**PENGARUH PUPUK MONO KALIUM POSFAT**

**YANG DIAPLIKASIKAN MELALUI KETIAK PELEPAH TERHADAP SERAPAN HARA P KELAPA SAWIT**

**UMUR 5 TAHUN**

***THE INFLUENCE OF MONO POTASSIUM PHOSPHATE FERTILIZER***

***THROUGH THE LEAF AXIL ON P UPTAKE OF FIVE-YEAR OIL PALM***

**Bagus Widianto** \*1)**, Warmanti Mildaryani** 2)**, F. Didiet Heru Swasono** 2)

1) Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Yogyakarta

2) Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Yogyakarta

e-mail: baguzwidhi@gmail.com

***Abstract***

*This study aims to examine the effect of Mono Potassium Phosphate fertilizer dosage and the location of leaf axil on leaf P content as well as calculate leaf P nutrient uptake. This research has been carried out in September 2018 - January 2019 at the Palm Oil Plantation of PT. Bumitama Gunajaya Agro, Ketapang, West Kalimantan. While for laboratory analysis carried out at the Soil Science Laboratory at the Faculty of Agroindustry, Mercu Buana University of Yogyakarta and ICBB-Bogor Laboratory, West Java. The method used was a factorial experiment, which was arranged in a split plot design and analyzed using ANOVA at the level of 5% and further testing with DMRT at 5% level to find differences between treatment averages. The parameters observed in this study were the total P content of leaves and nutrient uptake in 5-year oil palm plants. The results showed that there was no interaction effect between the treatment of axillary location and the dosage of different Mono Potassium Phosphate fertilizers on the variable nutrient uptake and the total P content of palm oil leaves. In addition, there were no significant differences in the total P content and P nutrient uptake of palm oil leaves which were fertilized through the upper axil, middle and lower axil. The use of 200g, 250g, 300g and 350g MKP doses per plant also did not produce a difference in total P content and nutrient uptake. Likewise, it was fertilized through soil by spreading on the plate. Fertilizing P through the axil was very possible for oil palm, and any axil can be placed.*

*Keywords : Oil Palm, Leaf Axil, P Nutrient Content, Nutrient Uptake, Dosage of Mono Potassium Phosphate.*

**Intisari**

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh dosis pupuk Mono Kalium Posfat dan letak ketiak pelepah terhadap kandungan P daun serta serapan hara P daun. Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2018 - Januari 2019 di Kebun Kelapa Sawit PT. Bumitama Gunajaya Agro, Ketapang, Kalimantan Barat. Sedangkan untuk analisis laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta dan Laboratorium ICBB-Bogor, Jawa Barat.Metode yang digunakan adalah percobaan faktorial 2 faktor, yang ditata dalam rancangan petak terbagi dan dianalisis menggunakan anova untuk rancangan petak pada taraf 5% serta uji lanjut dengan DMRT taraf 5% untuk mencari perbedaan antar rerata perlakuan. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah kandungan P total daun dan serapan hara P pada tanaman kelapa sawit umur 5 tahun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi pengaruh antara perlakuan letak ketiak dan dosis pupuk MKP yang berbeda pada variabel serapan hara P dan kandungan P total daun kelapa sawit umur 5 tahun. Selain itu juga tidak terdapat perbedaan yang signifikan kandungan P total dan serapan hara P daun kelapa sawit yang dipupuk melalui ketiak pelepah atas, tengah, dan bawah. Penggunaan dosis MKP 200g, 250g, 300g maupun 350g per tanaman juga tidak menghasilkan perbedaan kandungan P total dan serapan hara P. Demikian juga yang dipupuk melalui tanah dengan cara sebar di piringan. Pemupukan P melalui ketiak pelepah sangat mungkin dilakukan pada kelapa sawit, dan di ketiak manapun bisa diletakkan.

Kata kunci : Kelapa Sawit, Ketiak Pelepah, Pupuk Mono Kalium Posfat, Kandungan P Daun, Serapan Hara P.

1. **PENDAHULUAN**

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guneensis* Jacq.) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak di dunia dan dibudidayakan secara luas di Asia Tenggara termasuk Malaysia, Indonesia, dan Thailand (Wilove dan koh, 2010 dalam Shintarika dkk., 2015). Kelapa sawit dapat menghasilkan bahan dan produk-produk komersial yang dapat bernilai ekonomi tinggi.

Ng dkk., 2011 dalam Shintarika dkk., 2015 mengatakan bahwa pemupukan merupakan faktor utama untuk mengatasi kondisi tanah yang marjinal khususnya dalam hal kesuburan tanah, sehingga dibutuhkan keseimbangan dosis dan jenis pupuk yang digunakan bukan pada tingkat dosis yang tinggi.

Untuk itu perlu dilakukan strategi pemupukan dan pengelolan kelapa sawit yang baik dan benar yang mengacu pada konsep efektivitas dan efisiensi yang maksimum. Dalam pelaksanaannya pemupukan harus memperhatikan 5 komponen, diantaranya 1) jenis pupuk yang digunakan, 2) dosis pupuk yang digunakan, 3) penentuan waktu aplikasai, 4) cara pengaplikasian, 5) kualitas pupuk (Pahan, 2008).

