

IDENTIFIKASI PERUBAHAN NILAI RESISTIVITAS TANAH GAMBUT AKIBAT CAMPURAN JAMUR RHIZOPUS OLIGOSPORUS

**Oleh: Rifqi Hadi¹⁾, Stephanus Alexsander²⁾, Fatma Sarie³⁾,
Suradji Gandi⁴⁾, Okrobianus Hendri⁵⁾.**

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya
e-mail: rifqi300996@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian identifikasi perubahan nilai resistivitas tanah gambut akibat pencampuran jamur rhizopus oligosporus (10:1). Resistivitas tanah gambut diukur menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi wenner alfa. Pengambilan data dilakukan pada skala laboratorium dengan panjang kotak 4 (empat) meter dan jarak antar elektroda 10 cm. Pengukuran resistivitas tanah gambut dilakukan dengan dua tahap yaitu sebelum dan sesudah diberikan campuran jamur rhizopus oligosporus. Data resistivitas tanah gambut dipetakan dalam bentuk 2 (dua) dimensi menggunakan perangkat lunak res2dinv dengan variasi pemeraman rentang waktu dimulai dari 5 hari, 10 hari dan 15 hari. Hasil uji laboratorium pencampuran jamur rhizopus oligosporus terhadap perubahan resistivitas menunjukkan nilai resistivitas tanah gambut sebelum diberikan perlakuan berkisar 13,5-48,2 Ωm , sedangkan nilai resistivitas tanah gambut pada pemeraman 5 hari setelah diberi perlakuan berkisar 8,36-33,4 Ωm , pada rentang 10 hari pemeraman berkisar 5,18-23,3 Ωm dan pada rentang 15 hari berkisar 17,1-58,0 Ωm . Perubahan resistivitas tanah gambut yang paling signifikan terjadi pada rentang waktu 15 hari setelah pencampuran dan dengan rata-rata kesalahan iterasi 30%.

Kata kunci: Resistivitas, Rhizopus oligosporus, Gambut Beserat, Kebakaran Lahan Gambut.

IDENTIFICATION OF CHANGES IN PEAT SOIL RESISTIVITY VALUE DUE TO MIXTURE OF RHIZOPUS OLIGOSPORUS

ABSTRACT

Research has been carried out to identify changes in the resistivity value of peat soil due to the mixing of the fungus Rhizopus oligosporus (10:1). The resistivity of peat soil was measured using the geoelectrical resistivity method of the Wenner alpha configuration. Data collection was carried out on a laboratory scale with a box length of 4 (four) meters and a distance between electrodes of 10 cm. Peat soil resistivity measurement was carried out in two stages, namely before and after being given a mixture of the fungus Rhizopus oligosporus. Peat soil resistivity data were mapped in 2 (two) dimensions using the res2dinv software with variations in curing time ranging from 5 days, 10 days and 15 days. The results of the laboratory test of

mixing the fungus rhizopus oligosporus against changes in resistivity showed that the resistivity value of peat soil before treatment was around 13.5-48.2 Ωm , while the resistivity value of peat soil at 5 days curing after being treated ranged from 8.36-33.4 Ωm , in the range of 10 days of curing ranged from 5.18-23.3 Ωm and in the range of 15 days it ranged from 17.1 to 58.0 Ωm . The most significant change in resistivity of peat soil occurred in the 15 days after mixing and with an average iteration error of 30%.

Keywords: Resistivity, *Rhizopus oligosporus*, Fiber Peat, Peatland Fires.

1. PENDAHULUAN

Kalimantan merupakan salah satu pulau dengan lahan gambut terluas di Indonesia dan berada di urutan ke dua setelah Papua. Penyebarannya dominan di bagian tengah dan timur. Kalimantan Tengah merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang dekat dengan garis khatulistiwa, sehingga pada saat musim kemarau, gambut akan menjadi kering. Akibat kekeringan, gambut berpotensi mengalami kebakaran.

