

## OPTIMALISASI LAHAN PERTANIAN BERWAWASKAN KONSERVASI PADA TANAH PEDSOL DENGAN TEKNOLOGI IOT SMART BIOSOILDAM

Nugroho Widiasmadi<sup>1</sup>, Djoko Suwarno<sup>2</sup>

Universitas Wahid Hasyim, Semarang, Indonesia<sup>1</sup>

Soegijapranata Catholic University, Semarang, Indonesia<sup>2</sup>

Email: nugrohowodiasmadi@unwahas.ac.id

### Abstrak

Penurunan daya dukung lahan saat ini dikuatkan sebagai salah satu faktor utama akibat penurunan kesuburan tanah, kesehatan dan daya serap (laju infiltrasi), yang dipicu oleh penggunaan pupuk anorganik (kimia) dan pestisida yang berlebihan. Tujuan dari analisis peningkatan laju infiltrasi tanah pada lahan pertanian Pedsol dengan melibatkan pupuk hayati MA-11 pada Biosoildam. Sebagai kontrol adalah tanah asli tanpa dipicu aktivitas mikroba. Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai Desember 2021 di areal agroland bawang merah di Kabupaten Tanah Datar Sumatra Barat. Penelitian ini menggunakan double ring infiltrometer untuk mengukur infiltrasi tanah dengan tiga kali ulangan pada setiap jarak dari Biohole dan menggunakan electrolit conductor (EC) untuk mengukur kesuburan tanah dengan konsentrasi ion garam dan kemasaman tanah. Pengukuran dilakukan setiap lima menit dan periode pengamatan setiap lima belas hari selama empat puluh lima hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju infiltrasi, kapasitas infiltrasi, kesuburan & keasaman tertinggi terjadi pada tanah yang menggunakan pupuk hayati MA-11. Laju infiltrasi menunjukkan nilai konstan pada tingkat 75 sampai 105 cm/jam yang dicapai setelah hari ke-26. Sedangkan nilai EC dalam kondisi stabil dicapai pada hari ke-30 dengan nilai antara 1035 – 1285 uS/cm. Sehingga aktivitas agens hayati pada tanah Andosol dengan tingkat infiltrasi akan optimal pada hari ke-31.

**Kata Kunci:** *Infiltration, Biosoildam, Land Use, Pedsol, Alfaafa Microba, Fertility, Acidity.*

### Abstract

*The decline in the carrying capacity of the land is currently corroborated as one of the main factors due to a decrease in soil fertility, health and absorption (infiltration rate), which is triggered by the excessive use of inorganic (chemical) fertilizers and pesticides. The objective of this analysis improvement of soil infiltration rate on Pedsol agroland with involve biofertilizer MA-11 on the Biosoildam. As a control is original soil without microbial activity triggered. The research was carried out on September to Desember 2021 at area of shallot agroland in Tanah Datar Districts West Sumatra.*

<b>How to cite:</b>	Nugroho Widiasmadi & Djoko Suwarno (2022) Optimalisasi Lahan Pertanian Berwawaskan Konservasi Pada Tanah Pedsol Dengan Teknologi Iot Smart Biosoildam, <i>Syntax Literate : Jurnal Ilmiah Indonesia</i> (7)12, <a href="http://dx.doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i12.10642">http://dx.doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i12.10642</a>
<b>E-ISSN:</b>	2548-1398
<b>Published by:</b>	Ridwan Institute

*The research was use doubling infiltrometer to measure soil infiltration with three replication on each distance from Biohole and use electrolit conductivity meter (EC) to measure soil fertility by salt ion consentracion and soil acidity. The measurement was done in every five minute and observtianperiode every fifteen days along forty five days. The result of research show that the highest of infiltration rate, infiltration capacity , fertility & acidity was happened on soil with involve Biofertilizer MA-11. The infiltration rate shows a constant value at a level of 75 to 105 cm / hour which is achieved after the 26 th day. Meanwhile, the EC value in stable conditions is achieved on the 30th day with a value between 1035 - 1285 uS / cm. So that the activity of biological agentson Pedsol soil with the infiltration level will be optimal on day 31.*

**Key Word:** *Infiltration, Biosoildam, Land Use, Pedsol, Alfaafa Microba, Fertility, Acidity.*

## **Pendahuluan**

Penurunan daya dukung lahan saat ini terus meluas, hal ini salah satu faktor utamanya disebabkan karena menurunnya kesuburan, kesehatan dan daya serap (laju infiltrasi) tanah, kondisi ini dipicu oleh pemakaian Pupuk dan Pestisida anorganik (kimia) yang berlebihan (Widiasmadi, 2019). Untuk mengembalikan daya dukung lahan tersebut dengan cepat dan terukur agar kembali produktif maka tidak cukup hanya dialiri oleh air saja tetapi diperlukan agen hayati dalam mendukung konservasi tanah dan air. Selain itu sistem monitoring & asesmen terhadap budidaya pertanian selama ini kurang terukur baik secara berkala dan kontinyu/sepanjang waktu (real time). Sehingga diperlukan suatu informasi yang akurat terhadap suatu parameter tanah dalam mencapai suatu target panen.

