**PEMBERIAN ABU BOILER SEBAGAI PENGGANTI PUPUK ANORGANIK PADA TANAMAN KELAPA SAWIT : STUDI KETERSEDIAN UNSUR HARA PADA TANAH**

Ervina Aryanti, Andri Kesuma, Penti Suryani, Rhaudhatus Shofiah

Program Studi Agroteknologi

Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

ervinaaryati@gmail.com

**Abstrak**

Penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada tanah oleh karena itu perlu penggunaan pupuk organik sebagai alternatif pengganti dengan memanfaatkan limbah yang tersedia salah satunya adalah abu boiler. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketersediaan unsur hara (makro dan mikro) pada tanah perkebunan kelapa sawit yang telah diberi abu boiler dan pupuk anorganik. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan metode observasi, yang terdiri dari observasi langsung dilapangan dan observasi di laboratorium. Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Maret-Agustus 2018 di perkebunan kelapa sawit milik masyarakat di Desa Bangko Pusaka Kecamatan Bangko Pusako Kabupaten Rokan Hilir Provinsi dan analisis sifat kimia tanah dilakukan di laboratorium milik swasta. Sampel tanah diambil kebun kelapa sawit usia tanam umur 15 tahun yang diberi abu boiler secara rutin 6 bulan sekali selama 5 tahun dan tanpa pemberian abu boiler (pemberian pupuk anorganik). Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi unsur hara makro (N, P, K, Ca dan Mg), pH, KTK, C-organik dan unsur hara mikro (Fe, Mn, Zn dan Cu). Hasil penelitian menunjukkan kandungan hara makro N, P dan C-Organik sama-sama dalam kriterian rendah, Mg, Ca dan KTK sama-sama dalam katagori sangat rendah, pH sama-sama sangat masam sedangkan kandungan P pada pemberian abu boiler memiliki kriteria sedang dan pada pemberian pupuk anorganik memiliki kriteria tinggi. Kandungan hara mikro Cu sama-sama dalam kriteria cukup, Fe, Mn dan Zn sama-sama memiliki kriteria berlebih. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian abu boiler dapat menggantikan penggunaan pupuk anorganik untuk ketersediaan hara dalam tanah.

Kata kunci : abu boiler, anorganik, kelapa sawit, hara makro, hara mikro

**PENDAHULUAN**

Kelapa sawit (*Elaeis guinensis* Jacq.) merupakan komoditas primadona karena mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Kelapa sawit menghasilkan dua produk komersial yaitu minyak kelapa sawit (CPO) dan minyak inti sawit (PKO) yang banyak menghasilkan devisa bagi Negara. Sampai saat ini pangsa pasar untuk produk kelapa sawit masih terbuka lebar (Fauzi dkk., 2012). Berbagai produk olahan minyak yang berasal dari kelapa sawit menjadi produk pangan dan dikenal dipasaran antara lain adalah minyak goreng, margarin, shortening, vegetable*ghee/*vanaspati, *confectioneries fat, filling/cream, spread fat, filled milk*, Cocoa Butter Alternatves (CBE/CBS/CBR)  dan berbagai produk emulsifier lainnya (BPDPKS, 2018).

Kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik dan berpotensi produksi yang optimal mulai dari tanah-tanah di lahan kering (ultisol, inceptisol, oxisol) hingga tanah-tanah yang berkembang di agroekosistem rawa pasang surut (Gambut, sulfat masam) (Firmansyah, 2014). Tanah untuk pertumbuhan kelapa sawit secara optimal sangat ditentukan oleh kedalaman efektif tanah (solum tanah > 75 cm) dan berdrainase baik. Kelapa sawit dapat tumbuh pada lahan dengan tingkat kesuburan tanah yang bervariasi mulai dari lahan yang subur sampai lahan-lahan marginal. Hal ini dicirikan bahwa kelapa sawit dapat tumbuh pada lahan dengan pH masam sampai netral (>4,2-7,0) dan yang optimum pada pH 5,0-6,5. Namun demikian untuk mendapatkan produksi yang optimal diperlukan unsur hara yang cukup (Djaenudin dkk., 2000).

