Pembuatan Pupuk Organik Padat dan Cair Dari Limbah Ikan*. Unilak. Laporan Hasil Penelitian (Tidak dipublikasikan).
- Tambunan ER. 2009. *Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (Theobroma cacao L.) Pada Media Tumbuh Subsoil dan Aplikasi Kompos Limbah Pertanian dan Pupuk Anorganik*. Fakultas Pertanian Pasca Sarjana. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Wahyudi TTR. Panggabean. Pujiyanto, 2009. *Paduan Lengkap Kakao*. Penebar Swadaya. Jakarta