Nathan (2012) dalam Behera dkk. (2016), menyatakan bahwa aplikasi pemupukan kelapa sawit melalui perakaran kurang efektif pada masa pertumbuhan, dikarenakan dosis, waktu, dan komposisi unsur hara yang diserap sangat tergantung kondisi lahan setempat. Pada kondisi tertentu pupuk mengalami penguapan, tercuci, erosi, dan fiksasi (Broschat, 2011). Efisiensi dan efektivitas memupuk melalui tanah relatif rendah. Pupuk Nitrogen mempunyai efisiensi antara 20-30%; pupuk Phosphor 15-25%; pupuk Kalium 20-30% (Hardjowigeno, 2002). Struktur anatomi kelapa sawit memungkinkan aplikasi pupuk di ketiak pelepah (Tomlinson, 2006).

Fosfor berfungsi dalam pembelahan sel, pembentukan bunga, buah, dan biji, mempercepat pematangan, memperkuat batang, perkembangan akar, serta pembentukan nukleoprotein (Hardjowigeno, 1992 dalam Hidayat, 2010).

Fosfor (P) merupakan unsur yang diperlukan dalam jumlah besar (hara makro). Jumlah P dalam tanaman lebih kecil dibandingkan dengan Nitrogen (N) dan Kalium (K). Tetapi P dianggap sebagai kunci kehidupan (*key of life*). Tanaman menyerap P dalam bentuk ion orthofosfat primer (H2PO4) dan ion orthofosfat sekunder (HPO42-)-. Kemungkinan P masih dapat diserap dalam bentuk lain, yaitu pirofosfat dan metafosfat. Bahkan ada pendapat lain, bahwa kemungkinan P diserap dalam bentuk senyawa fosfor organik yang larut air, misalnya yang larut air, misalnya asam nukleat dan phitin. Fosfor yang diserap dalam bentuk ion anorganik cepat berubah menjadi senyawa fosfor organik. Fosfor ini mobil atau mudah bergerak antar jaringan tanaman. Kadar optimum P dalam tanaman pada saat pertumbuhan vegetatif adalah 0,3-0,5% dari berat kering tanaman (Rosmarkam, 2002 dalam Winarno, 2008).

Keefektifan dan efisiensi pemupukan ditentukan oleh pengelolaan pemupukan yang tepat. Pemupukan yang efektif dan efisien mengacu pada konsep 4T yaitu: tepat jenis, tepat dosis, dan tepat cara. Dasar pertimbangan yang digunakan dalam penentuan jenis pupuk antara lain: umur tanaman, gejala defisiensi hara, kondisi lahan dan harga pupuk (Poeloengan dkk.,2003 dalam Panggabean dan Purwono, 2017).

Adiwiganda (2007) dalam Panggabean dan Purwono (2017) mengemukakan bahwa dosis pupuk yang direkomendasikan didasarkan pada berbagai faktor antara lain: unsur hara yang terbawa saat panen, unsur hara yang termobilisasi dalam batang dan pelepah, serta estimasi kehilangan unsur hara.

Pemupukan melalui ketiak pelepah (*axillary applicatioan*) kelapa sawit kini mulai digunakan di beberapa kebun kelapa sawit, (Adiwiganda, 2006). Khususnya Boron, seperti yang pernah dilakukan di Malasyia, (Rajaratman, 1973) dalam usaha mengefisiensikan penyerapan Boron.

Dalam hal ini pelepah kelapa sawit menjadi jawaban bagi peningkatan efisiensi dan efektivitas pemupukan informasi pemupukan lewat pelepah unsur selain Boron terutama unsur makro N, P, K, sangat terbatas. Dengan pemberian dosis yang tepat tidak akan menimbulkan kerusakan pada jaringan ketiak pelepah. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian lebih dalam mengenai cara, waktu, dosis dan saat pemupukam kelapa sawit guna meningkatkan efisiensi pemupukan.

1. **Rumusan Masalah**
2. Bagaimanakah efektifitas pemupukan P melalui ketiak pelepah pada berbagai dosis?
3. Apakah pupuk P dalam bentuk Mono Kalium Phospat efektif diaplikasikan lewat ketiak pelepah?
4. **Tujuan Penelitian**
5. Mengkaji pengaruh dosis pupuk MKP dan letak ketiak pelepah terhadap kandungan P daun
6. Menghitung serapan hara P daun dari perlakuan pemupukan MKP melalui ketiak pelepah daun
7. **Manfaat Penelitian**
8. Diperoleh cara baru teknologi pemupukan kelapa sawit yang lebih efisien dan efektif
9. Membuka kesempatan bagi peneliti lain untuk mengembangkan penelitian sejenis pada kelapa sawit dengan cakupan lebih kompleks lagi. Hasil penellitian ini juga dapat dikembangkan lagi dengan penelitian pada komoditas-komoditas lain dalam rangka penghematan pupuk dan meminimalkan efek negatif residu pupuk pada lingkungan.
10. Akan terbuka lebar penelitian mengenai bentuk-bentuk pupuk dan komponennya yang memungkinkan diaplikasikan melalui pelepah atau organ tanaman lainnya dan akan menghasilkan teknologi produksi pupuk spesifik jenis tanaman di masa yang akan datang.
11. **HIPOTESIS**
12. Pemberian pupuk P melalui ketiak pelepah kelapa sawit lebih efektif dalam penyerapannya dibandingkan melalui tanah.
13. Pemupukan lewat ketiga letak pelepah (atas, tengah, dan bawah) menghasilkan hasil yang sama.
14. Dosis pemupukan 300 gram melalui ketiak pelepah kelapa sawit merupakan dosis yang menghasilkan kandungan P daun paling tinggi.