Kesuburan tanah akan sangat ditentukan oleh keberadaan unsur hara dalam tanah, baik unsur hara makro, unsur hara sekunder maupun unsur hara mikro. Ketersediaan dari unsur hara yang lengkap dan berimbang bagi tanaman yang sangat menentukan dalam pertumbuhan dan produksi tanaman (Dewanto, 2013). Untuk memenuhi kebutuhan hara kelapa sawit umumnya petani menambahkan pupuk anorganik. Pupuk anorganik memiliki kelebihan yaitu memiliki kadar hara yang tinggi, cepat tersedia dan mudah dalam pengaplikasiannya. Namun demikian penggunaan dalam jangka waktu yang panjang dapat menyebabkan kerusakan pada tanah diantaranya struktur tanah menjadi padat, kemasaman tanah meningkat dan menyebabkan tidak berkembangnya biota tanah. Hal ini dapat diatasi dengan memberikan pupuk organik (Bergumono, 2016).

Pertimbangan dalam penggunaan pupuk organik adalah ketersediannya dan kemudahan dalam mendapatkan mengingat pupuk organik memiliki hara dalam jumlah sedikit sehingga dibutuhkan dalam jumlah besar. Alternatif yang dapat digunakan adalah limbah dari produksi kelapa sawit itu sendiri karena di Indonesia pekebunan kelapa sawit terdapat dalam jumlah yang luas. Menurut data dari BPS (2020) luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia pada 2019 mencapai 14,60 juta hektar dengan luas areal perkebunan kelapa sawit di Propinsi Riau adalah 2,85 juta ha dengan jumlah pabrik kelapa sawit menurut Ditjenbun (2019) sebanyak 146. Banyaknya jumlah pabrik akan menghasilkan limbah dalam jumlah yang besar diantaranya tandan kosong, *wet decanter solid*, cangkang, serabut, limbah padat, limbah cair dan air kondensat. Limbah yang dihasilkan dari pabrik kelapa sawit (PKS) ini memerperlukan penanganan dan pemanfaatan kembali agar tidak menjadi beban lingkungan. Pemanfatan limbah kelapa sawit ini dapat dilakukan dengan menggunakan sebagai pupuk karena limbah tersebut mengandung unsur harayang dibutuhkan oleh tanaman (BPDPKS, 2018).

Abu boiler (abu dari cangkang kelapa sawit) banyak mengandung unsur hara yang sangat bermanfaat dan dapat diaplikasikan pada tanaman sawit sebagai pupuk tambahan atau pengganti pupuk anorganik. Unsur hara yang terkandung dalam abu boiler adalah 30 – 40% K2O, 7% P2O5, 9% CaO dan 3% MgON (Arianci dkk., 2013). Oleh karena itu abu boiler dapat dimanfaatkan sebagai pupuk yang dapat menambah ketersediaan unsur hara pada tanah, sehingga kebutuhan unsur hara tanaman dapat terpenuhi (Aryanti dan Oksana, 2014). Hasil penelitian Ramadhani dkk. (2015) membuktikan bahwa penambahan abu boiler pada tanah PMK dapat meningkatkan pH tanah dan ketersediaan hara makro pada tanah gambut.

Petani kelapa sawit di Desa Bangko Pusaka sudah memanfaatkan abu boiler sebagai pupuk di lahan perkebunan kelapa sawit. Petani mulai menggunakan abu boiler sebagai pengganti pupuk anorganik sudah sejak 5 tahun yang lalu saat kelapa sawit berumur 10 tahun. Selama 5 tahun pemberian abu boiler tanaman kelapa sawit menunjukkan perubahan terhadap tampilan fisik pohon dan produksinya meningkat dari sebelumnya yang tidak kalah dengan tanaman kelapa sawit yang diberi pupuk anorganik (Wawancara pribadi, 2018). Hal ini menarik mengingat abu boiler dapat ditemukan dengan mudah oleh patani kelapa sawit dibanding pupuk anorganik yang kadang mengalami kelangkaan sehingga petani cukup kesulitan untuk mendapatkannya.

