

ANALISIS EFEKTIFITAS BIOHOLE MELALUI DISTRIBUSI MIKROBA SECARA REAL TIME PADA TANAH INSEPTISOL

Nugroho Widiasmadi

Universitas Wahid Hasyim Semarang

Email: nugrohowidiasmadi@unwahas.ac.id

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk mengontrol kesehatan dan kesuburan tanah secara alami. Penelitian ini dilakukan pada lahan inseptisol yang dimanfaatkan untuk perkebunan dengan mengamati pola sebaran tingkat konduktifitas Electrolit tiap kedalaman tanah melalui aktivitas mikroba. Dimana penyebarannya melalui dua jenis biohole, yaitu biohole horizontal dan vertikal. Penelitian ini mengamati dalam periode waktu melalui sensor mikrokontroler terhadap perubahan perparameter tanah seperti : tingkat keasaman tanah, laju infiltrasi, tingkat konduktivitas elektrolit dan tingkat porositas yang diamati dari tingkat laju infiltrasi tanah. Menggunakan metode simulasi dengan dua (2) jenis biohole, maka dapat dilihat peningkatan EC di setiap kedalaman pada periode waktu tertentu. Metode ini menggunakan teknologi Smart Bioildam (Biodam) yang dapat disimulasikan menyamai dengan proses sebenarnya (real time). Dari pengamatan grafik dan standar EC terlihat bahwa kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara pada zona pertumbuhan akar dapat dijadikan informasi untuk menetapkan jadwal dan pola sebaran tanam baik pada masa pertumbuhan vegetatif maupun masa pertumbuhan generatif. Sehingga dapat diketahui jarak tanam dan jarak biohole yang efektif agar mampu memberikan nutrisi pada masa vegetatif dan generatif. Penyebaran nutrisi dapat dipantau melalui sensor yang mengubah parameter analog pada mikro prosesor menjadi informasi digital yang dikirimkan melalui wifi secara real time. Simulasi kesuburan tanah pantai pasir berdasarkan jumlah populasi mikroba = 10^8 /cfu. Variabel 1 : Nilai kesuburan tanah dari nilai electrolyte conductivity/EC pada kedalaman 26 cm dari 450 uS/cm menjadi 1138 uS/cm pada hari ke 35 dan dari 1138 uS / cm turun menjadi 990 uS / cm pada hari ke 40. Variabel 2 : Nilai kesuburan tanah dari nilai konduktivitas elektrolit /EC pada kedalaman 24 cm dari 450 uS / cm hingga 868 uS / cm pada hari ke 35 & dari 868 uS / cm turun menjadi 742 uS/cm pada hari ke-40.

Kata Kunci: biohole, biohole horizontal, biohole vertikal, bioildam, infiltrasi keasaman tanah, konduktivitas elektrolit.

How To Cite:	Nugroho Widiasmadi (2023), Analisis Efektifitas Biohole Melalui Distribusi Mikroba Secara Real Time Pada Tanah Inseptisol, Vol. 8, No. 6, http://Dx.Doi.Org/10.36418/syntax-literate.v8i6.12510
E-Issn:	2548-1398
Published By:	Ridwan Institute

Abstract

This study aims to control the health and fertility of the soil naturally. This research was conducted on inceptisol land used for plantations by observing the distribution pattern of the electrolyte conductivity level at each soil depth through microbial activity. Where the spread is through two types of bioholes, namely horizontal and vertical bioholes. This study observed over a period of time through a microcontroller sensor the changes in soil parameters such as: soil acidity level, infiltration rate, electrolyte conductivity level and porosity level observed from the soil infiltration rate. Using the simulation method with two (2) types of bioholes, it can be seen the increase in EC at each depth at a certain time period. This method uses Smart Biosoildam (Biodam) technology which can be simulated to match the actual process (real time). From graphic observations and EC standards, it can be seen that the ability of the soil to provide nutrients in the root growth zone can be used as information to determine the schedule and distribution pattern of planting both during the vegetative growth period and the generative growth period. So that it can be known the effective planting distance and biohole distance in order to be able to provide nutrients during the vegetative and generative periods. The distribution of nutrients can be monitored through sensors that convert analog parameters on the microprocessor into digital information that is sent via wifi in real time. Simulation of sandy beach soil fertility based on the number of microbial population = 108/cfu. Variable 1: Soil fertility value of electrolyte conductivity/EC value at a depth of 26 cm from 450 uS/cm to 1138 uS/cm on day 35 and from 1138 uS/cm down to 990 uS/cm on day 40. Variable 2: Soil fertility values from electrolyte conductivity / EC values at a depth of 24 cm from 450 uS / cm to 868 uS / cm on day 35 & from 868 uS / cm down to 742 uS/cm on day 40.

