

DETEKSI PERAKARAN KELAPA SAWIT PADA LUBANG BIOPORI MODIFIKASI DENGAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS

(Detection of Palm Oil of Roots On Biopori Modification hole with Method Geoelectric Resistivity)

Yudhi Ahmad Nazari¹, Fakhrurrazie¹, Noor Aidawati¹ dan Gunawan²

¹⁾Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru

²⁾Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru

Email : yudhinazari@gmail.com

ABSTRACT

Palm has a fibrous root system, consisting of a primary root, secondary, tertiary and quaternary. In general, palm root system is closer to ground level, however, in certain cases it may penetrate deeper. One of the root functions is to absorb water and nutrients from the soil. Palm roots dispersion can be determined by using the geoelectric resistivity method. Geoelectric resistivity data using Wenner configuration method is measured in three trajectory forming an equilateral triangle on palm plant row with a variation of 9 m (AB / 2) in accordance with palm plant spacing, with potential electrode spacing of 30 cm (MN / 2). Collection of geoelectric resistivity data is done by injecting electric current into the earth through two electrodes, the potential difference is then measured through two potential electrodes. Measurements were performed by varying the distance of the electrodes and potentials, gradually from the smallest distance to the largest. Measurement of palm root dispersion detection consists of 3 tracks (L1, L2, and L3). Measurements on June 24, 2014 carried out on track 1 (L1) between rows of palm plants, track 2 (L2) between the palm plant within the same row, and track 3 (L3) diagonally between the rows of plants (Figure 1). Measurement on July 8, 2014 were on track 1 (L1) is between rows of palm plants, track 2 (L2) and track 3 (L3) diagonally between the rows of plants. Geoelectric on diagonal trajectory where modified biopore infiltration pit is in place resulted in low resistivity values. This is related to soil water availability, where it affects the development of the root towards the biopore pits.

Key words: *Palm Root, Geoelectric, Resistivity Value*

PENDAHULUAN

Keberhasilan dalam suatu usaha perkebunan kelapa sawit sangat dipengaruhi dan ditentukan oleh beberapa faktor yaitu seperti bahan tanaman, iklim, pemeliharaan tanaman, organisme pengganggu tanaman dan penanganan panen dan pascapanen (Risza, 1994).

Produktivitas tanaman yang tinggi pada perkebunan kelapa sawit tidak terlepas dari peranan pemupukan yang baik. Efektivitas

pemupukan juga dipengaruhi oleh jenis tanah, unsur hara yang berasal dari dalam tanah akan dilepaskan secara perlahan sejalan dengan terjadinya pelapukan mineral. Pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit berbeda-beda pada setiap jenis tanah sebagai akibat perbedaan sifat tanah. Jenis dan jumlah hara yang dilepaskan oleh tanah tergantung pada jenis tanah dan kondisi lahan. Salah satu upaya untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pemupukan adalah tempat pemberian pupuk

yang tepat pada daerah perakaran aktif tanaman sehingga pupuk yang diberikan lebih tepat sasaran (Darmosarkoro, Sutarta dan Winarna, 2007).

Kondisi akar sebagai organ tanaman untuk menyerap hara dari dalam tanah yang baik akan memberikan pertumbuhan tanaman yang baik. Perkembangan akar tanaman kelapa sawit menyebar ke arah vertikal dan lateral mengikuti perkembangan umur tanaman (Martoyo, 2001). Kelapa sawit tergolong tanaman berakar serabut. Susunan akar kelapa sawit terdiri dari a). Akar serabut primer, tumbuh kebawah dan kesamping, b). Akar serabut sekunder, merupakan cabang akar serabut primer yang bercabang keatas dan ke bawah, c). Akar serabut tersier, merupakan cabang akar sekunder yang selanjutnya bercabang lagi, merupakan bulu-bulu akar (pilus radicalis) dan akar inilah yang banyak menyerap hara makanan dan berfungsi sebagai alat pernafasan, d). Tudung akar (calyptra), yaitu bagian yang paling ujung letaknya dari akar, terdiri dari jaringan yang berguna untuk melindungi ujung akar yang masih muda dan lemah (Pahan, 2000).