**MATERI DAN METODE**

**Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Maret – Agustus 2018, lokasi penelitian dilaksanakan dikebun kelapa sawit masyarakat di Desa Bangko Pusaka Kecamatan Bangko Pusako Kabupaten Rokan Hilir Provinsi Riau. Pengambilan sampel tanah diambil diberbagai lokasi pada usia tanam umur 15 tahun yang diberi abu boiler secara rutin 6 bulan sekali selama 5 tahun dan tanpa pemberian abu boiler (pemberian pupuk anorganik). Analisis tanah dilakukan di laboratorium PT. Central Alam Resources Lestari JL.HR Soebrantas No.134 Panam Pekanbaru.

Bahan yang diperlukan adalah sampel tanah, meteran gulung 100 m, kantong plastik, tali rapia, kertas label, kamera serta bahan-bahan kimia yang dibutuhkan untuk menganalisis pH, kandungan hara makro dan kandungan hara mikro di laboratorium. Alat yang digunakan terdiri dari *Global Positioning System* (GPS), cangkul, bor tanah, pisau, parang, penggaris, alat tulis, alat dokumentasi, timbangan dan alat untuk menganalisis sifat kimia tanah di laboratorium.

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan metode observasi, yang terdiri dari observasi langsung dilapangan dan observasi di laboratorium.

**Pelaksanaan Penelitian**

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan berbagai tahapan dimulai dari observasi, pendahuluan, penentuan titik sampel, pengambilan sampel tanah, pengamatan sampel dilapangan, analisis laboratorium dan pengolahan data. Pengambilan data dilapangan meliputi data primer dan skunder.

Survei pendahuluan lokasi penelitian (setelah mendapatkan legalitas), mencari informasi dan pengumpulan data lokasi tempat yang akan diteliti. Wawancara secara langsung kepada masyarakat/petani dan instansi yang terkait pelaksanaan budidaya tanaman kelapa sawit di areal penelitian, produksi kelapa sawit yang didapatkan dan kondisi tanaman kelapa sawit. Informasi lain yang ingin diperoleh adalah aktivitas petani selain pertanian dan produksi selain kelapa sawit disetiap titik sampel yang akan disampaikan pada hasil penelitian.

Data skunder merupakan data pendukung yang akan melengkapi data primer yaitu kandungan hara mikro dan makro pada tanah. Pada penelitian ini data skunder yang dikumpulkan berupa jenis tanah, curah hujan dan jenis vegetasi yang dominan tumbuh di lokasi lahan yang akan diteliti.

Lahan kelapa sawit yang dijadikan sampel penelitian dibedakan atas dua tempat yaitu lahan kelapa sawit yang hanya diberi pupuk abu boiler dan hanya diberi pupuk anorganik selama lima tahun terakhir dengan umun kelapa sawit 15 tahun. Luas lahan yang dijadikan sampel masing-masing 10 ha. Titik sampel yang digunakan dalam penelitian ini berupa beberapa petak sampel yang terdiri dari 3 diagonal yaitu A, B, C. Pengambilan sampel dalam 1 diagonal terdapat 5 titik subsampel mewakili 3 ha lahan (1 titik pusat dan 4 titik diagonal) dengan jarak ± 50 m diukur dari titik pusat jarak antar diagonal dengan berjarak 33,3 m. **Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan metode random sampling*.* Pengambilan sampel tanah dengan cara menggali tanah dengan menggunakan bor tanah dan cangkul pada kedalaman 5 - 20 cm pada setiap titik subsampel (Suharyono dan Menry, 2005). Tanah yang diambil pada setiap titik subsampel yaitu 0,2 kg, kemudian dikompositkan dengan 4 subsampel lain nya sesuai titik sampel. Setelah dikompositkan dimasukkan pada plastik ukuran 5 kg sebanyak 1,0 kg (sebagai sampel A) yang diikat dengan menggunakan tali rapia dan di beri kertas label perlakuan tersebut sama dengan 2 sampel berikutnya.

**Analisis Laboratorium Data Primer**

Analisis laboratorium adalah merupakan tahapan dimana setelah dilakukan pengambilan sampel tanah dari lapangan. Analisis ini merupakan sifat kimia tanah yang meliputi unsur hara makro nilai (N, P, K, Ca dan Mg), pH, KTK, C-organik dan unsur hara mikro (Fe, Mn, Zn dan Cu).