Keywords: biohole, horizontal biohole, vertical biohole, biosoildam, soil acidity infiltration, electrolyte conductivity.

Pendahuluan

Penurunan daya dukung lahan saat ini banyak diakibatkan pemakaian pupuk dan pestisida anorganik secara berlebihan atau tidak terkontrol (Widiasmadi, 2022). Agen hayati (pupuk hayati) diperlukan untuk mendukung konservasi tanah dan air. Namun, sejauh ini belum ada pengukuran sistem monitoring & assessment budidaya pertanian secara berkala, berkesinambungan, dan informasi parameter tanah secara langsung (real-time). Oleh karena itu, diperlukan sistem informasi yang akurat mengenai parameter tanah untuk mencapai target panen.

Infiltrasi adalah proses air yang mengalir ke dalam tanah yang umumnya berasal dari curah hujan, sedangkan laju infiltrasi adalah jumlah air yang masuk ke dalam tanah per satuan waktu (Irawan, 2016). Proses ini merupakan bagian yang sangat penting dari siklus hidrologi yang dapat mempengaruhi jumlah air yang ada di permukaan tanah. Air di permukaan tanah akan masuk ke dalam tanah kemudian mengalir ke sungai (Sunjoto,

1988). Tidak semua air permukaan mengalir ke dalam tanah, tetapi sebagian air tetap berada di lapisan tanah atas untuk selanjutnya diuapkan kembali ke atmosfer melalui permukaan tanah atau penguapan tanah (Suliyati, 2016).

Kapasitas infiltrasi adalah kemampuan tanah untuk menyerap air dalam jumlah besar ke dalam tanah dan dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganisme di dalam tanah (Widiasmadi & Suwarno, 2022). Kapasitas infiltrasi yang besar dapat mengurangi limpasan permukaan. Pori-pori tanah yang mengecil, umumnya disebabkan oleh pemadatan tanah, dapat menyebabkan penurunan infiltrasi. Kondisi ini juga dipengaruhi oleh pencemaran tanah (Widiasmadi, 2023a) akibat penggunaan pupuk kimia dan pestisida yang berlebihan yang juga mengeraskan tanah.

Smart-Bioisildam merupakan pengembangan teknologi Biodam yang melibatkan aktivitas mikroba dalam meningkatkan laju infiltrasi yang terukur, terkendali sebagai respon atau tanggapan yang dapat dilihat secara langsung (real time). Aktivitas biologi tanah melalui peran mikroba sebagai agen pengurai biomassa dan konservasi tanah menjadi informasi penting bagi upaya konservasi tanah dalam mendukung ketahanan pangan yang sehat (Widiasmadi, 2020). Pengembangan tersebut telah menggunakan mikrokontroler dimana secara efektif dapat memantau aktivitas agen tersebut melalui parameter konduktivitas elektrolit sebagai input analog dari sensor EC yang tertanam di dalam tanah dan selanjutnya diubah menjadi informasi digital oleh mikrokontroler (Widiasmadi, 2022).

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di lahan pesisir yang selama puluhan tahun menjadi sumber mata pencaharian masyarakat Desa Pasir Kecamatan Mijen Kabupaten Demak. Pengelolaan lahan ini tidak memiliki wawasan terhadap konservasi tanah dan air, dimana petani menggunakan pupuk kimia & pestisida secara berlebihan yang terakumulasi dalam lapisan pasir pantai ini, sehingga telah mengasamkan media tanam dan menurunkan hasil panen. Penelitian yang berlangsung pada Januari - Juli 2021 ini bertujuan untuk mengembalikan daya dukung lahan pantai samas.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Mikrokontroler Arduino UNO, Wifi ESP8266, Sensor parameter tanah : Suhu (T) DS18B20, Kelembaban (M) V1.2, Electrolit Conductivity (EC) G14 PE, Acidity pH) Tipe SEN0161-V2 , LCD modul HD44780 controller, Biohole sebagai Injector untuk Bioisildam, Biofertilizer Mikrobia Alfaafa MA-11, red union straw sebagai sarang mikroba , Abney level, , Double Ring Infiltrimeter, Erlemeyer, penggaris, Stop watch, ember plastik, tally sheet, gelas ukur, skala mikro , hidrometer dan air.