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di PTPN XIII Pelaihari, Kabupaten Tanah Laut. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni dan Juli 2014

Bahan dan Peralatan

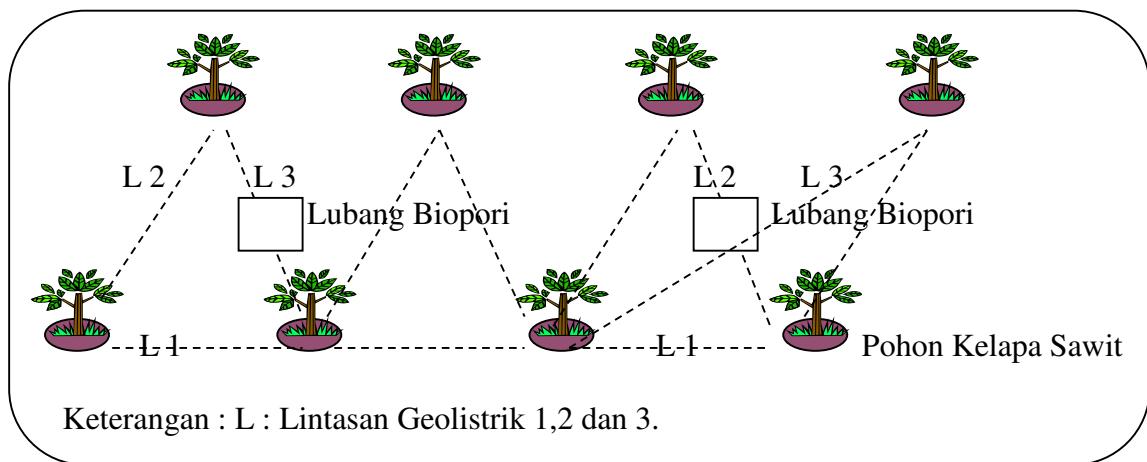
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman kelapa sawit yang berumur 8 tahun. Peralatan yang digunakan meliputi :

meteran, seperangkat alat geolistrik dan alat tulis.

Metode Penelitian

Metode pengukuran data geolistrik resistivitas konfigurasi Wenner dilakukan dalam tiga lintasan membentuk segitiga sama sisi pada barisan tanaman kelapa sawit dengan variasi bentangan arus (AB/2) sepanjang 9 m sesuai jarak tanam kelapa sawit, dengan jarak bentangan elektroda potensial (MN/2) setiap 30 cm. Prinsip pengambilan data survei geolistrik tahanan jenis dilakukan dengan cara arus listrik diinjeksikan ke dalam bumi melalui dua elektroda arus, kemudian beda potensial diukur melalui dua elektroda potensial. Pengukuran dilakukan dengan mengubah-ubah jarak elektroda arus maupun potensial yang dilakukan dari jarak terkecil kemudian membesar secara gradual. Data lapangan yang diperoleh pada setiap pengukuran digunakan untuk menghitung faktor geometri (K) dan resistivitas semu (ρ_a). Selanjutnya data yang diperoleh dilakukan Interpretasi dengan mempertimbangkan korelasi hasil pengolahan data *software* RES2DIV (Zainuri, A. dan Sota, I., 2011).

Pengukuran deteksi sebaran akar kelapa sawit terdiri dari 3 lintasan (L1, L2, dan L3). Pengukuran pada tanggal 24 Juni 2014 lintasan 1 (L1) antar barisan tanaman kelapa sawit, lintasan 2 (L2) didalam barisan tanaman kelapa sawit, sedangkan lintasan 3 (L3) secara diagonal diantara barisan tanaman (gambar 1). Sedangkan pengukuran deteksi sebaran akar yang dilakukan pada tanggal 8 Juli 2014 lintasan 1 (L1) masih antar barisan tanaman kelapa sawit, sedangkan lintasan 2 (L2) dan lintasan 3 (L3) secara diagonal diantara barisan tanaman.