**Analisis Data**

Analisis data dilakukan dengan cara membandingkan data kadungan hara yang diperoleh dengan interpretasi kesuburan tanah menurut Pusat Penelitian Tanah (1983).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian berada di Desa Bangko Pusaka, Kecamatan Bangko Pusaka, Kabupaten Rokan Hilir, Riau. Sebelah utara berbatasan dengan Desa Bangko Permata, sebelah selatan berbatasan dengan Desa Sungai Bangko Manggala, sebelah barat berbatasan dengan Desa Bangko Bakti, sebelah timur berbatasan dengan Desa Pematang Ibul. Luas secara keseluruhan Desa Bangko Pusaka mencapai 975.000 ha dan luas perkebunan mencapai 670.000 ha dan perladangan seluas 125 ha.

Penelitian ini dilakukan di area perkebunan kelapa sawit milik perseorangan seluas 20 Ha di Desa Bangko Pusaka Kecamatan Bangko Pusako Kabupaten Rokan Hilir Provinsi Riau, namun yang digunakan sebagai sampel adalah seluas 1 ha. Umur tanaman kelapa sawit lima belas tahun dengan interval panen setiap dua minggu sekali. Sampel tanah diambil pada lokasi 5 tahun pasca pemberian abu boiler yang diberikan secara rutin 6 bulan sekali sebanyak 3 titik sampel dan lokasi 5 tahun hanya menggunakan pemberian pupuk anorganik 6 bulan. Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan pada kedua lokasi yang berbeda ini meliputi: penunasan, babat total, babat piringan dan penunasan, dongkel, penyemprotan, dongkel gulma berkayu.

Pemupukan dengan pemberian abu boiler dilakukan 6 bulan sekali dengan takaran penggunaan abu boiler sekitar 6 kg/tanaman dengan cara ditabur pada area piringan. Pemupukan dengan penggunaan pupuk anorganik yang diberikan yaitu Kieserit, KCl dan NPK dengan dosis 2 kg/batang. Pemberian pupuk dilakukan dengan cara ditabur pada area piringan. Berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik perkebunan yang dijadikan sampel penelitian Desa Bangko Pusaka (2017) rata-rata produksi tandan buah segar dalam satu tahun 21 ton/Ha.

Tanah pada lokasi penelitian adalah mineral jenis inceptisol berwarna hitam gelap kekuningan. Uji tekstur tanah dilakukan menggunakan indra perasa, dengan meremas tanah menggunakan jari telunjuk dan jari jempol. Hasil dari uji tersebut didapatkan rasa halus tetapi terasa sedikit kasar, berat, melekat, dapat dibentuk bola dan mudah digulung. Menurut Hardjowigeno (2007) bahwa klasifikasi tanah pada lokasi penelitian yaitu liat lempung berpasir.

Gulma yang dijumpai pada lokasi pemberian abu boiler didominasi oleh *Asyiatasia Intrusa, Chomolaena ordorata,* *Angeratum conyzoides* *Cyclosurus aridus dan Cledemia hirta* sedangkan gulma lainnya ada akan tetapi populasinya sedikit yaitu gulma, *Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, *Mimosa pudica* dan *Mikania micrantha*. Pada lokasi pemberian pupuk anorganik gulma yang paling mendominasi yaitu *Imperata cylindrica* dan *gleicheniaceae*.

**Hasil Analisis Kandungan Hara Makro Tanah**

Hasil analisis hara makro, pH dan nilai KTK yang diperoleh akan dibandingkan tingkat kesuburannya dengan kriteria yang telah ditetapkan oleh LPT tahun 1983 yang akan ditampilkan pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Kriteria Penilaian Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah BPT