Untuk menentukan koordinat amatan (plot) dan sensor, penelitian ini menggunakan sebaran sampling pada berbagai jarak: 1,5; 2; 3 meter dari pusat Biohole dengan diameter 1 meter sebagai pusat penyebaran radial agen hayati Mikroba Alfaafa MA-11 melalui proses injeksi air. Laju infiltrasi dan distribusi agen biologis secara radial radial dapat dikontrol secara real-time melalui sensor pengukuran dengan parameter: EC/ion garam (makronutrien), pH, kelembaban dan suhu tanah. Sebagai kontrol berkala, laju infiltrasi

dengan Double Ring Infiltrometer pada variabel jarak dari pusat Biohole diukur secara manual. Selanjutnya, sampel tanah juga diambil untuk dianalisis karakteristiknya, seperti tekstur tanah, kandungan bahan organik dan bulk density (Douglas, 1988).

Gambar 1
Double Ring Infiltrometer & Sensors



Gambar 2
Distribution & Biohole Structure
Distribution Biohole -Biohole Structure & Humus Land

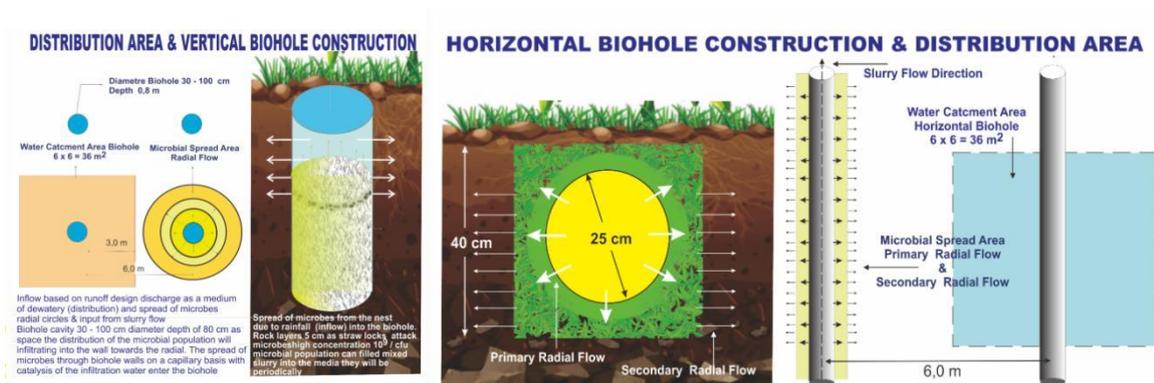


Figure 3
Biohole Process
Biohole Process



Perhitungan

Debit Hantaran

Model Smartbioildam menggunakan debit limpasan sebagai media distribusi untuk penyebaran agen hayati melalui inlet/inflow *Biohole* sebagai pusat penyebaran populasi mikroba dengan interflow air. Perhitungan debit limpasan sebagai dasar rumus Inflow Bioildam memerlukan tahapan sebagai berikut: melakukan analisis curah hujan, menghitung luas daerah tangkapan air, dan menganalisis lapisan tanah/batuan.