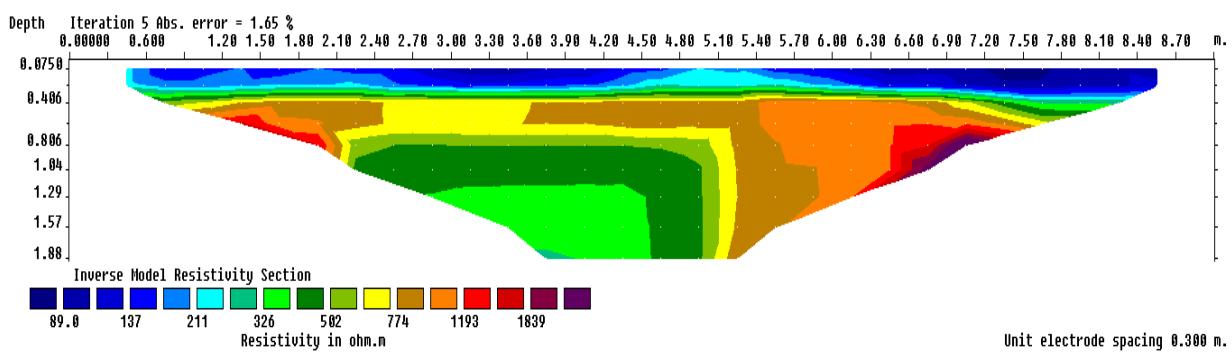
Gambar 1. Posisi Lintasan pengukuran Geolistrik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran metode geolistrik resistivitas yang dilakukan sebanyak tiga lintasan (L1,L2,L3) lintasan berbentuk segitiga sama sisi. Pengukuran menggunakan konfigurasi Wenner dengan panjang lintasan 9 m dengan jarak antara elektroda 0,30m . Penentuan jarak elektroda yang sangat rapat (30 cm) tersebut dimaksudkan agar bisa mendekripsi secara detail sebaran akar kelapa sawit yang

cendrung ke arah horizontal terutama akar tersier dan kuartet. Akar tersier dan kuartet merupakan sasaran utama untuk di deteksi dalam penelitian ini, karena kedua akar tersebut berperan penting bagi tanaman kelapa sawit untuk penyerapan air dan unsur hara.

Hasil pengukuran pada lintasan pertama (L1), lintasan kedua (L2) dan lintasan ketiga (L3) ditunjukkan pada gambar 2.



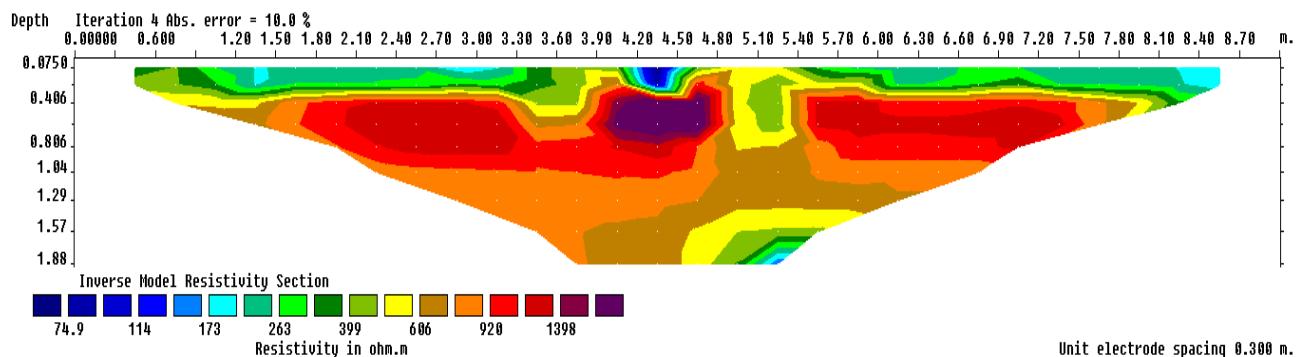
Gambar 2. Hasil Pengukuran Geolistrik Lintasan Pertama (L1)

Berdasarkan penampang resistivitas lintasan pertama yang terdapat lubang resapan

biopori, bila ditinjau sebaran resistivitas secara horizontal yaitu dari jarak 0,3 m sampai dengan

8,40 m terlihat adanya nilai resistivitas rendah sekitar 89,0-211 Ωm (biru tua hingga biru muda) dari permukaan tanah sampai kedalaman 40 cm dari permukaan tanah. Nilai resistivitas sedang sekitar 326-502 Ωm (warna hijau muda hingga hijau tua) terdapat pada kedalaman 0,80 m sampai kedalaman 1,88 m dari permukaan tanah. Sedangkan nilai resistivitas tinggi berkisar antara 774-1839 Ωm (warna kuning hingga ungu). Berdasarkan nilai resistivitas, Keberadaan nilai resistivitas rendah hanya pada bagian atas permukaan tanah sampai kedalaman 40 cm menunjukkan bahwa kondisi kelembaban tanah lebih dominan dipermukaan tanah. Kondisi