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parameter Tanah** | **Nilai** | | | | |
| **Sangat Rendah** | **Rendah** | **Sedang** | **Tinggi** | **Sangat Tinggi** |
| C (%) | <1 | 1-2 | 2-3 | 3-5 | >5 |
| N (%) | <0,1 | 0,1-0,2 | 0,21-0,5 | 0,51-0,75 | >0,75 |
| C/N | <5 | 5-10 | 11-15 | 16-25 | >25 |
| P2O5 HCl 25% (mg 100g-1) | <15 | 15-20 | 21-40 | 41-60 | >60 |
| P2O5 Bray (ppm P) | <4 | 5-7 | 8-10 | 11-15 | >15 |
| P2O5 Olsen (ppm P) | <5 | 5-10 | 11-15 | 16-20 | >20 |
| K2O HCl 25% (mg 100g-1) | <10 | 10-20 | 21-40 | 41-60 | >60 |
| KTK/CEC (me 100g tanah-1) | <5 | 5-16 | 17-24 | 25-40 | >40 |
| **Susunan Kation** | | | | | |
| Ca (me 100g tanah-1) | <2 | 2-5 | 6-10 | 11-20 | >20 |
| Mg (me 100g tanah-1) | <0,3 | 0,4-1 | 1,1-2,0 | 2,1-8,0 | >8 |
| K (me 100g tanah-1) | <0,1 | 0,1-0,3 | 0,4-0,5 | 0,6-1,0 | >1 |
| Na (me 100g tanah-1) | <0,1 | 0,1-0,3 | 0,4-0,7 | 0,8-1,0 | >1 |
| Kejenuhan Basa (%) | <20 | 20-40 | 41-60 | 61-80 | >80 |
| Kejenuhan Alumunium (%) | <5 | 5-10 | 11-20 | 20-40 | >40 |
| Cadangan Mineral (%) | <5 | 5-10 | 11-20 | 20-40 | >40 |
| Salinitas/DHL (Ds -1) | <1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | >4 |
| Persentase natrium dapat tukar/ESP (%) | <2 | 2-3 | 5-10 | 10-15 | >15 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Sangat Masam** | **Masam** | **Agak Masam** | **Netral** | **Agak Alkalis** | **Alkalis** |
| pH H2O | <4,5 | 4,5-5,5 | 5,5-6,5 | 6,6-7,5 | 7,6-8,5 | >8,5 |

Sumber: Balai Penelitian Tanah, 2005

Tabel 2. Kandungan Hara Makro Pada Tanah Perkebunan Kelapa Sawit yang Diberi Abu Boiler dan Pupuk Anorganik

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Kandungan Hara | Abu Boiler | Pupuk Anorganik |
| 1 | pH | 3,653 (SM) | 3,916 (SM) |
| 2 | N – Total % | 0,093 (R) | 0,096 (R) |
| 3 | P2O5 (ppm) | 17,966 (S) | 26,800 (T) |
| 4 | Kalium K2O (cmol/kg) | 0,153 (R) | 0,163 (R) |
| 5 | Magnesium (Mg)(cmol/kg) | 0,110 (SR) | 0,376 (SR) |
| 6 | Calsium (Ca)(cmol/kg) | 0,236 (SR) | 0,213 (SR) |
| 7 | KTK (cmol/kg) | 4,820 (SR) | 3,680 (SR) |
| 8 | C-Organik (%) | 1,480 (R) | 1,360 (R) |

Keterangan: SM=sangat masam, R=rendah, S=sedang, T=tinggi, SR=sangat rendah

Tabel 4.3. Menunjukkan bahwa tanah pada perkebunan kelapa sawit baik yang diberi pupuk abu boiler maupun pupuk anorganik memiliki kriteria yang sama kecuali untuk kandungan P dan rasio C/N. Kandungan P pada tanah yang diberi abu boiler memiliki kriteria sedang dan pada tanah yang diberi abu boiler memiliki kriteria tinggi. Rasio C/N pada tanah yang diberi abu boiler memiliki kriteria tinggi dan pada tanah yang diberi pupuk anorganik memiliki kriteria sedang.

Kelapa sawit merupakan tanaman yang mampu tumbuh pada kisaran pH yang cukup luas yaitu 4-6 (Pahan, 2010). Namun demikian, meskipun pH tanah pada kedua lokasi penelitian adalah 3,653 (yang diberi abu boiler) dan 3,916 (yang diberi pupuk anorganik) masih dibawah pH 4, kelapa sawit masih mampu tumbuh dengan baik. Menurut Damanik dkk. (2010) tanah inceptisol memiliki pH mendekati netral atau lebih namun untuk tanah bermasalah pH kurang dari 4.