Terbakarnya gambut terjadi karena beberapa faktor, yaitu akibat kecerobohan manusia saat pembukaan lahan dan akibat musim kemarau panjang dan cuaca panas yang ekstrim. Harapannya pada kondisi normal gambut akan menyerap dan menahan air secara maksimal, kenyataannya gambut pada saat musim kemarau akan menjadi kering sehingga gambut akan mudah terbakar.

Guna mengatasi permasalahan yang ada pada tanah gambut saat kemarau, maka diadakan penelitian dengan mencampurkan jamur *rhizopus oligosporus* dengan tanah gambut sebagai bahan untuk pengikat gambut, sehingga gambut dapat mempertahankan kadar air disaat kemarau. Ide penelitian ini berawal dari proses pembuatan tempe di Indonesia. Kedelai saling terikat oleh jamur yaitu *rhizopus oligosporus*. Jamur ini tumbuh efektif pada suhu 30° c, dan kedelai di ikat dalam kurun

waktu 4 hari karena pertumbuhan yang agresif (Ashok et al.,2002); (Aswin Lim,dkk pada Jurnal *Bio-Mediated Soil Improvement Of Loose Sand With Fungus*).

Tujuan dari penelitian ini untuk mengidentifikasi perubahan nilai resistivitas tanah gambut akibat campuran jamur *rhizopus oligosporus*. Pengambilan data dilakukan pada skala laboratorium dengan panjang kotak 4 (empat) meter dan jarak antar elektroda 10 cm. Pengukuran resistivitas tanah gambut dilakukan dengan dua tahap yaitu sebelum dan sesudah dicampur jamur *rhizopus oligosporus*. Data resistivitas tanah gambut dipetakan dalam bentuk 2 (dua) dimensi menggunakan perangkat lunak res2dinv dengan variasi rentang waktu 5 hari, 10 hari dan 15 hari.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanah Gambut

Gambut adalah bahan organik setengah lapuk berserat atau suatu tanah yang mengandung bahan organik berserat dalam jumlah besar. Gambut mempunyai angka pori yang sangat tinggi dan sangat kompresible, (Dunn, dkk., 1980).

Menurut Terzaghi dan Peck (1967) gambut adalah agregat agak berserat yang berasal dari serpihan makroskopik dan mikroskopik tumbuh-tumbuhan. Tanah gambut merupakan tanah yang terbentuk

dari pelapukan tumbuh-tumbuhan di dataran rendah yang selalu tergenang air, akibatnya tanah gambut memiliki kandungan organik lebih dari 75% (ASTM, 1992; Harwadi dan Mochtar, NE., 2010; Yulianto dan Mochtar, NE., 2014).

2.2 Kapang

Kapang (*Mold*) adalah fungi multiseluler yang mempunyai filamen, dan pertumbuhannya pada substrat mudah dilihat karena penampaknya yang berserabut seperti kapas. Pertumbuhannya mula-mula berwarna putih, tetapi jika spora telah timbul akan terbentuk berbagai warna tergantung dari jenis kapang.

Menurut Waluyo (2004), kapang dapat dibedakan menjadi dua kelompok berdasarkan struktur hifa, yaitu hifa tidak bersekat atau nonseptat dan hifa bersekat atau septat. Septat akan membagi hifa menjadi bagian-bagian, dimana setiap bagian tersebut memiliki inti (*nukleus*) satu atau lebih. Kapang yang tidak memiliki

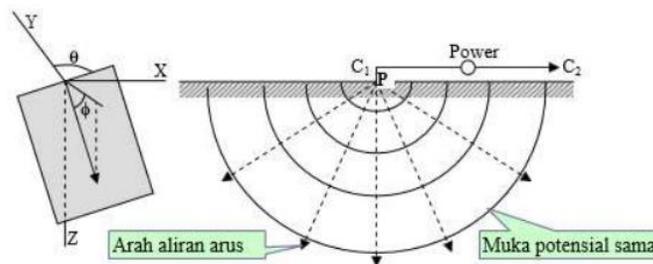
septat maka inti sel tersebar di sepanjang hifa.