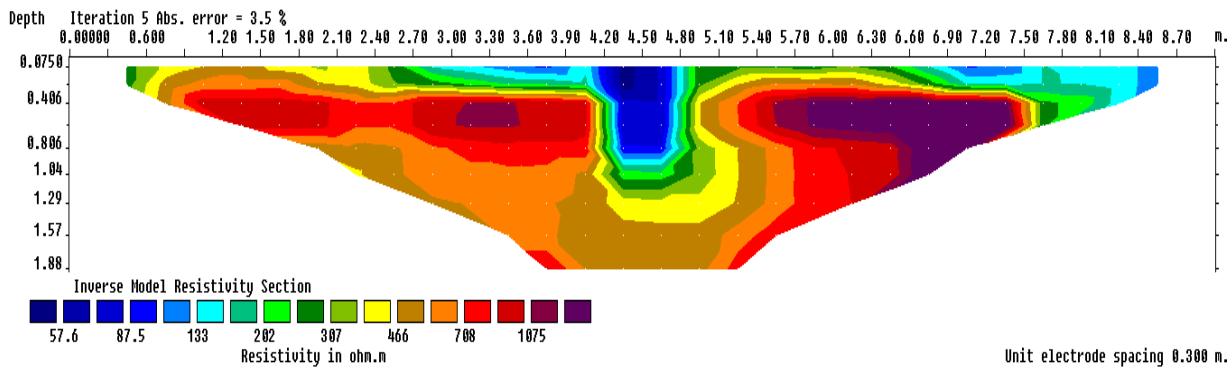
tanah yang lembab dipermukaan tanah mendorong pergerakan akar-akar tanaman terutama perakaran aktif jenis akar tersier dan kuartet. Hal ini disebabkan karena akar tersier dan kuartet sangat aktif dalam menyerap unsur hara dan air dari dalam tanah. Agar unsur hara dan air tersebut mudah diserap maka terlebih dahulu harus diurai dalam bentuk ion. Ion-ion tersebut bermuatan listrik sehingga bila diinjeksikan arus padanya, maka dengan mudah akan menghantarkan arus listrik sehingga mengakibatkan nilai resistivitasnya menjadi kecil.



Gambar 3. Hasil Pengukuran Geolistrik Lintasan Kedua (L2)

Berdasarkan penampang resistivitas lintasan kedua yang terdapat lubang resapan biopori, bila ditinjau sebaran resistivitas secara horizontal yaitu dari jarak 0,3 m sampai dengan 8,40 m terlihat adanya nilai resistivitas rendah sekitar 74,9-173 Ωm (biru tua hingga biru muda) hanya pada titik tertentu, pada jarak 4,20-4,50 m dari titik awal pengukuran. Sedangkan nilai resistivitas sedang sekitar 173-263 Ωm (warna hijau muda hingga hijau tua) terdapat dibagian permukaan tanah pada kedalaman 0,40 m, yang tersebar diantara jarak 0,60 m sampai 3,6 m dari jarak pengukuran dan antara jarak 5,7 m sampai 8,7 m dari titik pengukuran.

Sedangkan nilai resistivitas tinggi berkisar antara 606-1398 Ωm (warna kuning hingga ungu) lebih dominan pada kisaran jarak 1,5 m sampai 7,8 m dari kedalaman tanah 0,4 m – 1,88 m dari permukaan tanah. Berdasarkan nilai resistivitas, Keberadaan nilai resistivitas tinggi yang lebih dominan pada daerah perakaran kelapa sawit hal ini menunjukkan bahwa kondisi kandungan air tanah masih rendah. Rendahnya kandungan air tanah pada lintasan 2 ini akan mendorong pergerakan akar mengarah kebagian lain yang banyak mengandung ketersediaan air tanah.