**II. METODOLOGI PENELITIAN**

1. **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan September 2018 – Januari 2019 dan dibagi dalam dua tahap:

1. **Pemupukan**

Pemupukan dilakukan di Kebun Kelapa Sawit PT. Bumitama Gunajaya Agro (BGA), Ketapang, Kalimantan Barat.

1. **Analisis laboratorium**

Analisis tanah dan jaringan dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta dan Laboratorium ICBB-Bogor, Jawa Barat.

1. **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta lokasi, alat tulis, kamera, galah, kantong pupuk, dan alat laboratorium untuk analisis serapan hara dan analisis tanah, Termohigrometer.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk MKP, kelapa sawit umur 5 tahun, dan sampel daun kelapa sawit serta bahan-bahan kimia untuk analisis tanah dan serapan hara P.

1. **Metode Penelitian**

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial 2 faktor, yang ditata dalam rancangan petak terbagi (*split plot design*). Faktor pertama, letak ketiak pelepah (W), sebagai petak utama, faktor kedua, dosis pupuk MKP (P), sebagai anak petak.

Faktor 1, letak ketiak pelepah terdiri dari :

1. W1 : Ketiak pelepah paling atas
2. W2 : Ketiak pelepah paling tengah
3. W3 : Ketiak pelepah paling bawah
4. Kontrol : Pemupukan lewat tanah dengan dosis standar

Faktor 2, dosis pupuk MKP, terdiri dari :

1. B1 : pupuk MKP 200 gram/tanaman
2. B2 : pupuk MKP 250 gram/tanaman
3. B3 : pupuk MKP 300 gram/tanaman
4. B4 : pupuk MKP 350 gram/tanaman
5. **Parameter yang Diamati**

Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi:

1. **Kandungan P total daun**

Merupakan jumlah unsur P (Posfat) yang terdapat pada tanaman yang sampai kepada bagian daun. Kandungan P dapat diketahui dengan melakukan analisis laboratorium di Laboratorium ICBB, Bogor, Jawa Barat.

1. **Serapan hara P**

Merupakan jumlah serapan unsur hara P ( phospat ) yang sudah terserap oleh tanaman yang sampai kepada bagian daun. Serapan P dapat diketahui setelah kandungan P total diketahui, kemudian dihitung menggunakan rumus serapan hara yaitu = 1000/berat daun x % P total

1. **Pelaksanaan Penelitian**

Macam pupuk P yang dicoba adalah MKP (Mono Kalium Phosphat) dengan 4 taraf dosis. Pupuk P diberikan pada tanaman umur yang ditentukan dengan 2 cara yaitu melalui ketiak pelepah dan melalui tanah sebagai kontrol. Setiap perlakuan diulang 3 kali dan setiap ulangan terdiri atas 1 tanaman, maka jumlah tanaman yang dibutuhkan untuk tiap umur adalah 12 x 3 x 1 = 36 pokok. Analisis serapan hara P dilakukan pada bulan ke-1, ke-2, dan ke- 3 setelah aplikasi pemupukan.

**1). Pengambilan sampel tanah dan pengambilan sampel daun**

Pengambilan tanah dilakukan sebanyak 1 kali yaitu sebelum pemupukan dengan kedalaman 20 cm pada setiap blok yang akan digunakan sebagai lokasi penelitian. Sementara itu, untuk pengambilan sampel daun dilakukan secara acak pada masing-masing blok sebanyak 4 sampel daun.

**2). Pelaksanaan pemupukan**

Pemupukan melalui ketiak pelepah dilakukan dengan cara meletakkan pupuk yang sudah dikemas dalam bentuk bungkusan (*sachet*)kertas lalu diletakkan pada pangkal ketiak pelepah dengan dosis pupuk yang sudah ditentukan. Cara peletakannya, bungkusan pupuk ditusuk dengan paku yang dikaitkan diujung galah sepanjang ketinggian pelepah, kemudian pelan-pelan pupuk diletakkan dengan menyinggungkan bungkusan pada duri pelepah daun sehingga kertas robek dan pupuk tercurah di ketiak pelepah.

Pemupukan melalui tanah dilakukan dengan teknik *broadcast* yaitu dengan cara sistem tabur langsung di areal piringan/titik tanaman sesuai dengan jarak yang sudah ditentukan.