2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Jamur

1. Kebutuhan air
2. Suhu pertumbuhan
3. Oksigen dan pH
4. Subtrat atau media
5. Komponen penghambat

2.4 Resistivitas

Resistivitas atau metode geolistrik tahanan jenis merupakan salah satu metode geofisika yang menggunakan sifat listrik dengan menginjeksikan arus ke dalam bumi melalui dua buah elektroda arus, kemudian mengukur beda potensial yang terjadi diukur melalui dua buah elektroda potensial. Metoda geolistrik bumi diasumsikan sebagai medium homogen dan isotropis, arus yang dialirkan ke dalam bumi akan mengalir ke segala arah membentuk bidang equipotensial setengah bola. Penjalaran arus listrik ke dalam bumi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Titik sumber arus pada permukaan dari medium homogen (Loke, 2004)

Bumi yang diasumsikan sebagai medium homogen isotropis pada kenyataannya merupakan medium non homogen yang terdiri dari banyak lapisan dengan resistivitas yang berbeda-beda, sehingga nilai resistivitas yang terukur bukanlah nilai resistivitas sebenarnya melainkan nilai resistivitas semu. Nilai resistivitas semu dirumuskan sebagai berikut:

$$\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

$$K = 2\pi \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right)^{-1} \dots (2)$$

Keterangan :

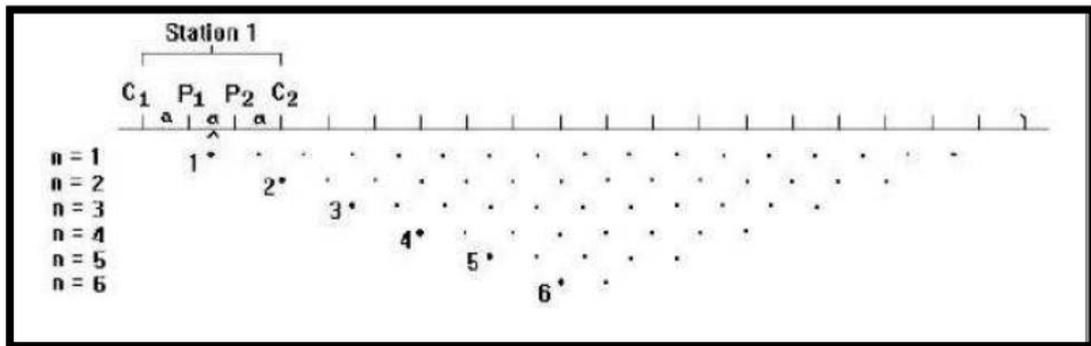
- ρ_a = Nilai resistivitas (Ωm)
- K = Nilai faktor geometri
- ΔV = Nilai beda potensial (Volt)

I = Nilai arus (Ampere)
 Nilai K bergantung kepada jenis konfigurasi yang digunakan.

2.5 Konfigurasi Wenner Alfa

Konfigurasi Wenner merupakan salah satu konfigurasi dalam eksplorasi geofisika dengan susunan elektroda terletak dalam satu garis yang simetris terhadap titik tengah. Konfigurasi elektroda Wenner

memiliki resolusi vertikal yang bagus, sensitivitas terhadap perubahan lateral yang tinggi tapi lemah terhadap penetrasi arus. Susunan elektroda konfigurasi Wenner Alfa dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Susunan elektroda konfigurasi wenner alfa