Struktur bioildam dapat dibuat dengan lubang-lubang pada lapisan tanah tanpa atau menggunakan pipa air/pipa dengan lapisan berlubang yang memungkinkan mikroba menyebar secara radial. Kita dapat menghitung debit yang masuk ke dalam biohole sebagai fungsi dari karakteristik daerah tangkapan dengan rumus rasional:

$$Q = 0,278 CIA (1)$$

dimana C adalah nilai koefisien limpasan, I adalah curah hujan dan A adalah luas (Sunjoto, 2011). Berdasarkan rumus tersebut, Tabel tersebut menyajikan hasil debit limpasan. Infiltration Penyebaran mikroba sebagai agen pengurai biomassa dapat dikendalikan melalui perhitungan laju infiltrasi pada radius titik dari Biohole sebagai pusat penyebaran mikroba. dengan menggunakan metode Horton (Widiasmadi, 2023a). Horton mengamati bahwa infiltrasi dimulai dari nilai standar f_0 dan menurun secara eksponensial ke kondisi konstan f_c . Salah satu persamaan infiltrasi paling awal yang dikembangkan oleh Horton adalah:

$$f(t) = f_c + (f_0 - f_c)e^{-kt} (2)$$

di mana :

k adalah reduksi konstan ke dimensi $[T^{-1}]$ atau laju infiltrasi menurun konstan. f_0

adalah kapasitas laju infiltrasi pada awal pengukuran.

f_c adalah kapasitas infiltrasi konstan yang tergantung pada jenis tanah.

Parameter f_0 dan f_c diperoleh dari pengukuran lapangan menggunakan infiltrometer cincin ganda. Parameter f_0 dan f_c merupakan fungsi dari jenis dan tutupan tanah. Tanah berpasir atau berkerikil nilainya tinggi, sedangkan tanah lempung gundul nilainya kecil, dan untuk permukaan tanah berumput (gambut) nilainya meningkat (Widiasmadi, 2023b). Data perhitungan infiltrasi hasil pengukuran pada 15 menit pertama, 15 menit kedua, 15 menit ketigada 15 menit keempat pada masing-masing jarak dari pusat Biohole dikonversikan dalam satuan cm/jam dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Laju infiltrasi} = (\Delta H/t \times 60) (3)$$

dimana: H = penurunan ketinggian (cm) dalam selang waktu tertentu, T = selang waktu yang dibutuhkan air dalam H untuk masuk ke dalam tanah (menit) (Huang & Shan, 1997). Pengamatan ini dilakukan setiap 3 hari sekali selama satu bulan.

Microbial Population

Analisis ini menggunakan agens hayati MA-11 yang telah diuji oleh Laboratorium Mikrobiologi Universitas Gadjah Mada berdasarkan standar Peraturan Menteri: No 70/Permentan/SR.140/10 2011, meliputi:

Tabel 1
Analisa Kandungan Microba

No	Population Analysis	Result	No	Population Analysis	Result
1	Total of Micobes	18,48 x 10 ⁸ cfu	8	Ure-Amonium-Nitrat Decomposer	Positive
2	Selulolitik Micobes	1,39 x 10 ⁸ cfu	9	Patogenity for plants	Negative
3	Proteolitik Micobes	1,32 x 10 ⁸ cfu	10	Contaminant E-Coly & Salmonella	Negative
4	Amilolitik Micobes	7,72 x 10 ⁸ cfu	11	Hg	2,71 ppb
5	N Fixtation Micobes	2,2 x 10 ⁸ cfu	12	Cd	<0,01 mg/l
6	Phosfat Micobes	1,44 x 10 ⁸ cfu	13	Pb	<0,01 mg/l
7	Acidity	3,89	14	As	<0,01 ppm

(Nugroho Widiasmadi, 2019)

Aplikasi di Biosoildam adalah mengkonsentrasikan mikroba ke dalam "media populasi", sebagai sumber kondisioner tanah untuk meningkatkan laju infiltrasi dan memulihkan kesuburan alam.

Media Tanah Inseptisol

Tanah inceptisol ini merupakan tanah yang termasuk dalam kategori tanah aluvial. Tanah inceptisol ini merupakan suatu jenis tanah muda yang juga termasuk ke dalam jenis tanah mineral. Sedangkan yang dimaksud tanah mineral merupakan tanah yang memiliki kandungan bahan organik kurang dari 20% atau memiliki lapisan bahan organik yang ketebalannya kurang dari 30 cm sehingga membuat tekstur tanahnya menjadi ringan.