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa rataan N-total 0,093 % (yang diberi abu boiler) dan 0,096 % (yang diberi pupuk anorganik) keduanya termasuk dalam katagori rendah. Abu boiler mengandung N sebesar 0,74 % (Ardi dkk., 2012) sedangkan pupuk majemuk NPK mengandung N 16%. Meskipun abu boiler hanya mengandung N sebesar 0,07% namun karena diberikan sebesar 6 kg/pohon ternyata mampu mengimbangi kadar N yang diberi pupuk anorganik dengan kandungan N 16%. Hal ini diduga karena abu boiler berbentuk butiran yang padat sehingga lama terurai dan menyebabkan kehilangan hara menjadi rendah.

Hasil analisis P menunjukkan bahwa kandungan P pada tanah perkebunan kelapa sawit yang diberi abu boiler tergolong sedang (17,966 ppm) dan yang diberi pupuk anorganik tergolong tinggi (26,8 ppm). Hasil penelitian Aryanti dan Oksana (2014) menunjukkan bahwa abu boiler mengandung P sebanyak 9,7% sedangkan NPK anorganik mengandung 16% P. Oleh karena itu meskipun pupuk anorganik diberikan ke tanah dalam jumlah yang lebih sedikit (2 kg) namun karena kandungannya lebih tinggi maka residu didalam tanah juga lebih besar.

Tabel diatas juga menunjukkan bahwa kandungan hara K yang terdapat pada tanah didua lokasi perkebunan kelapa sawit yang diberi pupuk abu boiler (0,153 cmol/kg) dan pupuk anorganik (0,163 cmol/kg) dalam katagori rendah. Rendahnya unsur hara kalium diduga ada hubungannya dengan pH yang rendah. Pada tanah mineral pH rendah karena didominasi oleh Al. Mindawati dkk. (2010) menyatakan unsur hara kalium paling tidak harus tiga kali lebih besar jumlah molekulnya dari pada alumunium agar ia dapat mengambil alih kedudukan alumunium kompleks jerapan

Hasil analisis Mg pada tanah perkebunan kelapa sawit yang diberi abu boiler (0,110 cmol/kg) dan pupuk anorganik (0,376 cmol/kg) tergolong sangat rendah. Kandungan Mg yang sangat rendah pada tanah diduga disebabkan oleh kandungan Mg yang memang sangat rendah pada tanah sehingga pemberian abu boiler dan pupuk anorganik belum mampu meningkatkan Mg didalam tanah tersebut. Arsyad dkk. (2012) menyatakan umumnya kandungan Mg pada tanah liat adalah 0,5% dan 0,05% pada tanah berpasir. Pada tanah yang diberi pupuk anorganik pada dasarnya sudah ditambahkan Mg yaitu Kieserit yang bentuk kimianya adalah Mg SO4 dengan kandungan Mg 29% dan S 23%. Diduga pemberian Mg karena bersamaan dengan S menjadi kurang efektif karena S bersifat masam.

Pada tabel diatas diketahui bahwa kandungan Ca pada tanah yang diberi abu boiler (0,236 cmol/kg) dan pupuk anorganik (0,213 cmol/kg) sama-sama tergolong sangat rendah. Hal ini karena pH pada tanah tergolong rendah sehingga keberadaan unsur Ca berada dalam kompleks jerapan Al. Redahnya Ca juga disebabkan karena minimnya bahan organik pada tanah penelitian, karena bahan organik juga merupaka sumber dari Ca. Hasil penelitian Aryanti dan Oksana (2014) menunjukkan bahwa tanah organik yang tidak diberikan bahan apapun mengandung Ca yang tinggi yaitu 19,3.

Kapasitas Tukar Kation (KTK) yang diperoleh pada lokasi penelitian adalah 4,820 cmol/kg (lokasi pemberian abu boiler) dan 3,680 cmol/kg (lokasi pemberian pupuk anorganik). Kedua lokasi termasuk dalam katagori sangat rendah. Hal ini disebabkan rendahnya bahan organik pada kedua lokasi. Pemberian abu boiler yang merupakan bahan organik namun karena berupa abu tidak terlalu efektif meningkatkan KTK tanah karena tidak berupa humus. Mukhlis (2007) menyatakan bahwa humus merupakan hasil dekomposisi bahan organik yang berperan dalah meningkatkan KTK tanah. Hasil penelitian Arviandi dkk. (2015) menunjukkan bahwa daerah punggung bukit yang banyak mendapatkan bahan organik memiliki KTK lebih tinggi dibanding daerah puncak dan lembah yang sedikit mendapatkan bahan organik pada kebun inti tanaman gambir.