Susunan elektroda menggunakan metode Wenner Alfa yang diperlihatkan pada gambar di atas, dimana jarak elektroda potensial P1P2 selalu $1/3$ dari jarak elektroda arus C1C2. Jika jarak elektroda arus C1C2 diperlebar maka jarak elektroda potensial P1P2 juga diperlebar sehingga jarak elektroda potensial P1P2 tetap $1/3$ dari jarak elektroda arus C1C2. Keunggulan dari konfigurasi Wenner Alfa ini adalah ketelitian pembacaan tegangan pada elektroda MN lebih baik dengan angka yang relatif besar karena elektroda MN yang relatif dekat dengan elektroda AB. Disini bisa digunakan alat ukur multimeter dengan impedansi yang relatif lebih kecil. Sedangkan kelemahannya adalah tidak bisa mendeteksi homogenitas

batuan di dekat permukaan yang bisa berpengaruh terhadap hasil perhitungan.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Pengambilan Data Skala Laboratorium

Sampel tanah gambut yang akan diukur dimasukkan kedalam kotak ukuran $4 \times 0,4$ meter, dengan kedalaman 0,3 meter dan ditancapkan paku ukuran 5 inch diatas tanah dengan dengan jarak 10 cm. Pengukuran ini untuk mencari arus listrik (I) dan beda potensial (V) dengan menggunakan alat yaitu Resistivity Meter GE (gl-4200). setelah didapat nilai arus listrik (I) dan beda potensial (V) kemudian dihitung dan didapat nilai resistivitas tanah gambut tersebut.



Gambar 3. Soil box beserta rangkaian alat yang digunakan

Tahapan pengukuran dimulai dengan sampel tanah gambut yang belum diberi campuran jamur *rhizopus oligosporus*. Setelah diperoleh nilai resistivitas pada sampel tersebut, dilakukan pengukuran yang sama setelah tanah gambut diberi campuran jamur *rhizopus oligosporus* (10:1), dengan variasi pemeraman rentang waktu dimulai dari 5 hari, 10 hari dan 15 hari.

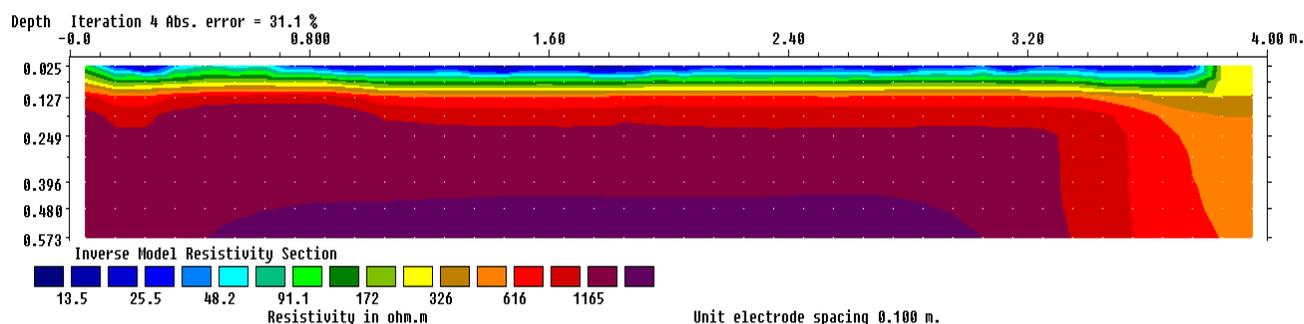
Metode dalam pengambilan dan pengolahan data menggunakan metode konfigurasi wenner alfa dengan spasi 10 cm (minimum 5 cm dan maksimum 55 cm dengan maksimal panjang bentangan 165 cm). Data nilai resistivitas di setiap titik datum pengukuran kemudian diolah

menggunakan perangkat lunak res2dinv (Versi 4.8.10).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Distribusi Nilai Resistivitas Tanah Gambut Sebelum Dicampur Jamur *Rhizopus Oligosporus*

Pengukuran nilai resistivitas menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi Wenner Alfa. Hasil akhir yang didapat pada proses pengukuran berupa nilai resistivitas semu. Data nilai resistivitas semu di setiap titik datum pengukuran kemudian diolah menggunakan perangkat lunak res2dinv. Hasil pengolahan data resistivitas tanah gambut sebelum dicampur jamur *rhizopus oligosporus* disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Distribusi resistivitas tanah gambut sebelum dicampur jamur *rhizopus oligosporus*