Setiap jenis tanah mempunyai karakteristik masing- masing, dan yang berbeda antara satu dengan yang lainnya. Oleh karena adanya karateristik yang berbeda- beda inilah timbul jenis- jenis tanah. Begitu pula dengan tanah inceptisol. Tanah inceptisol merupakan tanah yang mempunyai ciri- ciri atau karalteristik sebagai berikut:

1. Memiliki solum tanah yang agak tebal, yakni sekitar 1 hingga 2 meter
2. Tanahnya berwarna hitam atau kelabu hingga coklat tua
3. Tekstur tanahnya berdebu, lempung debu, dan bahkan lempung
4. Memiliki struktur tanah yang remah berkonsistensi gembur, memiliki pH 5,0 hingga 7,0
5. Memiliki bahan organik sekitar 10% sampai 30%
6. Mengandung unsur hara yang sedang hingga tinggi
7. Memiliki produktivitas tanah dari sedang hingga tinggi

Itulah beberapa karakteristik yang dimiliki oleh tanah inceptisol. Karakteristik ini cukup membedakan tanah ini dengan tanah yang lainnya. Dengan karakteristik yang dimiliki, maka jenis tanaman yang dapat tumbuh pun adalah jenis-jenis tanaman tertentu.

Figure 4
Inceptisol Soil Layers



Parameter

Tingkat keasaman tanah adalah salah satu parameter yang digunakan untuk mengamati tingkat kesuburan tanah dan kemampuan mikroba berkembang. Banyaknya unsur hara yang terkandung dalam tanah merupakan indikator tingkat kesuburan tanah akibat adanya aktivitas agen hayati dalam menguraikan biomassa. Faktor penting yang mempengaruhi penyerapan unsur hara (EC) oleh akar tanaman adalah derajat keasaman tanah (pH tanah), suhu (T) dan kelembaban (M). Tingkat Keasaman Tanah (pH) sangat mempengaruhi laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Boardman & Skrove, 1966).

Aktivitas mikroba sebagai penyumbang nutrisi tanah dari hasil dekomposisi biomassa dapat dikontrol melalui tingkat salinitas larutan nutrisi yang dinyatakan melalui konduktivitas serta parameter lain sebagai input analog. Konduktivitas dapat diukur dengan menggunakan EC, Elektrokonduktivitas atau aliran konduktivitas elektrik (EC) yang merupakan kepadatan nutrisi dalam larutan. Semakin pekat larutan, semakin besar pengiriman arus listrik dari kation (+) dan anion (-) ke anoda dan katoda EC meter. Dengan demikian, itu menghasilkan EC yang lebih tinggi. Satuan pengukuran EC adalah mS/cm (millisiemens) (John et al., 2005)

Penelitian ini menggunakan sistem transmisi data ESP8266 dengan firmware dan AT Commandset yang dapat diprogram dengan Arduino. Modul ESP8266 adalah sistem on-chip yang dapat dihubungkan ke jaringan WIFI (Wasisto, 2018). Selain itu, beberapa pin berfungsi sebagai GPIO (General Port Input Output) untuk mengakses sensor parameter ground ini yang terhubung ke Arduino, sehingga sistem dapat terhubung ke

Wifi (Widiasmadi & Suwarno, 2022). Dengan demikian, kita dapat memproses input analog dari berbagai parameter tanah menjadi informasi digital dan memprosesnya melalui web.

Hasil dan Pembahasan

Hujan Rancangan

Rancangan intensitas curah hujan ditentukan dengan menggunakan data curah hujan dari Stasiun Semarang tahun 2007-2018 Analisis statistik dilakukan untuk menentukan tipe sebaran yang digunakan, yang dalam penelitian ini adalah Log Person III. Pengecekan distribusi peluang hujan dapat diterima atau tidak dihitung dengan menggunakan uji Chi Square dan uji Kolmogorov Smirnov (Nugroho Widiasmadi Dr. 2021b). Selanjutnya, intensitas hujan rencana dihitung dengan menggunakan rumus mononobe.