Infiltrasi adalah proses aliran air masuk ke dalam tanah yang umumnya berasal dari curah hujan, sedangkan laju infiltrasi merupakan jumlah air yang masuk ke dalam tanah per satuan waktu (Manaqib, 2017). Proses ini merupakan bagian yang sangat penting dalam daur hidrologi yang dapat mempengaruhi jumlah air yang terdapat dipermukaan tanah, dimana air yang terdapat dipermukaan tanah akan masuk ke dalam tanah kemudian mengalir ke sungai (Sunjoto, 1988). Air yang dipermukaan tanah tidak semuanya mengalir ke dalam tanah, melainkan ada sebagian air yang tetap tinggal di lapisan tanah bagian atas (top soil) untuk kemudian diuapkan kembali ke atmosfer melalui permukaan tanah atau soil evaporation (Suripin, 2013).

Kapasitas infiltrasi adalah kemampuan tanah dalam merembeskan banyaknya air ke dalam tanah dan dipengaruhi oleh aktifitas mikroorganisma dalam tanah (Widiasmadi, 2020c). Besarnya kapasitas infiltrasi dapat memperkecil berlangsungnya aliran permukaan tanah. Berkurangnya pori-pori tanah yang umumnya disebabkan oleh pemadatan/kompaksi tanah, menyebabkan menurunnya infiltrasi, kondisi ini sangat dipengaruhi juga oleh adanya cemaran tanah (Widiasmadi, 2020c). akibat pemakaian pupuk dan pestisida kimia secara berlebihan sehingga tanah menjadi keras.

Smart-Bioisoldam adalah pengembangan dari teknologi Biodam dimana melibatkan aktifitas mikroba dalam meningkatkan laju infiltrasi secara terukur dan terkontrol (Widiasmadi, 2022). Aktifitas hayati melalui peran mikroba sebagai agen pengurai biomasa dan pemulia tanah menjadi informasi yang penting dalam usaha pemuliaan/konservasi tanah untuk mendukung ketahanan pangan sehat. Pengembangan teknologi Biodam yang melibatkan agen hayati ini telah menggunakan mikrokontroler sebagai pemantau yang efektif terhadap aktifitas agen hayati tersebut melalui pramater elektrolit konduktifiti sebagai input analog dari sensor EC yang ditanam dalam tanah dan kemudian diubah menjadi informasi digital oleh mikrokontroler.

Sebagai kontrol terhadap aktifitas agen hayati maka diperlukan variabel lain seperti informasi tingkat pH, kelembapan (M) dan temperatur (T) tanah yang juga didapat melalui sensor pH, Sensor T, sensor (M). Sensor-sensor tersebut yang dihubungkan dengan mikrokontroler yang dapat diakses melalui pin yang berfungsi sebagai GPIO (General Port Input Output) dalam Modul ESP8266 sehingga memberikan kemampuan tambahan mikrokontroler terhubung ke Wifi untuk mengirim semua respon analog menjadi digital secara real time tiap: detik, menit, jam, hari dan bulanan. Data ini selanjutnya bisa ditampilkan dalam informasi grafis dan tabel angka untuk disimpan dan diolah dalam WEB (Wasisto, 2018).

Sehingga dapat diperjelas bahwa penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan daya dukung lahan pertanian vulkanis melalui sistem terukur secara real time dengan melibatkan mikroba pembenah tanah. Sehingga masyarakat daerah Kepahiyang akan lebih optimal lagi memanfaatkan lahan-lahan tidur melalui usaha konservasi tanah berpasir menjadi lahan yang mempunyai nilai ekonomi.

## **Metode Penelitian**

Penelitian dilakukan di lahan pertanian bawang merah yang sudah menjadi ladang matapencaharian puluhan tahun masyarakat Desa Salimpauang Batusangkar Kabupaten Tanah Datar Sumatra Barat. Pengolahan lahan tersebut kurang memperhatikan konservasi tanah dan air, masyarakat menggunakan pupuk & pestisida kimia yang berlebihan.