**3). Pengambilan sampel daun**

 Pengambilan sampel daun dilakukan pada daun ke-17. Daun ke-17 ini terpilih sebagai daun indikator yang sensitif atas perubahan yang terjadi dalam status hara. Daun ke-9 maupun 17 ditentukan dengan memperhatikan susunan letak daun, dapat ditentukan dengan pedoman sebagai berikut :

1. Daun pertama adalah daun termuda, dimana helai daun telah mekar seluruhnya.
2. Daun ke-3 letaknya daun ke- 274 dari daun yang pertama dihitung dari daun kearah kiri pada tanaman yang mempunyai pusingan spiral ke kanan dihitung kearah kanan pada tanaman yang mempunyai pusingan ke kiri.
3. Daun ke-9 berada dibawah 1 agak kesebelah kiri pada spiral kanan agak kekanan pada pokok yang berspiral kiri.
4. Daun ke-17 letaknya dibawah daun ke-9 agak ke kiri pada pokok yang berspiral kanan dan agak ke kanan pada pokok yang berspiral kiri.

Contoh daun diambil mulai jam 7.00 WIT-12.00 WIT. Dari pelepah daun ke-17 ini diambil masing-masing 3 helai anak daun sebelah kiri dan kanan. Letak anak daun yang diambil ini berada kira-kira diantara 1/2-1/3 bagian dari ujung pelepah atau pada titik ujung permukaan daun bagian atas pelepah. Helai daun dibersihkan dengan kapas yang dibasahi dengan aquadest, lalu 1/3 dari ujung dan pangkal daun dipotong, sedangkan bagian tengahnya dipakai sebagai contoh setelah dibuang lidinya. Helai daun dari pokok-pokok satu KCD dikumpulkan menjadi satu dan dimasukkan ke dalam kantong (kertas) dengan label yang berisi : kode penelitian (umur tanaman, letak blok, letak ketiak, dan macam dosis pupuk yang diterapkan).

**4). Analisis kandungan P total daun**

Untuk mengetahui kandungan P total daun dapat dilakukan dengan melakukan prosedur analisis P sebagaimana terlampir pada lampiran (prosedur analisis laboratorium).

**5). Analisis serapan hara P**

Untuk mengetahui serapan hara P dengan cara menghitung serapan hara menggunakan rumus yaitu = 1000/berat daun x % P total

1. **Analisis Data**

Data yang diperoleh dianalisis dengan anova untuk rancangan petak terbagi pada taraf 5% serta uji lanjut dengan DMRT taraf 5% untuk mencari perbedaan antar rerata perlakuan.

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

1. **Hasil**

Hasil analisis meliputi variabel kandungan P total dan serapan hara P yang disajikan dalam tabel berikut.

1. **Kandungan P total setelah aplikasi pupuk MKP pada ketiak pelepah sawit umur 5 tahun**

Tabel 4. 1. Kandungan P total pada satu bulan setelah aplikasi pupuk MKP pada ketiak pelepah sawit umur 5 tahun (satuan %)

|  |  |
| --- | --- |
| Letak ketiak | Dosis Pupuk MKP (g/pohon) |
| 200 | 250 | 300 | 350 | Rerata K |
| Ketiak 1 | 0,14 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15a |
| Ketiak 2 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14a |
| Ketiak 3 | 0,14 | 0,15 | 0,15 | 0,14 | 0,15a |
| Rerata P | 0,14p | 0,15p | 0,15p | 0,14p |  |
| Kontrol |  |  |  |  | 0,14ap |

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan menurut uji DMRT taraf 5%.

Tabel 4. 2. Kandungan P total pada dua bulan setelah aplikasi pupuk MKP pada ketiak pelepah sawit umur 5 tahun (satuan %)

|  |  |
| --- | --- |
| Letak ketiak | Dosis Pupuk MKP (g/pohon) |
| 200 | 250 | 300 | 350 | Rerata K |
| Ketiak 1 | 0,14 | 0,15 | 0,13 | 0,14 | 0,14a |
| Ketiak 2 | 0,14 | 0,18 | 0,15 | 0,13 | 0,15a |
| Ketiak 3 | 0,14 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15a |
| Rerata P | 0,14p | 0,16p | 0,14p | 0,14p |  |
| Kontrol |  |  |  |  | 0,15ap |

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan menurut uji DMRT taraf 5%.

Tabel 4. 3. Kandungan P total pada tiga bulan setelah aplikasi pupuk MKP pada ketiak pelepah sawit umur 5 tahun (satuan %)

|  |  |
| --- | --- |
| Letak ketiak | Dosis Pupuk MKP (g/pohon) |
| 200 | 250 | 300 | 350 | Rerata K |
| Ketiak 1 | 0.16 | 0.17 | 0.16 | 0.15 | 0.16 a |
| Ketiak 2 | 0.15 | 0.16 | 0.16 | 0.17 | 0.16 a |
| Ketiak 3 | 0.17 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 a |
| Rerata P | 0.16p | 0.16p | 0.16p | 0.16p |  |
| Kontrol |   |   |   |   | 0.16ap |

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan menurut uji DMRT taraf 5%.