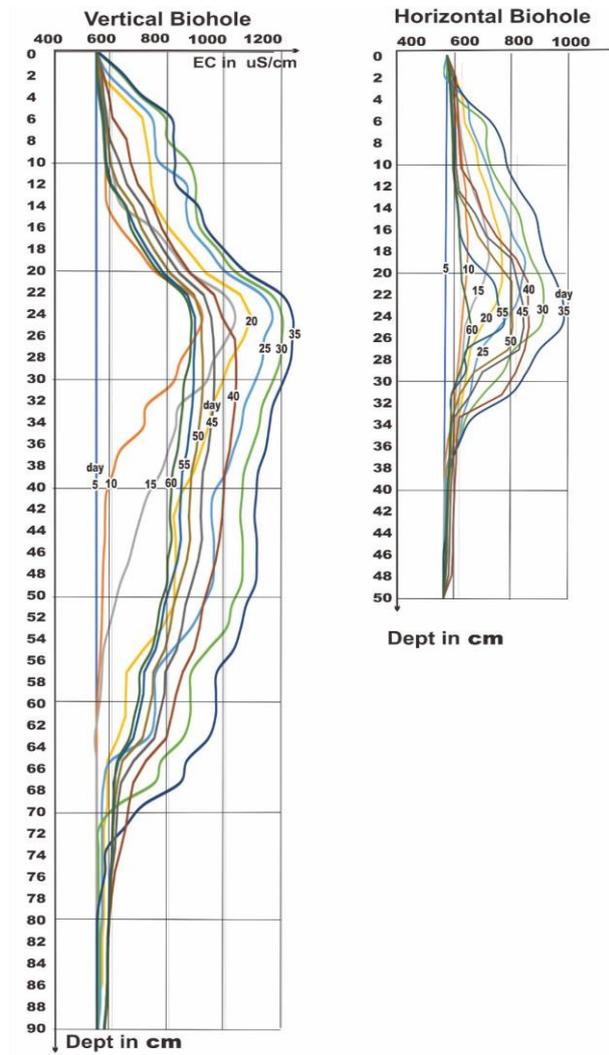
Debit Rencana

Debit rencana yang digunakan sebagai media penyebaran mikroba MA-11 menggunakan intensitas curah hujan selama 1 jam karena diperkirakan durasi curah hujan paling dominan di daerah penelitian adalah 1 jam (Widiasmadi, 2020). Koefisien limpasan untuk berbagai koefisien aliran permukaan adalah 0,70-0,95 (Suliyati, 2016), sedangkan dalam penelitian ini kami menggunakan nilai koefisien aliran terkecil yaitu 0,70. Debit rencana memiliki daerah tangkapan air yang bervariasi, antara 9 m² sampai dengan 110 m² dengan hubungan yang proporsional. Semakin besar plot, semakin besar debit rencana yang dihasilkan sebagai inflow biohole. Kedalaman Biohole di daerah penelitian pada kala ulang 25 tahun berkisar antara 0,80 m sampai 1,50 m. Volume penyerapan akan menentukan kapasitas maksimum air yang terkandung dalam Biohole. Semakin besar volume Biohole, semakin besar wadah airnya (Widiasmadi, 2023a).

Biohole Design

- a) Biohole Type Vertikal menggunakan dinding alami dengan diameter 0,3 m dan kedalaman 0,8m dengan daerah penyerapan (*retarding basin*) seluas 36 m². Bahan organik dari limbah jerami bawang merah dipadatkan digunakan sebagai sarang populasi mikroba (*nest microbe*). Kapasitas volume Biohole untuk dimensi tersebut adalah 0,157 m³, dan debit kala ulang 25 tahun = 0,0000841 m³/detik, akan terisi penuh dalam waktu sekitar 15 sampai 20 menit.
- b) Biohole Type Horizontal menggunakan dinding alami dengan diameter 0,25 m dan kedalaman 0,4 m dengan daerah penyerapan (*retarding basin*) seluas 36 m². Bahan organik dari limbah jerami bawang merah dipadatkan digunakan sebagai sarang populasi mikroba (*nest microbe*). Bagian atasnya dilapisi dengan batuan diameter 2 cm setebal 5 cm yang berfungsi sebagai media pemecah energi air hujan. Sehingga ketika diisi cairan organik bahan organik tetap stabil untuk menjaga penyebaran radial mikroba (Nugroho Widiasmadi, 2020). Kapasitas volume Biohole untuk dimensi tersebut adalah 0,125 m³, dan debit kala ulang 25 tahun = 0,0000841 m³/detik, akan terisi penuh dalam waktu sekitar 15 sampai 20 menit.