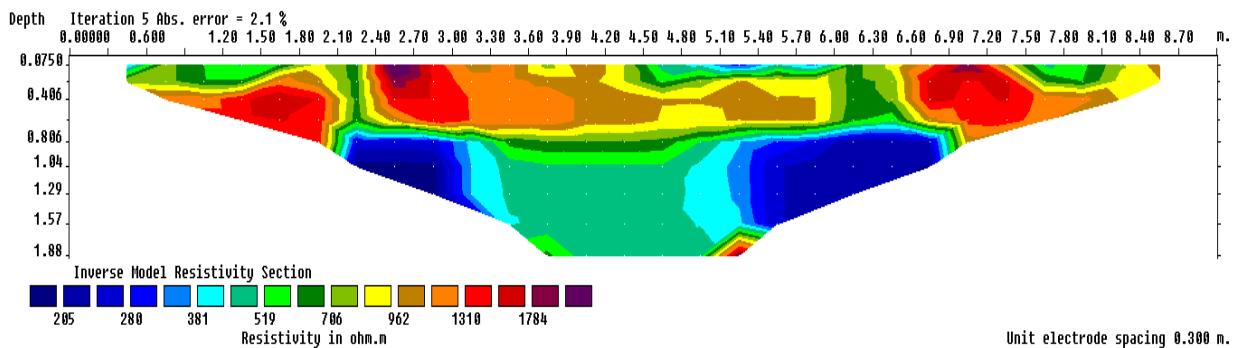


Gambar 4. Hasil Pengukuran Geolistrik Lintasan Ketiga (L3)

Berdasarkan penampang resistivitas lintasan ketiga yang terdapat lubang resapan biopori, bila ditinjau sebaran resistivitas secara horizontal yaitu dari jarak 0,3 m sampai dengan 8,70 m terlihat adanya nilai resistivitas rendah sekitar $57,6\text{--}133 \Omega\text{m}$ (biru tua hingga biru muda) pada jarak tertentu seperti pada jarak 3 m – 3,9 m, 6,9 m – 8,7 m dari titik pengukuran dari permukaan tanah sampai kedalaman 40 cm dari permukaan tanah. Namun pada jarak 4,20 m sampai 4,80 m yang juga merupakan tempat terdapatnya lubang resapan biopori modifikasi menunjukkan nilai nilai resistivitas yang rendah sampai kedalaman 1 m dari permukaan tanah, sesuai dengan kedalam lubang biopori modifikasi. Nilai resistivitas sedang sekitar $202\text{--}307 \Omega\text{m}$ (warna hijau muda hingga hijau tua) terdapat disekitar daerah lubang biopori modifikasi. Sedangkan nilai resistivitas tinggi berkisar antara $708\text{--}1075 \Omega\text{m}$ (warna kuning hingga ungu) lebih dominan berada diantara lubang biopori modifikasi dari jarak 0,60 m sampai 3,90 m serta antara jarak 5,10 m sampai

7,5 m dari titik pengukuran. Berdasarkan nilai resistivitas, Keberadaan nilai resistivitas rendah lebih dominan pada titik tempat terdapatnya lubang biopori modifikasi sampai kedalaman 1 m dari permukaan tanah. Hal ini menunjukan bahwa kondisi kelembaban tanah lebih dominan sehingga ketersediaan air pada tempat tersebut lebih banyak. Kondisi tanah yang lembab pada lubang biopori modifikasi mendorong pergerakan akar-akar tanaman terutama perakaran aktif jenis akar tersier dan quartet kearah sumber air. Hal ini disebabkan karena akar tersier dan quartet sangat aktif dalam menyerap unsur hara dan air dari dalam tanah.