Berdasarkan gambar diatas maka :

- Nilai resistivitas tanah gambut sebelum dicampur jamur *rhizopus*

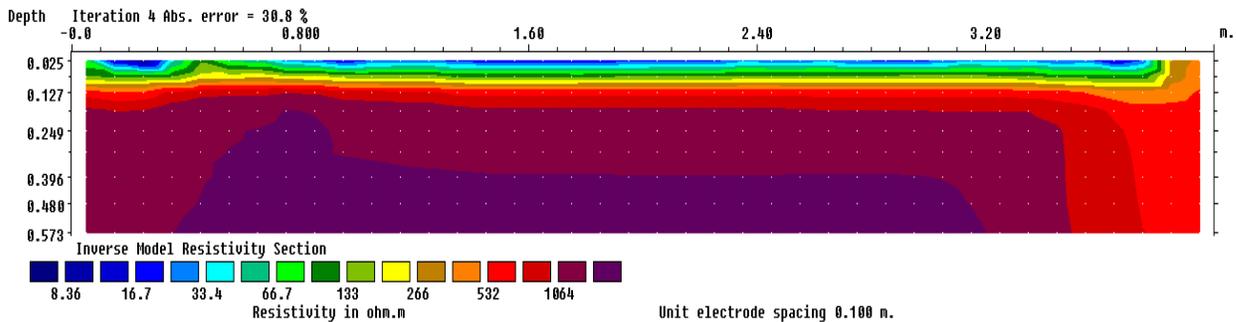
oligosporus bernilai 13,5-25,5 Ωm dengan warna biru tua sampai biru pada kedalaman berkisar 0,01 m – 0,1 m menunjukkan tanah gambut mengandung air.

- b. Warna biru muda dengan nilai resistivitas berkisar 48,2 Ωm adalah tanah gambut mengandung air yang relatif sedikit jika dibandingkan dengan lapisan sebelumnya.
- c. Warna hijau, hijau muda, hijau cerah, hijau abu-abu dengan nilai resistivitas berkisar 91,1-172 Ωm pada kedalaman 0,1 - 0,127 m adalah lapisan gambut yang sudah kering.
- d. Warna kuning, coklat dengan nilai resistivitas berkisar 326 Ωm .
- e. Warna orange, merah dengan nilai resistivitas berkisar 616 Ωm adalah lapisan berpasir.

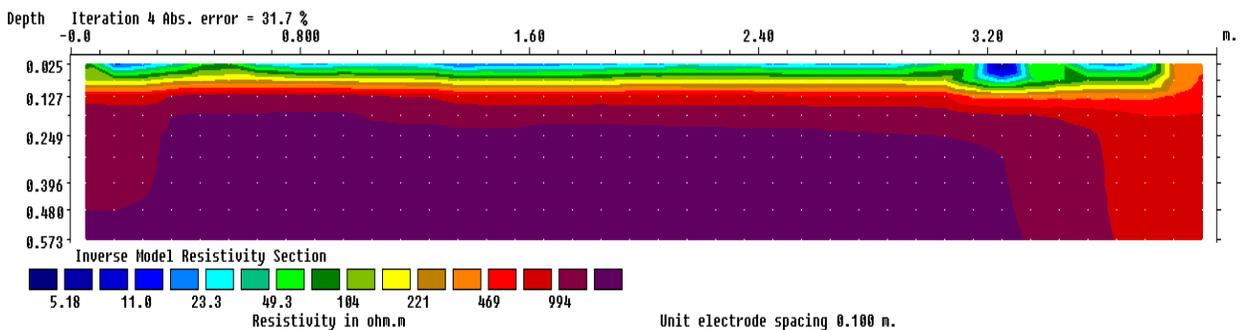
f. Warna merah hati, coklat dengan nilai resistivitas berkisar 1165 Ωm dengan kedalaman 0,127-0,30 m.