Hasil Analisis C-Organik tanah pada perkebunan kelapa sawit yang diberi abu boiler (1,480%) dan pupuk organik (1,360%) tergolong rendah. Hal ini menunjukkan bahwa kedua lokasi kekurangan bahan organik sehingga perlu ditambahkan. Mustofa (2010) menyatakan kandungan bahan organik dalam tanah harus dipertahankan 2 % agar kesuburan tanah secara fisik, kimia dan biologi terjaga.

**Hasil Analisis Kandungan Hara Mikro Tanah**

Hasil analisis hara mikro yang diperoleh akan dibandingkan tingkat kesuburannya dengan kriteria yang telah ditetapkan oleh LPT tahun 1983 yang akan ditampilkan pada tabel 4.3 dibawah ini

Tabel 3. Kriteria Unsur Hara Mikro LPT 1983

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Unsur mikro  terekstrak DTPA\* | Defisiensi | Marginal | Cukup |
| Zn (ppm) | 0,5 | 0,5-1,0 | 1,0 |
| Fe (ppm) | 2,5 | 2,5-4,5 | 1,0 |
| Mn (ppm) | 1,0 | - | 1,0 |
| Cu (ppm) | 0,2 | - | 0,2 |

Unsur mikro DTPA\* Defisiensi Marginal Cukup

Tabel 4. Kandungan Hara Mikro Pada Tanah Perkebunan Kelapa Sawit yang Diberi Abu Boiler dan Pupuk anorganik

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Kandungan Hara | Abu Boiler | Pupuk Anorganik |
| 1 | Cuprum (Cu)(ppm) | 0,393 (C) | 0,383 (C) |
| 2 | Ferrum (Fe)(ppm) | 7,506 (B) | 6,893 (B) |
| 3 | Mangan(Mn)(ppm) | 7,506 (B) | 7,020 (B) |
| 4 | Zinc (Zn)(ppm) | 2,773 (B) | 2,710 (B) |

Keterangan: C= cukup, B=berlebih

Tabel 4. menunjukkan bahwa kandugan hara mikro tanah yang terdapat pada kedua lokasi kelapa sawit yang diberi abu boiler dan pupuk anorganik termasuk dalam katagori yang sama. Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa kandungan hara mikro tanah pada kedua lokasi penelitian yang diberi pupuk berbeda memiliki status hara mikro berlebih kecuali Cu. Meskipun kadar hara mikro berada pada katagori yang sama namun terlihat kecenderungan bahwa pemberian abu boiler cenderung meningkatkan hara mikro. Hal ini karena abu boiler berasal dari bahan organik yang memiliki hara lengkap baik makro maupun mikro. Menurut Buckman dan Brady (1982), kelebihan abu antara lain mengandung semua unsur hara secara lengkap baik mikro maupun makro (kecuali N karena pembakaran abu yang sempurna dapat menghilangkan unsur N.

Hara mikro merupakan hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah sedikit. Keberadaan hara mikro pada tanah sangat erat hubungannya dengan pH (Hardjowigeno, 2010). Sopher and Baird (1976) menyatakan bahwa pada range pH 4,0-6,0, peningkatan pH tanah berpengaruh kuat terhadap penurunan ketersediaan Zn, Fe dan Mn tetapi tidak begitu kuat mempengaruhi penurunan ketersediaan Cu. Pada pH yang rendah keberadaan hara mikro akan menempati tapak jerapan. Follet (1981) *dalam* Virzelina dkk (2019) menjelaskan bahwa tanah akan mengikat Cu dengan kuat pada pH 7-8 sebaliknya ikatan ini semakin melemah dengan turunnya pH.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Ketersediaan hara makro ( N, P, K, Ca, Mg) dan mikro (Cu, Fe, Mn, Zn) serta pH, KTK dan C-Organik pada tanah yang diberi abu boiler dan pupuk anorganik memiliki katagori yang sama kecuali P. Pada tanah yang diberikan abu boiler kandungan P termasuk dalam katagori sedang dan pasa tanah yang diberi pupuk anorganik dalam katagori tinggi
2. Pemberian abu boiler dapat menggantikan pupuk anorganik

Saran

Dari hasil penelitian disarankan untuk:

1. Penambahan bahan organik pada kedua lokasi
2. Perlu dilakukan analisis hara jaringan tanaman

**DAFTAR PUSTAKA**

Arianci, R, Elvia dan Idwar. Pengaruh komposisi kompos TKKS, abu boiler dan trichoderma terhadap pertanaman kedelai pada sela tegakan kelapa sawit yang telah menghasilkan di lahan gambut. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Pertanian*, 1(1), 1–14.