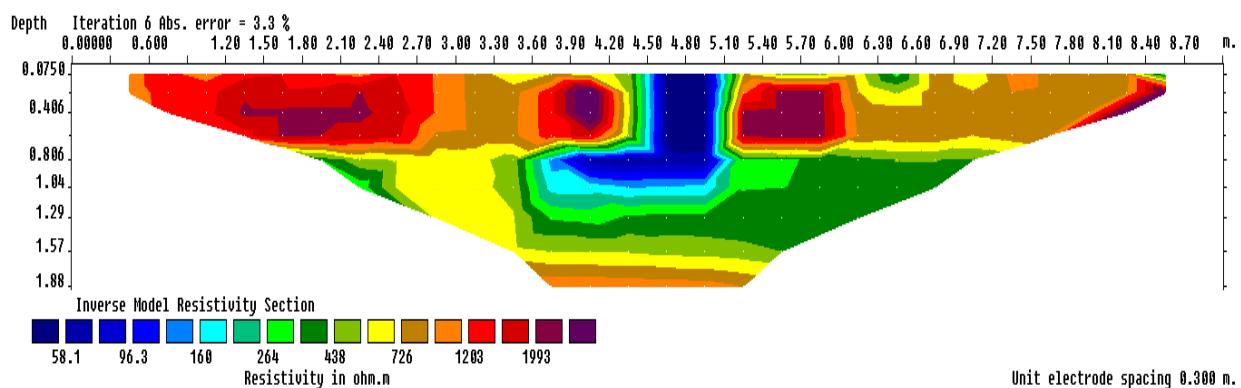
Pada pengukuran metode geolistrik resistivitas yang dilakukan pada tanggal 8 Juli 2014 sebanyak tiga lintasan (L1,L2,L3) lintasan pertama (L1) dilakukan diantara barisan tanaman kelapa sawit, sedangkan untuk lintasan 2 dan lintasan tiga berbentuk diagonal. Hasil pengukuran pada lintasan pertama (L1), lintasan kedua (L2) dan lintasan ketiga (L3) ditunjukan pada gambar 5.



Gambar 5. Hasil Pengukuran Geolistrik Pada Lintasan Pertama (L1)

Berdasarkan penampang resistivitas lintasan pertama yang ditinjau sebaran resistivitas secara horizontal yaitu dari jarak 0,3 m sampai dengan 8,70 m terlihat pada bagian atas permukaan tanah lebih didominasi oleh nilai resistivitas yang tinggi berkisar antara 962-1784 Ωm (warna kuning hingga ungu) sampai kedalaman 0,8 m dari permukaan tanah. Nilai resistivitas sedang sekitar 519-706 Ωm (warna hijau muda hingga hijau tua) terdapat pada titik

tertentu saja sampai 0,4 m dari permukaan tanah. Sedangkan nilai resistivitas rendah sekitar 205-381 Ωm (biru tua hingga biru muda) terdapat pada jarak 2,10 m sampai 6,90 m dari titik pengukuran serta berada pada kedalaman 0,80 m sampai kedalaman 1,88 m dari permukaan tanah. Hal ini menunjukkan bahwa pada lintasan 1 kandungan air tanah lebih dominan terdapat pada daerah tersebut.



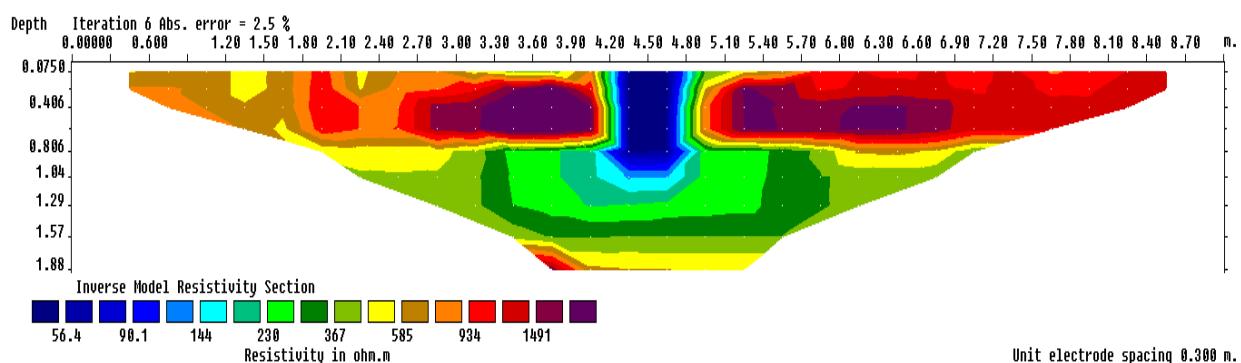
Gambar 6. Hasil Pengukuran Geolistrik Pada Lintasan Kedua (L2)

Berdasarkan penampang resistivitas lintasan kedua yang terdapat lubang resapan biopori, bila ditinjau sebaran resistivitas secara horizontal yaitu dari jarak 0,3 m sampai dengan