4.2 Distribusi Nilai Resistivitas Tanah Gambut Sesudah Dicampur Jamur *Rhizopus Oligosporus* (10:1).

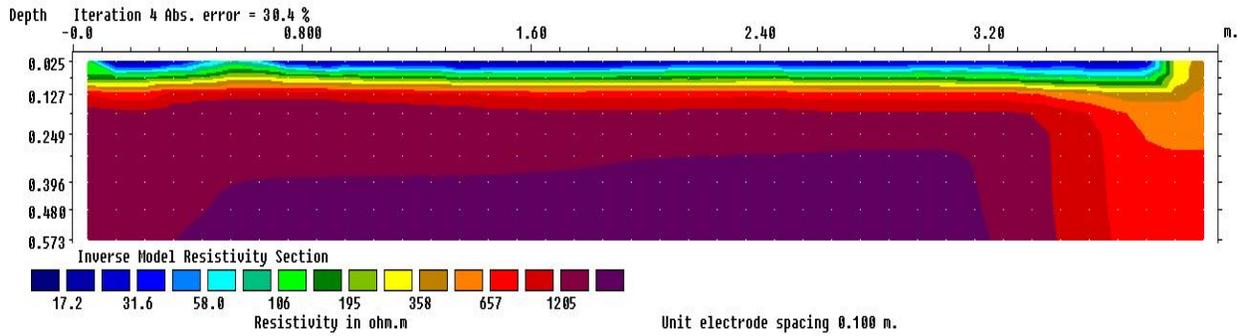
Gambar penampang distribusi nilai resistivitas tanah gambut setelah dicampur dengan jamur *rhizopus oligosporus* disajikan pada Gambar 5, 6, dan 7. Pengolahan data nilai resistivitas semu tanah gambut 5 hari setelah dicampur jamur *rhizopus oligosporus* disajikan pada Gambar 5. Terlihat rentang nilai resistivitas tanah gambut 5 hari setelah pencampuran terjadi penurunan. Terlihat dari rentang nilainya hanya sekitar 8,36-1064 Ωm dengan kesalahan hasil perhitungan sebesar 30,8%. Hal ini dikarenakan jamur *rhizopus oligosporus* sudah mulai mengisi sebagian besar pori pada tanah gambut.



Gambar 5. Distribusi resistivitas tanah gambut sesudah dicampur jamur *rhizopus oligosporus* (pemeraman 5 hari)



Gambar 6. Distribusi resistivitas tanah gambut sesudah dicampur jamur *rhizopus oligosporus* (pemeraman 10 hari)



Gambar 7. Distribusi resistivitas tanah gambut sesudah dicampur jamur *rhizopus oligosporus* (pemeraman 15 hari)

Gambar 6 merupakan hasil pengolahan data resistivitas semu 10 hari setelah pencampuran. Jika dibandingkan dengan skala waktu sebelumnya, nilai resistivitas semu diskala waktu 10 hari setelah pencampuran menunjukkan penurunan yang cukup signifikan. Rentang nilai resistivitasnya berkisar 5,18-994 Ω m dengan kesalahan pemodelan sebesar 31,7%.

Hasil pengolahan data resistivitas semu 15 hari setelah pencampuran disajikan pada Gambar 7. Terlihat pada gambar nilai resistivitas tanah gambut mengalami kenaikan jika dibandingkan dengan nilai resistivitas tanah gambut sebelum pencampuran. Rentang nilai resistivitas berkisar 17,2-1205 Ω m dengan kesalahan pemodelan 30,4%.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, jamur yang terdapat di tanah gambut telah mengubah variabel fisis tanah gambut. Diperlukan waktu yang cukup panjang untuk mengembalikan kondisi tanah gambut tersebut ke kondisi asal. Apabila penggunaan dilakukan secara terus-menerus dengan selang waktu yang lebih kecil dari waktu restorasi, penggunaan jamur dalam waktu yang lama dapat menyebabkan tanah gambut mengalami perubahan komposisi yang cukup signifikan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pencampuran jamur *rhizopus oligosporus* pada tanah gambut merubah nilai resistivitas tanah gambut. Perubahan yang terjadi cukup signifikan yaitu dari 13,5-1165 Ω m (tanpa perlakuan) menjadi 8,36-1064 Ω m (pemeraman 5 hari), 5,18-994 Ω m (pemeraman 10 hari) dan menjadi 17,2-1205 Ω m pada jamur *rhizopus oligosporus* (10:1). Dari hasil variasi waktu, perubahan nilai resistivitas secara signifikan terjadi pada rentang waktu 15 hari setelah pencampuran.