1. **Serapan hara P setelah aplikasi pupuk MKP pada ketiak pelepah sawit umur 5 tahun**

Tabel 4 .4. Serapan hara P pada satu bulan setelah aplikasi pupuk MKP pada ketiak pelepah sawit umur 5 tahun (g. P/kg. Daun)

|  |  |
| --- | --- |
| Letak ketiak | Dosis Pupuk MKP (g/pohon) |
| 200 | 250 | 300 | 350 | Rerata K |
| Ketiak 1 | 32,99 | 31,53 | 32,93 | 38,67 | 34,03a |
| Ketiak 2 | 29,31 | 29,92 | 27,49 | 26,25 | 28,24a |
| Ketiak 3 | 31,42 | 34,94 | 29,18 | 32,06 | 31,9a |
| Rerata P | 31,24p | 32,13p | 29,87p | 32,33p |   |
| Kontrol |   |   |   |   | 26,16ap |

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan menurut uji DMRT taraf 5%.

Tabel 4. 5. Serapan hara P pada dua bulan setelah aplikasi pupuk MKP pada ketiak pelepah sawit umur 5 tahun (g. P/kg. Daun)

|  |  |
| --- | --- |
| Letak ketiak | Dosis Pupuk MKP (g/pohon) |
| 200 | 250 | 300 | 350 | Rerata K |
| Ketiak 1 | 14,65 | 13,4 | 12,03 | 14,12 | 13,55a |
| Ketiak 2 | 12,44 | 18,25 | 12,66 | 12,81 | 14,04a |
| Ketiak 3 | 12,3 | 13,4 | 15,97 | 16,76 | 14,61a |
| Rerata P | 13,13p | 15,02p | 13,55p | 14,56p |   |
| Kontrol |   |   |   |   | 14,92ap |

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan menurut uji DMRT taraf 5%.

Tabel 4. 6. Serapan hara P pada tiga bulan setelah aplikasi pupuk MKP pada ketiak pelepah sawit umur 5 tahun (g. P/kg. Daun)

|  |  |
| --- | --- |
| Letak ketiak | Dosis Pupuk MKP (g/pohon) |
| 200 | 250 | 300 | 350 | Rerata K |
| Ketiak 1 | 19,91 | 16,84 | 18,09 | 18,05 | 18,22a |
| Ketiak 2 | 19,76 | 21,46 | 19,49 | 22,04 | 20,69a |
| Ketiak 3 | 20,83 | 18,63 | 16,47 | 22,82 | 19,69a |
| Rerata P | 20,17p | 18,98p | 18,02p | 20,97p |  |
| Kontrol |  |  |  |  | 23,33ap |

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan menurut uji DMRT taraf 5%.

Tabel 4. 7. Total serapan hara P selama 3 bulan setelah aplikasi pupuk MKP pada ketiak pelepah sawit umur 5 tahun (g. P/kg. Daun)

|  |  |
| --- | --- |
| Letak ketiak | Dosis Pupuk MKP (g/pohon) |
| 200 | 250 | 300 | 350 | Rerata K |
| Ketiak 1 | 67.55 | 61.77 | 63.05 | 70.84 | 65.80a |
| Ketiak 2 | 62.5 | 70.64 | 59.64 | 61.1 | 63.47a |
| Ketiak 3 | 64.88 | 66.98 | 61.63 | 71.64 | 66.28a |
| Rerata P | 64.98p | 66.46p | 61.44p | 67.86p |   |
| Kontrol |   |   |   |   | 64.91ap |

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan menurut uji DMRT taraf 5%.

Nilai rata-rata serapan hara P pada daun kelapa sawit umur 5 tahun dengan perlakuan dosis yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 4. 1.

Gambar 4.1. Rata-rata serapan hara P pada daun kelapa sawit umur 5 tahun (g. P/kg. Daun)

Nilai rata-rata serapan hara P pada perlakuan letak ketiak yang berbeda pada tanaman kelapa sawit umur 5 tahun dapat dilihat pada Gambar 4. 2.

Gambar 4.2. Rata-rata serapan hara P pada perlakuan letak ketiak yang berbeda (g. P/kg. Daun)

Nilai total serapan hara P selama 3 bulan pengamatan pada perlakuan dosis pupuk MKP yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 4. 3.

Gambar 4.3. Total serapan hara P selama 3 bulan pengamatan pada perlakuan dosis pupuk MKP yang berbeda (g. P/kg. Daun)

Nilai total serapan hara P selama 3 bulan pengamatan pada perlakuan letak ketiak yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 4. 4.

Gambar 4.4. Total serapan hara P selama 3 bulan pengamatan pada perlakuan letak ketiak yang berbeda

1. **Pembahasan**

 Produktifitas tanaman kelapa sawit yang tinggi dapat dicapai dengan pemeliharaan yang intensif. Salah satu faktor utama yang berpengaruh dalam pertumbuhan dan produktivitas kelapa sawit adalah pemupukan. Pemupukan merupakan pemberian unsur hara ke dalam tanah untuk menjaga keseimbangan hara yang dibutuhkan tanaman dan mengganti hara yang hilang terbawa hasil panen.