8,40 m terlihat adanya nilai resistivitas yang tinggi sekitar 726 - 1993 Ωm (warna kuning hingga ungu) lebih dominan pada kisaran jarak 0,6 m sampai 4,20 m serta pada jarak 5,40 m

sampai 8,70 m dari titik pengukuran sampai batas 1,57 m dari permukaan tanah. Nilai resistivitas sedang 264-438 Ωm (warna hijau muda hingga hijau tua) berada pada jarak 3,60 m sampai 6,90 m dari titik pengukuran pada kedalaman 1,04 m sampai 1,57 m dari permukaan tanah. Sedangkan nilai resistivitas rendah sekitar 58,1-160 Ωm (biru tua hingga biru muda) hanya pada titik tertentu, pada jarak 4,50m-5,10 m dari titik awal pengukuran. Nilai resistivitas yang rendah terdapat pada daerah

lubang resapan biopori modifikasi dengan tingkat kedalaman lebih dari 1 m dari permukaan tanah. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan air tanah lebih banyak berada pada daerah lubang resapan biopori modifikasi, sehingga mendorong pergerakan akar tanaman kelapa sawit bergerak menuju tempat ketersediaan air tanah yang masih banyak yang terdapat pada lubang resapan biopori modifikasi.



Gambar 7. Hasil Pengukuran Geolistrik Pada Lintasan Ketiga (L3)

Berdasarkan penampang resistivitas lintasan ketiga yang terdapat lubang resapan biopori, bila ditinjau sebaran resistivitas secara horizontal yaitu dari jarak 0,3 m sampai dengan 8,70 m terlihat adanya nilai resistivitas yang tinggi sekitar 934 - 1491 Ωm (warna kuning hingga ungu) lebih dominan pada kisaran jarak 0,6 m sampai 3,90 m serta pada jarak 5,10 m sampai 8,70 m dari titik pengukuran, dengan tingkat kedalaman sampai batas 0,80 m dari permukaan tanah. Nilai resistivitas sedang 230-367 Ωm (warna hijau muda hingga hijau tua) berada pada jarak 2,10 m sampai 6,90 m dari titik pengukuran dengan tingkat kedalaman dari 0,8 m sampai 1,88 m dari permukaan tanah. Sedangkan nilai resistivitas rendah sekitar 56,4-144 Ωm (biru tua hingga biru muda) hanya pada titik tertentu, pada jarak 4,20 m-4,80 m dari titik

awal pengukuran. Nilai resistivitas yang rendah terdapat pada daerah lubang resapan biopori modifikasi dengan tingkat kedalaman mencapai 1,29 m dari permukaan tanah. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan air tanah lebih banyak berada pada daerah lubang resapan biopori modifikasi, sehingga mendorong pergerakan akar tanaman kelapa sawit bergerak menuju tempat ketersediaan air tanah yang masih banyak yang terdapat pada lubang resapan biopori modifikasi.

Berdasarkan hasil analisa pada setiap lintasan menunjukkan bahwa daerah yang terdapat lubang resapan biopori modifikasi, nilai resistivitasnya rendah terutama pada lubang resapan biopori. Hal ini berbeda jika dibandingkan dengan lintasan yang tidak melewati lubang resapan biopori modifikasi,

dimana pada bagian permukaan tanah lebih didominasi oleh nilai resistivitas tinggi. Keberadaan lubang biopori yang diisi oleh bahan organik limbah kelapa sawit mampu menyerap dan menyimpan air. Menurut Darmosarkoro, Sutarta dan Erwinskyah. (2000). Penambahan kompos/bahan organik mampu memperbaiki lingkungan tumbuh tanaman, khususnya kelembaban dan kemampuan tanah mengikat air, disamping mampu memperbaiki sifat fisik tanah sehingga akar tanaman dapat tumbuh dengan cepat dengan ukuran yang besar. Disamping lubang biopori ada juga jenis pembuatan lubang galian dengan ukuran yang berbeda seperti rorak yang biasa diterapkan diperkebunan kelapa sawit dalam upaya konservasi tanah dan air. Murtilaksono *et al.* (2007) menyatakan bahwa aplikasi guludan dan rorak yang dilengkapi dengan mulsa vertical memberikan pengaruh yang positif terhadap jumlah pelepas daun, jumlah tandan, rerata berat tandan, dan produksi TBS kelapa sawit. Kedua teknik konservasi tanah dan air tersebut dapat meningkatkan cadangan air tanah untuk pemenuhan kebutuhan air oleh tanaman saat musim kemarau sehingga produksi kelapa sawit dapat dipertahankan.