## **Pengolahan Data**

### **1) Debit Katalisa**

Inovasi Smartbioisoldam menggunakan debit limpasan sebagai media penyebaran agen hayati secara radial melalui lubang masuk/inflow (Biohole) sebagai pusat penyebaran populasi mikroba bersama air (Widiasmadi, 2020c). Perhitungan debit limpasan sebagai dasar formula Inflow Bioisoldam diperlukan tahap sebagai berikut:

1. Melakukan analisis curah hujan.
2. Menghitung luas tangkapan hujan.

3. Menganalisis lapisan tanah/batuan.

Struktur Biooidam dapat dibuat dengan lubang pada lapisan tanah tanpa atau menggunakan pralon / bis beton dengan lapisan berlubang sebagai jalan penyebaran mikroba secara radial. Menghitung debit yang masuk ke Biohole sebagai fungsi karakteristik lahan tangkapan air dengan formula rasional:

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

dimana C adalah nilai koefisien limpasan, I adalah intensitas curah hujan dan A adalah luas area (Sunjoto, 1988). Berdasarkan rumus tersebut, didapat hasil debit limpasan seperti pada Tabel.

2) **Infiltrasi**

Penyebaran mikroba sebagai agen perombak biomassa dapat dikontrol melalui perhitungan laju infiltrasi di beberapa radius titik dari Biohole sebagai pusat penyebaran Mikroba dengan menggunakan metode Horton. Horton mengamati bahwa infiltrasi berawal dari suatu nilai baku  $f_0$  dan secara eksponen menurun sampai pada kondisi konstan  $f_c$ . Salah satu persamaan infiltrasi paling awal yang dikembangkan oleh Horton adalah:

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

dimana:

$k$  adalah pengurangan konstan terhadap dimensi  $[T^{-1}]$  atau konstanta penurunan laju infiltrasi

$f_0$  adalah kapasitas laju infiltrasi pada saat awal pengukuran.

$f_c$  adalah kapasitas infiltrasi konstan yang tergantung pada tipe tanah.

Parameter  $f_0$  dan  $f_c$  didapat dari pengukuran di lapangan menggunakan alat double ring infiltrometer. Parameter  $f_0$  dan  $f_c$  adalah fungsi jenis tanah dan tutupan. Untuk tanah berpasir atau berkerikil nilai tersebut tinggi, sedang tanah berlempung yang gundul nilainya kecil, dan apabila permukaan tanah ada rumput nilainya bertambah (Sutanto, 2012).

Perhitungan infiltrasi dari hasil pengukuran pada 15 menit pertama, 15 menit kedua, 15 menit ketiga dan 15 menit keempat pada masing masing jarak dari pusat Biohole dikonversikan data penurunan air tersebut dalam satuan cm/jam dengan rumus sebagai berikut:

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

dimana:

$\Delta H$  = Tinggi penurunan (cm) dalam selang waktu tertentu.

$T$  = Selang waktu yang dibutuhkan oleh air pada  $\Delta H$  untuk masuk ke tanah (menit) (Huang & Shan, 1997). Pengamatan ini dilakukan tiap 3 hari sekali selama satu bulan.

### a. Populasi Mikroba

Agen hayati yang digunakan dalam analisa ini adalah MA-11 telah diuji oleh Lab. Microbiologi UGM dengan standar Peraturan Menteri: No 70/Permentan/ SR.140/10 2011, meliputi:

**Table 1. Microbes Analysis**

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

(Widiasmadi, 2020a)

Penerapannya dalam Biosoildam adalah mengkonsentrasikan mikroba tersebut ke dalam “media populasi”, sebagai sumber pembenah tanah dalam meningkatkan laju infiltrasi dan mengembalikan kesuburan alami (Widiasmadi, 2020b).

### b. Mikrokontroler terhadap Kandungan Hara, Keasaman, Temperatur & Kelembapan Tanah

Indikasi aktifitas mikroba terhadap kesuburan dapat dikontrol melalui tingkat keasamaan. Banyak sedikitnya kandungan unsur hara pada tanah merupakan indikator tingkat kesuburan tanah tersebut akibat aktifitas agen hayati dalam mengurai biomassa. Faktor penting yang mempengaruhi proses penyerapan unsur hara (EC) oleh akar tanaman adalah derajat keasaman tanah (pH tanah), temperatur (T) dan Kelembapan (M). Derajat Keasaman Tanah (pH) berpengaruh besar terhadap laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Boardman & Skrove, 1966).