Menurut Poeloengan dkk. (2003) dalam Panggabean dan Purwono (2017), pemupukan menjadi satu keharusan karena kelapa sawit tergolong tanaman yang sangat konsumtif. Kekurangan salah satu unsur hara akan segera menunjukkan gejala defisiensi dan mengakibatkan pertumbuhan vegetatif terhambat serta produksi menurun. Selanjutnya Adiwiganda (2007) dalam Panggabean dan Purwono (2017) menyatakan bahwa upaya pemupukan pada tanaman kelapa sawit harus dapat menjamin pertumbuhan vegetatif dan generatif yang normal sehingga dapat memberikan produksi tandah buah segar (TBS) yang optimal serta menghasilkan minyak sawit mentah (CPO) yang tinggi baik kuantitas maupun kualitasnya.

Unsur P merupakan unsur hara makro yang diperlukan oleh tanaman, yang berperan penting dalam berbagai proses kehidupan seperti fotosintesis, respirasi, transfer dan penyimpanan energi, pembelahan dan pembesaran sel, dan metabolisme karbohidrat dalam tanaman (Salisbury dan Ross, 1995 dalam Bustami, dkk., 2012), juga berperan sebagai penyusun metabolit dan senyawa komplek sebagai aktivator dan kofaktor atau penyusun enzim.

Tanaman yang kekurangan unsur fosfor dapat mengakibatkan pertumbuhan akar terhambat (Salisbury dan Ross, 1995 dalam Ariyanti dkk., 2017). Fosfor memiliki fungsi lain bagi tanaman, salah satu yang utama adalah menjadi sumber dan transfer energi dalam tanaman. Hara P bersifat immobil di dalam tanah karena sebagian besar P tanah diserap menjadi bentuk tidak tersedia bagi tanaman. Ketersediaan P untuk pertumbuhan tanaman tergantung kepada mobilitasnya di dalam tanah dan keseimbangan antara bentuk P larut dan terjerap (Nursyamsi dkk., 2011 dalam Ariyanti dkk., 2017).

Keefektifan pemupukan adalah pemupukan yang berfungsi menambahkan unsur hara yang tersedia dalam jumlah sedikit di dalam tanah. Keefektifan dan efisiensi pemberian pupuk dipengaruhi oleh metode pupuk yang digunakan. Cara penaburan pupuk pada intinya diaplikasikan di daerah perakaran yang dominan menyerap hara. Cara dan tempat penaburan pupuk yang diaplikasikan berpengaruh terhadap persentasi pupuk yang diserap oleh tanaman. Cara penaburan yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan meletakkan pupuk pada ketiak pelepah kelapa sawit yang dibagi ke dalam 3 letak pelepah, yaitu pelepah atas, pelepah tengah, dan pelepah bawah.

Kandungan P total yang diperoleh dari penelitian ini pada pengamatan ke-1 dan ke-2 setelah aplikasi pupuk adalah 0,14%-0,15%. Hasil ini menunjukkan bahwa kandungan P total di daun tergolong rendah, berdasarkan kriteria penilaian menurut Ochs dan Olivin (1977) dalam Albari, dkk. (2018) yang mengatakan bahwa kadar hara P2O5 optimum pada daun pelepah ke-17 tanaman kelapa sawit kurang dari enam tahun setelah pindah tanam adalah sekitar 0,16%-0,19% dengan batas kritis 0,15%. Ketersediaan P yang rendah diduga karena fosfor bersifat mobil atau mudah bergerak antar jaringan tanaman sehingga kandungan P di daun rendah. Kandungan Kandungan P total tertinggi diperoleh pada tiga bulan setelah aplikasi pupuk MKP yaitu dengan kisaran nilai 0.16%. Hasil ini menunjukkan bahwa kandungan P total di daun tergolong optimum, berdasarkan kriteria penilaian menurut Ochs dan Olivin (1977) dalam Albari, dkk. (2018) Berdasarkan Munawar (2011) dalam Karimuna (2015) melaporkan bahwa konsentrasi hara nitrogen, fosfor, dan kalium di jaringan tanaman bersifat mobil. Selain itu, daun muda merupakan *sink* pada tanaman (Marschner, 2012 dalam Karimuna, 2015) agar tanaman dapat terus melangsungkan hidupnya untuk mengalami pertumbuhan. Sifat mobilitas dan peranan daun muda bagi tanaman inilah yang menyebabkan konsentrasi hara pada jaringan daun menjadi lebih tinggi.

Fosfor bersifat mobil di dalam tanaman dan memiliki peranan yang sangat esensial bagi pertumbuhan dan metabolism tanaman. Peranan fosfor dalam tanaman yaitu dalam metabolisme karbohidrat sebagai fungsi regulator pembagian hasil fotosintesis antara sumber dan organ reproduksi, pembentukan inti sel, pembelahan dan perbanyakan sel, pembentukan lemak dan albumin, organisasi sel, dan pengalihan sifat-sifat keturunan (Havlin dkk., 2005 dalam Karimuna, 2015).