5.2 Saran

- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pencampuran jamur *rhizopus oligosporus* terhadap perubahan resistivitas tanah gambut.
- Pengawasan yang maksimal perlu dilakukan pada pelaksanaan pembuatan sampel di laboratorium dan juga perlu diperhatikan kondisi peralatan yang digunakan pada saat penelitian sehingga diperoleh data yang akurat.

6. DAFTAR PUSTAKA

Azhar, Farma R, (2003) *Aplikasi Metoda Geolistrik Konfigurasi Wenner-Alpha Untuk Eksplorasi Batubara*, MIPA FKIP Universitas Riau.

- ASTM D 4427. (1992). *Standard Test Method for Laboratory Determination of water (moisture) Content of soil and Rock by Mass*. West Conshohocken. United States.
- Balitbangtan. (2014). *Lahan Gambut Indonesia Pembentukan, Karakteristik, Dan Potensi Mendukung Ketahanan Pangan*. Jakarta: IAARD Press.
- Budiono R.A., (2016) *Pengaruh Jenis Kapang Terhadap Aktivitas Fermentasi Tempe Saga Pohon (Adenanthera pavonina L.)* Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah.
- Dunn, I. S., Anderson L. R. & Kiefer F. W., 1992. *Dasar-Dasar Analisis Geoteknik. Alih Bahasa Toekiman, 1992*. Semarang, IKIP Semarang Press.
- Hakim, Manrulu R.H., (2016) *Aplikasi Konfigurasi Wenner Dalam Menganalisis Jenis Material Bawah Permukaan*, Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto.
- Hidayatullah T. (2018) *Identifikasi Jamur Rhizopus SP dan Aspergillus SP Pada Roti Bakar Sebelum Dan Sesudah Dibakar Yang Dijual Di Alun-alun Jombang*. STIK Insan Cendekia Medika.
- Lim A., Atmaja P.C., Rustiani S., *Bio-mediated soil improvement of loose sand with fungus*. Department of Civil Engineering, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.
- Mochtar, NE, Yulianto, FE., Satria, TR., (2014), *Pengaruh Usia Stabilisasi pada Tanah Gambut Berserat yang Distabilisasi dengan Campuran CaCO₃ dan Pozolan*, Jurnal Teknik Sipil ITB (Civil Engineering Journal ITB), Vol. 21, No. 1, Hal 57-64.
- Nurfalaq, A., *Modul Pelatihan Geolistrik*, 2013.
- Safira, Baby Fildza (2015) *Uji Keberadaan Bakteri Asam Laktat (Bal) Pada Cream Cheese Selama Penyimpanan Beku Dengan Menggunakan Mikroskop Binokular Xsz-107bn (The Presence Test of the Lactic acid Bacteria in Cream Cheese During Frozen Storage by Binocular Microscope XSZ-107BN)*
- Santoso P., Arman Y., Ilwan A., (2015) *Identifikasi Perubahan Nilai Resistivitas Tanah Gambut Akibat Penyemprotan Herbisida Sistem Kontak Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Dipole Dipole*, FMIPA Universitas Tanjungpura.
- Terzaghi K., Peck R. B., Terjemah oleh Bagus Witjaksono dkk. *Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa*. Jakarta: Erlangga.
- Waluyo, L., *Mikrobiologi Umum*, Malang: UMM Press, 2007.