Aktifitas Mikroba sebagai penyumbang nutrisi tanah dari hasil perombakan biomassa dapat dikontrol melalui tingkat salinitas larutan nutrisi yang dinyatakan melalui konduktivitas demikian pula parameter lain adalah sebagai input analog. Konduktivitas dapat diukur memakai EC, Elektrokonduktivitas atau Electrical (or Electro) Conductivity (EC) merupakan kepekatan unsur hara dalam larutan. Semakin pekat larutan maka semakin besar pengantaran aliran listrik dari kation (+) dan anion (-) ke anode dan katode EC meter sehingga EC semakin tinggi. Satuan ukuran EC adalah mS/cm (milli siemen) (Tian & Huang, 2000). Mikrokontroler Arduino Uno yang digunakan dalam penelitian ini memiliki 14 pin digital yang diantaranya terdapat 6 pin yang dapat digunakan sebagai output Pulse Width Modulation atau PWM yaitu pin D.3, D.5, D.6, D.9,

D.10, D.11 dan 6 pin input analog seperti unsur parameter tanah tersebut yaitu EC, T, pH, M. Pemrograman pada Arduino Uno untuk input analog penelitian ini menggunakan bahasa C dan untuk pemrogramannya menggunakan suatu perangkat lunak yang bisa digunakan untuk semua jenis Arduino (Greengard, 2017). Fasilitas komunikasi yang dimiliki mikrokontroler Arduino Uno meliputi komunikasi antara Arduino Uno dengan komputer termasuk smartphone. mikrokontroler yang digunakan ini menyediakan fasilitas USART (Universal Synchronous and Asynchronous Serial Receiver and Transmitter) yang terdapat pada pin D.0 (Rx) dan pin D.1 (Tx).

Dalam penelitian ini sebagai sistem transmisi data digunakan ESP8266 memiliki firmware dan set AT Command yang bisa diprogram dengan Arduino. Modul ESP8266 adalah sebuah sistem on chip yang memiliki kapabilitas untuk terhubung dengan jaringan WIFI. Selain itu juga terdapat beberapa pin yang berfungsi sebagai GPIO (General Port Input Output) yang dapat digunakan untuk mengakses sensor-sensor parameter tanah tersebut yang dihubungkan dengan Arduino, sehingga memberikan kemampuan tambahan sistem ini untuk bisa terhubung ke Wifi (Schwab, 2017). Dengan demikian input analog berbagai parameter tanah tersebut dapat diproses menjadi informasi digital yang bisa kita olah melalui web.

## **Hasil dan Pembahasan**

### **A. Hujan Rancangan dan Intensitas Durasi Frekuensi (IDF)**

Penentuan intensitas hujan rancangan menggunakan data hujan Stasiun Padang 2010-2020. Analisis statistik dilakukan untuk mengetahui jenis distribusi yang digunakan, distribusi yang digunakan dalam penelitian adalah distribusi Log Person III. Pengecekan distribusi dapat diterima atau tidak peluang hujan yang dihitung menggunakan uji Chi Square dan uji Smirnov Kolmogorov, Selanjutnya dihitung intensitas hujan rancangan menggunakan rumus mononobe.

### **B. Debit Rencana**

Debit rencana sebagai katalisa mikroba MA-11 menggunakan intensitas hujan selama 1 jam, karena diperkirakan lama hujan yang paling dominan di daerah penelitian memiliki durasi hujan 1 jam. Koefisien limpasan untuk berbagai permukaan koefisien aliran digunakan sebesar 0,70 – 0,95 (Suripin, 2013), sedangkan pada penelitian ini menggunakan nilai koefisien aliran terkecil yaitu 0,70.

Debit rencana dengan luas tangkapan bervariasi antara 9 m<sup>2</sup> s/d 110 m<sup>2</sup> memiliki hubungan berbanding lurus, karena semakin luas petak menyebabkan debit rencana yang dihasilkan juga akan besar sebagai inflow biohole. Kedalaman Biohole di daerah penelitian pada periode ulang 25 tahun berkisar antara 0,80 m hingga 1,50 m. Volume resapan akan menentukan kapasitas maksimum air yang terdapat didalam Biohole,

sehingga semakin besar volume Biohole maka wadah untuk menampung air akan semakin besar.