Hasil serapan hara P tanaman kelapa sawit umur 5 tahun pada pengamatan ke-1 sampai pengamatan ke-3 tidak menunjukkan adanya interaksi dan juga tidak memberikan pengaruh yang nyata antar perlakuan maupun terhadap kontrol. Selain itu, pada hasil diperoleh nilai serapan hara P tertinggi terdapat pada satu bulan setelah aplikasi. Hal ini diduga karena adanya pengaruh pemupukan sebelumnya yang diberikan oleh pihak kebun. Besarnya serapan hara P pada tanaman kelapa sawit umur 5 tahun ini diketahui dengan menganalisis sampel daun ke-17 pada tanaman kelapa sawit.

Seperti yang dikemukakan oleh Doberman dan Fairhust (2000) dalam Bustami, dkk. (2012) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk fosfat secara terus menerus menyebabkan penimbunan P, sehingga menurunkan respon tanaman terhadap pemupukan fosfat. Penimbunan P selain mengurangi efisiensi P juga dapat mempengaruhi ketersediaan hara lain bagi tanaman. Hal ini diduga juga menyebabkan penurunan serapan hara P pada 2 bulan dan 3 bulan setelah aplikasi pupuk MKP. Tetapi secara keseluruhan, kadar serapan hara P yang diperoleh dua bulan dan tiga bulan setelah aplikasi pupuk MKP tergolong sedang (Von Uexküll and Fairhurst, 1991 dalam Waluyo dan Suprihatin, 2015). Dalam tanaman, P merupakan unsur penting penyusun *adenosine triphosphate* (ATP) yang secara langsung berperan dalam proses penyimpanan dan transfer energi yang terkait dalam proses metabolisme tanaman.

Dalam hasil perhitungan serapan hara P secara keseluruhan dari pengamatan satu bulan sampai tiga bulan setelah aplikasi pupuk MKP diperoleh hasil nilai serapan hara P yang tinggi. Hal ini berarti pupuk MKP yang telah diaplikasikan melalui ketiak pelepah kelapa sawit mampu menyerap unsur hara fosfor dengan baik. Zat terlarut yang diserap oleh sel-sel dalam daun dapat mengambil jalur apoplastik atau simpplastik untuk mencapai jaringan pembuluh vaskuler untuk translokasi luar. Nutrisi terapan daun diangkut melalui floem dan mengambil jalur asimilasi fotosintesis.

Secara umum, tingkat serapan hara tanaman sesuai dengan tingkat pertumbuhan vegetatif. Selama fase pertumbuhan cepat tingkat penyerapan nutrisi adalah yang terbesar. Mobil nutrisi disimpan dalam struktur daun dan batang dan dipindahkan ke biji atau struktur bak lainnya selama tahap pertumbuhan reproduksi. “Hanya spesifik area silinder akar menyerap air dan nutrisi ” (Mengel dan Kirkby, (1982) dalam Haun (2015)).

Secara umum serapan hara P pada pemupukan melalui ketiak pelepah dan melalui tanah (kontrol) relatif sama. Hal ini membuktikan bahwa pemupukan melalui ketiak pelepah bisa dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas penyerapan hara melalui media selain tanah. Seperti yang dikemukakan oleh Oosterhuis (2009) yang menyatakan bahwa nutrisi pupuk tertentu larut dalam air dan dapat diterapkan langsung ke bagian udara tanaman. Nutrisi memasuki daun baik dengan menembus kutikula atau masuk melalui stomata sebelum memasuki sel tanaman tempat digunakan dalam metabolisme. Untuk pembuahan daun yang sukses, nutrisi harus berhasil diterapkan pada daun, menembus kutikula atau stomata ke dalam daun dan memasuki sel dan jalur metabolisme. Kutikula adalah lapisan hidrofobik berlilin yang melindungi semua permukaan tanaman dari lingkungan dan karenanya menjadi penghalang bagi penyerapan pupuk yang diaplikasikan pada daun. Morfologi permukaan dan penampang kutikula daun telah ditandai dengan baik untuk tanaman seperti kapas. Kutikula telah terbukti sangat dinamis.

Pemupukan daun dapat memenuhi permintaan tanaman akan unsur hara pada saat kondisi tanah (suhu rendah, kelembaban tanah rendah, pH, salinitas, dan lainnya) membuat pupuk yang diaplikasikan di tanah tidak efektif. Dengan demikian, pemupukan daun adalah metode yang efektif untuk memperbaiki kekurangan tanah dan mengatasi ketidakmampuan tanah untuk mentransfer nutrisi ke tanaman. Nutrisi, terutama fosfat (PO43-), kalium (K) dan elemen jejak dapat menjadi tetap di tanah dan tidak tersedia untuk tanaman. Menerapkan nutrisi langsung ke daun, organ utama untuk fotosintesis, memastikan bahwa mesin metabolisme tanaman tidak terganggu oleh rendahnya ketersediaan nutrisi penting. Penting untuk dicatat bahwa pupuk yang diaplikasikan pada daun dari nutrisi seluler ditranslokasi ke semua bagian tanaman, termasuk akar pengumpan terkecil. Pupuk daun mengurangi potensi akumulasi nutrisi di tanah, air limpasan, air permukaan (aliran, danau dan laut), dan air tanah (pasokan air minum), di mana mereka dapat berkontribusi terhadap salinitas, eutrofikasi dan kontaminasi nitrat, semua yang memiliki konsekuensi serius bagi manusia dan lingkungan. Dengan demikian, pemupukan daun memberikan keuntungan dibandingkan pupuk tradisional yang diterapkan tanah dan harus menggantikan pupuk yang diterapkan tanah, setidaknya sebagian, dalam praktik pengelolaan terbaik tanaman (Gonzales, dkk., 2010).