Aryanti, E dan Oksana. 2014. Kandungan Hara Makro dan Mikro Tanah Gambut pada Pemberian Dosis dan Jenis Limbah Kelapa Sawit yang Berbeda. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.

Arsyad, A.R., J. Heri dan F. Yulfita. 2012. Pemupukan Kelapa Sawit Berdasarkan Potensi Produksi Untuk Meningkatkan Hasil Tandan Buah Segar (TBS) pada Lahan Marjinal Kumpeh. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi*: 14(1): 29-36

Aviandi, R., Rauf, A dan S. Gantar. 2015. Evaluasi Sifat Kimia Tanah Inceptisol pada Kebun Inti Tanaman Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) di Kecamatan Salak Kabupaten Pakpak Bharat. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3(4): 1329-1334

Badan Pusat Statistik. 2020. Luas Areal Perkebunan Kelapa Sawit. Diakses pada 9 Desember 2017.

Bargumono. 2016. *Pertanian Organik Solusi Alternatif Pertanian*. Global Pustaka Utama. Jogyakarta.

BPDPKS. 2018. Potensi Limbah Kelapa Sawit Indonesia. <https://bpdpks.or.id>. Diakses pada 24 September 2021

BPDPKS. 2018. Produk Pangan Olahan Kelapa Sawit. <https://bpdpks.or.id>. Diakses pada 24 September 2021

BPS. 2020. Statistil Kelapa Sawit Indonesia 2019. <https://bps.go.id>. Diakses pada 24 September 2021

Buckman, H.O dan N. C. Brady. 1982. *Ilmu Tanah*. Penerjemah: Soegiman. Terjemahan dari: Soil Science. Bhratara Karya Aksara. Jakarta. 788 hal.

Damanik, M.M.B., E.H. Bachtiar., Fauzi,. Sarifuddin dan H.Hamidah. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press. Medan

Djaenudin, D., M. Marwan, H. Subagyo, Anny Mulyani dan N. Suharta. 2000. Kriteria Kesesuaian Lahan untuk Komoditas Pertanian. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.

Departemen Pertanian. 2006. Tata Cara Pengambilan Contoh Tanah Untuk Uji Tanah. BPTP Yogyakarta

Ditjenbun. 2020. *Buku Statistik.* <https://disbun.riau.go.id>. Diakses pada 24 September 2021

Fauzi,Y,. Y.E.Widyastuti, I.Satyawibawa dan R. Hartono. 2012. *Budidaya dan Pemanfaatan Hasil Limbah Analisis Usaha dan Pemasaran.* Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.168 hal.

Hardjowigeno, S. 2010. *Ilmu Tanah*. Akademi Pessindo. Jakarta. 288 hal.

Mindawati, N. Indrawan, A. Mansur. I. & Rusdiana. 2010. Analisis Sifat-Sifat Tanah di Bawah Tegakan *Eucaplitus urograndis. Jurnal Tanaman Hutan.* 3(1):13-22

Pahan, I. 2010. *Panduan lengkap kelapa Sawit, Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir*. Penebar Swadaya Bogor. 412 hal.

Ramadhani, F., E, Aryanti dan R. Saragih. 2015. Pemanfaatan Beberapa Jenis dan Dosis Limbah Kelapa Sawit (*Elaeis guinensis* Jacq) terhadap Perubahan pH , N, P, K Tanah Podsolik Merah Kuning (PMK). *Jurnal Agroteknologi*, 6(1): 9-16.

Virzelina, S; G. Tampubolon dan H. Nasution. 2019. Kajian Status Unsur Hara Cu Dan Zn Pada Lahan Padi Sawah Irigasi Semi Teknis: Studi Kasus di Desa Sri Agung Kecamatan Batang Asam Kabupaten Tanjung Jabung Barat. *Agroecotenia*, 2 (1): 11-26