Kelembaban tanah mempengaruhi pertumbuhan akar tidak hanya secara langsung tetapi juga tidak langsung, karena kelembaban tanah akan mempengaruhi aerasi tanah. Pertumbuhan akar tanaman tumbuh kearah air tanah atau hidrotropisme. Selain itu akar membutuhkan hara mineral yang cukup untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Pada keadaan tanah yang subur dengan banyak kandungan hara, maka akar akan cenderung membentuk percabangan yang banyak (Islami,T dan Utomo,W.,H. 1995).

Suatu sistem perakaran yang matang menempati volume tanah yang relatif tetap pada kedalaman tertentu, hingga pengambilan air hanya tergantung pada ukuran volume, kandungan air tanah, sifat hidrauliknya, serta

kerapatan perakaran (Susanto dan Purnomo, 1998).

Pertumbuhan akar dipengaruhi oleh keberadaan air tanah, pada lapisan-lapisan tanah yang kering pertumbuhan akar terhambat. Akar mengalami resistensi mekanik terhadap pertumbuhan dari bermacam-macam sebab, seperti ukuran partikel, kurangnya penggumpalan, kekuatan tanah, dan kompaksi tanah. Penurunan porositas atau peningkatan gumpalan tanah menurunkan pertumbuhan akar (Gardner,P.,F.,Pearce,R.,B dan Mitchell,R.,L, 1991).

Pergerakan akar kearah bagian bawah tanah yang lebih banyak tersedia kandungan air. Rendahnya kadar air pada bagian permukaan tanah akan berdampak pada penurunan perpanjangan akar, kedalaman penetrasi dan diameter akar. Penghambatan perkembangan akar ini selain disebabkan karena terhambatnya aktifitas sel, juga terjadi karena daerah penetrasi akar dalam keadaan kering sehingga akar yang baru terbentuk tidak dapat menembusnya dan akhirnya ujung akar mati. Selain itu Hambatan mekanis yang diakibatkan oleh tanah baik yang terjadi karena tekstur atau struktur tanah yang kurang sesuai untuk perkembangan akar, akan mempengaruhi sistem perakaran suatu tanaman (Islami,T dan Utomo,W.,H. 1995).

KESIMPULAN

1. Lubang resapan biopori modifikasi yang diberi bahan organik dari limbah kelapa sawit memberikan nilai resistivitas yang rendah.
2. Nilai resistivitas rendah berhubungan dengan ketersediaan air tanah, serta mendorong perkembangan akar kearah lubang resapan biopori modifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmosarkoro,W., Sutarta,E,S., dan Erwinskyah. 2000. Pengaruh kompos tandan kosong sawit terhadap sifat tanah dan pertumbuhan tanaman. Jurnal Penelitian Kelapa Sawit,2000.8(2) : 107 – 122
- Gardner,P.,F.,Pearce,R.,B dan Mitchell,R.,L Fisiologi Tanaman Budidaya.1991. UI Press.Jakarta.
- Islami,T dan Utomo,W.,H. 1995. Hubungan Tanah, Air dan Tanaman. IKIP Semarang Press.Semarang.

- Murtilaksono, K., E.S. Sutarta, N.H. Darlan, Sudarmo. 2007. Penerapan Teknik Konservasi Tanah dan Air dalam Upaya Peningkatan Produksi Kelapa Sawit. Prosiding HITI. Yogyakarta. Vol. IX:311-314.
- Susanto, R.,H dan Purnomo,R.,H. 1998. Pengantar Fisika Tanah. Mitra Gama Widya. Yogyakarta.
- Zainuri, A. dan Sota, I., Identifikasi Daya dukung Batuan untuk Rencana Lokasi Tempat Pembuangan Sampah di Desa Tulaa, Bone Bolango, 2011, Jurnal Ilmiah Fisika “Flux”, Volume 8, Nomor 2, Banjarbaru