**IV. KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut ini :

1. Tidak terjadi interaksi pengaruh antara perlakuan letak ketiak dan dosis pupuk MKP yang berbeda pada variabel serapan hara P dan kandungan P total daun kelapa sawit umur 5 tahun.
2. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan kandungan P total dan serapan hara P daun kelapa sawit yang dipupuk melalui ketiak pelepah atas, tengah, dan bawah. Penggunaan dosis MKP 200g, 250g, 300g maupun 350g per tanaman juga tidak menghasilkan perbedaan kandungan P total dan serapan hara P. Demikian juga yang dipupuk melalui tanah dengan cara sebar di piringan.
3. Pemupukan P melalui ketiak pelepah sangat mungkin dilakukan pada kelapa sawit, dan di ketiak manapun bisa diletakkan. Dosis paling rendah dapat dipilih untuk pemupukan lewat ketiak pelepah ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

Albari, J., Supijatno, dan Sudradjat. 2018. Peranan Pupuk Nitrogen dan Fosfor pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Belum Menghasilkan Umur Tiga Tahun. *Bul. Agrohorti 6 (1) :42-49.*

Ariyanti, M., Gita, N., dan Cucu, S. 2017. Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap Pemberian Pupuk Organik Asal Pelepah Kelapa Sawit dan Pupuk Majemuk NPK. *Jurnal Agrikultura, 28 (2) : 64-67.*

Behera, BC, Singdevsachan, SK, Mishra, RR, Sethi, BK, Dutta, SK & Thatoi, HN, 2016, ‘Phosphate Solubilising Bacteria from Mangrove Soils of Mahanadi River Delta, Odisha, India,’*World Journal of Agricultural Research, vol. 4, no. 1, hal 18-23*

Broschat, Timothy K. 2011. Uptake and Distribution of Boron in Coconut and Paurotis Palms. HortScience : 46 (12) : 1683-1686.

Bustami, Sufardi, dan Bakhtiar. 2012. Serapan Hara dan Efisiensi Pemupukan Phosfat serta Pertumbuhan Padi Varietas Lokal. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan. Volume 1, Nomor 2 : hal. 159-170: 160-161.*

Gonzales, C., Y. Zheng, dan C. J. Lovatt. 2010. *Properly Timed Foliar Fertilization Can and Should Result in a Yield Benefit and Net Increase in Grower Income. Proc. VIth IS on Mineral Nutrition of Fruit Crops. Eds : M. Pestana and P. J. Correla. Acta Hort. 868, ISHS.*

Hardjowigeno, S. 2002. *Ilmu Tanah*. IPB. Bogor.

Haun, W. 2015. Mekanisme Serapan Hara Tanaman. *Newsletter TIGER® TECH.*

Hidayat, F. N. 2010. Pengaruh Pupuk SP36 Terhadap Keragaman Morfologi dan Sitologi Pada Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) *Merill*). *Skripsi.*

Karimuna, S. R. 2015. Uji Korelasi Konsentrasi Hara N, P, dan K Daun dengan Produksi Senyawa Bioaktif Kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) Akibat Aplikasi Pupuk Kandang Ayam. *Skripsi.*

Oosterhuis, D. 2009. *Foliar Fertilization : Mechanisms and Magnitude of Nutrient Uptake. Paper for the Fluid Fertilizer Foundation meeting in Scottsdale, Arizona. February 15-17.*

Pahan, Iyung. 2008. Panduan Teknis Budidaya Kelapa Sawit. PT Indopalma Wahana Utama. Jakarta. 411 hal.

Panggabean, S. M. dan Purwono. 2017. Manajemen Pemupukan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pelantaran *Agro Estate,* Kalimantan Tengah. *Bul. Agrohorti 5 (3) : 316-324 (2017).*

Rajaratman, J. A. 1973. Application, Absorbtion and Translocation of Boron in Oil Palm. *Expl. Agric. 9 1973 : 129-139.*

Shintarika, F. Sudrajat dan Supijatno. 2015. Optimasi Dosis Pupuk Nitrogen dan Fosfor pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal Agronomi Indonesia 43 (3) : 250-256*.

Tomlison, P. Barry. 2006. The Uniqueness of Palms. *Botanical Journal of Linnean Society, 2006, 151, 5-14*. London.

Waluyo dan Suprihatin, S. 2015. Kadar Kritikal Hara Tanaman Kelapa Sawit Menghasilkan di Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Swasembada Pangan. Politeknik Negeri Lampung. ISBN 978-602-70530-2-1 halaman 343-347.*

Winarno, C. G. P. 2008. Efisiensi Pemupukan Pada Lahan Sawah Pasir Pantai Selatan Yogyakarta yang Diberi Zeolit Dengan Indikator Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). *Skripsi.*