Gambar 3
Grafik EC vs Depth



Simulasi kesuburan tanah Grumosol menggunakan 2 tipe biohole yaitu :

- a. Varibale 1 = menggunakan Biohole tipe vertikal diameter 30 cm kedalaman 80 cm dengan populasi mikroba 10^8 /cfu, pencatatan parameter tanah dilakukan setiap 5 hari sekali selama 60hari pada setiap kedalaman 10 cm.
- b. Varibale 2 = menggunakan Biohole tipe horizontal diameter 25 cm kedalaman 40 cm dengan Populasi Mikroba 10^8 /cfu, pencatatan parameter tanah dilakukan setiap 5 hari sekali selama 60hari pada setiap kedalaman 10 cm.

Kondisi hara awal sebelum simulasi nilai kesuburan tanah dengan parameter Electrolyte Conductivity (EC) adalah 446 uS/cm, dengan jarak 3 meter dari pusat Biohole. Dari satu titikuntuk setiap kedalaman 10 cm, nilai EC diukur hingga kedalaman 90 cm, yang diamati secarareal time setiap 5 hari sebagai berikut :

A. Observasi

Biohole Vertical adalah:

1. Nilai EC
2. kedalaman 10 cm
 - a. 350 uS/cm ke 617 uS/cm pada hari ke 35
 - b. 617 uS/cm turun 452 uS/cm pada hari ke-40
 - c. 452 uS/cm turun 386 uS/cm pada hari ke-50
 - d. 386 uS/cm turun 373 uS/cm pada hari ke-60
3. Nilai EC kedalaman 26 cm
 - a. 350 uS/cm naik 1038 uS/cm pada hari ke 35
 - b. 1038uS/cm turun 790 uS/cm hari ke-40
 - c. 790 uS/cm turun 718 uS/cm pada hari ke-50
 - d. 718 uS/cm turun 680 uS/cm pada hari ke-60
4. Nilai EC kedalaman 40 cm
 - a. 350 uS/cm naik 916 uS/cm pada hari ke 35
 - b. 916uS/cm turun 799 uS/cm hari ke-40
 - c. 799 uS/cm turun 681 uS/cm pada hari ke-50
 - d. 681 uS/cm turun 614 uS/cm pada hari ke-60
 - e. Nilai EC kedalaman 60 cm
 - f. 350 uS/cm naik 767 uS/cm pada hari ke 35
 - g. 767 uS/cm turun 628 uS/cm pada hari ke-40
 - h. 628 uS/cm turun 544 uS/cm hari ke-50
 - i. 544 uS/cm turun 497 uS/cm pada hari ke-60
5. Nilai EC kedalaman 74 cm
 - a. 350 uS/cm naik 379 uS/cm pada hari ke 35
 - b. 379 uS/cm turun 430 uS/cm pada hari ke-40
 - c. 439 uS/cm turun 409 uS/cm pada hari ke-50
 - d. 409 uS/cm turun 500 uS/cm pada hari ke-60

B. Observasi Biohole Horizontal :

1. Nilai EC kedalaman 10 cm
 - a. 350 uS/cm naik 548 uS/cm hari ke 35
 - b. 348 uS/cm turun 392 uS/cm hari ke-40
 - c. 392 uS/cm turun 373 uS/cm hari ke-45
 - d. 373 uS/cm turun 368 uS/cm hari ke-60
2. Nilai EC kedalaman 24 cm
 - a. 350 uS/cm naik 768 uS/cm hari ke 35
 - b. 768 uS/cm turun 642 uS/cm hari ke-40
 - c. 642 uS/cm turun 584 uS/cm hari ke-45
 - d. 584 uS/cm turun 424 uS/cm hari ke-60
3. Nilai EC kedalaman 30 cm

- a. 350 uS/cm naik 638 uS/cm hari ke 35
 - b. 638 uS/cm turun 600 uS/cm hari ke-40
 - c. 600 uS/cm turun 450 uS/cm hari ke-45
 - d. 450 uS/cm turun 400 uS/cm hari ke-60
4. Nilai EC kedalaman 40 cm
- a. 350 uS/cm naik 362 uS/cm hari ke 35
 - b. 362 uS/cm turun 483 uS/cm hari ke-40
 - c. 483 uS/cm turun
 - d. 363 uS/cm hari ke-45
 - e. 363 uS/cm turun 358
 - f. uS/cm hari ke-60

Kesimpulan

Pada lapisan inceptisol yang memiliki porositas cukup besar, kecepatan kenaikan nilai EC cukup besar sehingga pada hari ke-35 telah mencapai nilai EC maksimum, Namun juga mengalami penurunan yang cepat dimana setelah mencapai nilai EC pada titik puncak grafik cenderung menurun tajam hingga batas nilai EC awal. Sehingga pola grafik pada lapisan pasir menunjukkan perubahan nilai EC cukup dinamis yaitu cepat naik kemudian turun dengan cepat. Pola ini menunjukkan sifat pasir yang sangat baik sebagai katalis atau media pengangkutan/penyebaran mikroba, tetapi sangat buruk sebagai media penahan perkembangan akar, sehingga pemberian bahan organik sebagai perekat (pengikat) sangat penting. Perlu dilakukan pengujian material pasir sebagai bahan pengisi (filler) dan media angkut padatan tanah yang mempunyai ketahanan simpan yang baik tetapi memiliki daya sebar yang rendah seperti lempung, inceptisol dll

BIBLIOGRAFI

- Boardman, C. R., & Skrove, J. (1966). Distribution in fracture permeability of a granitic rock mass following a contained nuclear explosion. *Journal of Petroleum Technology*, 18(05), 619–623.
- Douglas, M. G. (1988). *Integrating conservation into farming systems: the Malawi experience*.
- Huang, Z., & Shan, L. (1997). Action of Rainwater use on soil and water conservation and sustainable development of Agriculture. *Bulletin of Soil and Water Conserv*, 17(1), 45–48.
- Irawan, T. (2016). *Infiltrasi pada berbagai tegakan hutan di arboretum Universitas Lampung*.
- John, M., Pannell, D., & Kingwell, R. (2005). Climate change and the economics of farm management in the face of land degradation: Dryland salinity in Western Australia. *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue Canadienne d'agroeconomie*, 53(4), 443–459.
- Suliyati, T. (2016). Penataan Drainase Perkotaan Berbasis Budaya Dalam Upaya Penanganan Banjir di Kota Semarang. *Humanika*, 19(1), 59–69.
- Sunjoto, S. (1988). Optimasi Sumur Resapan Air Hujan Sebagai Salah Satu Usaha Pencegahan Intrusi Air Laut. *Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada*.
- Sunjoto, S. (2011). *Teknik Drainase Pro-Air*. Yogyakarta: Fakultas Teknik UGM.
- Wasisto, S. (2018). *Aplikasi Internet of Things (IoT) dengan Arduino & Android: Penerbit Deepublish Yogyakarta*.
- Widiasmadi, N. (2020). Analisa Elektrolit Konduktifitas & Keasaman Tanah Secara Real Time Menggunakan Smart Bioisildam. *Prosiding Seminar Nasional NCIET*, 1(1), 11–24.
- Widiasmadi, N. (2022). Teknologi Smart Bioisildam untuk Analisa EC & PH Tanah sebagai Usaha Peningkatan Daya Dukung Lahan. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 4(5), 2558–2567.
- Widiasmadi, N. (2023a). Analisis Efektifitas Biohole melalui Distribusi Mikroba pada Setiap Kedalaman Secara Real Time pada Tanah Andosol. *Journal on Education*, 5(3), 9815–9826.
- Widiasmadi, N. (2023b). OPTIMASI EC PADA TANAH CLAY UNTUK LAHAN BAWANG MERAH MELALUI SIMULASI POPULASI MIKROBA MENGGUNAKAN TEKNOLOGI SMART BIOISILDAM. *Jurnal Cahaya Mandalika*, 4(2), 86–95.

Nugroho Widiasmadi

Widiasmadi, N., & Suwarno, D. (2022). Biohole Effectiveness Analysis Through The Distribution Pattern of Microbes at Each Depth In Real Time On Coastal Sand. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia P*, 7(6-8-22), 1–18.

Copyright holder:

Nugroho Widiasmadi (2023)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