### **C. Desain Biohole**

Dinding Biohole menggunakan dinding alami berdiameter 1,0 m dengan kedalaman 0,8 m atau memiliki luas tampungan 36 m<sup>2</sup>. Di atas materi organik (limbah jerami bawang merah yang dipres padat) sebagai tempat populasi mikroba dilapisi batu pecah setebal 5 cm yang berfungsi sebagai media pemecah energi agar saat terisi air materi organik sebagai sumber mikroba tetap stabil untuk menjaga agar mikroba mampu menyebar secara radial.

Volume tampung Biohole dengan dimensi tersebut adalah 0,157 m<sup>3</sup>, dengan luas tangkapan 36 m<sup>2</sup> dan menggunakan debit 25 tahun = 0.0000841 m<sup>3</sup>/det akan terisi penuh sekitar selama 15 s/d 20 menit, angka ini mempertimbangkan sumber daya alam berupa intensitas hujan di daerah studi yang disesuaikan dengan populasi daya sebaran mikroba. Sehingga fase pengosongan air dan pembentukan populasi mikroba dapat berlangsung optimal.

### **D. Pengaruh Perlapisan tanah pada Biohole**

Geomorfologi lahan pertanian dan sekitarnya berupa tanah Pedsol, yaitu jenis lapisan yang berasal dari sedimen kuarsa dan terbentuk karena pengaruh suhu yang rendah dan curah hujan yang tinggi. Tanah podsol dapat berwarna kuning, merah, ataupun kuning keabuan. Ciri tanah podsol adalah tanahnya tidak subur, dan bertekstur pasir hingga lempung.

Tanah podsol ini tersebar di daerah pegunungan Sumatra, Kalimantan, Maluku, Papua, dan Jawa bagian barat. Tanaman yang cocok dengan tanah ini adalah horti dan tanaman keras seperti karet, kelapa sawit, jambu mete, dan kelapa.

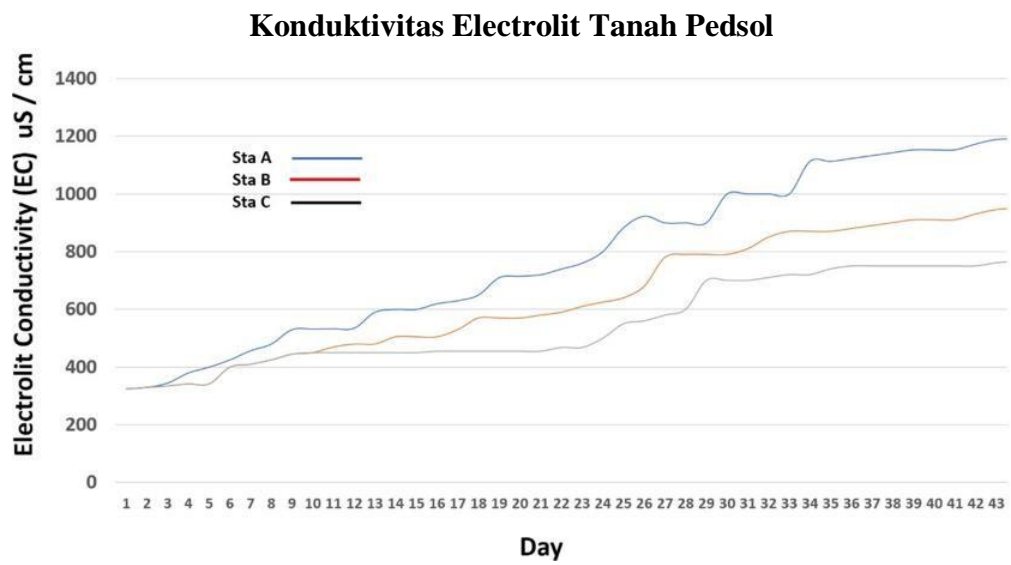
Tanah ini tidak subur karena curah hujan yang tinggi. Tanah podsol miskin unsur hara karena kandungannya sudah tercuci oleh air hujan. Tanah podsol juga memiliki kandungan aluminium dan besi yang tinggi, itulah mengapa tanah podsol dapat berwarna kuning hingga kemerahan. Sehingga teknologi Biosoilal akan meningkatkan menyuburkan tanah ini.

Ciri lain tanah podsol adalah lapisan pada tanahnya terlihat jelas perbedaannya. Lapisan atasnya biasanya berwarna abu pucat, sedangkan lapisan bawahnya berwarna kuning kemerahan. Ini karena tanah ini telah mengalami podsolisasi, yaitu proses pemindahan bahan organik maupun mineral tanah dari lapisan bagian atas ke bawahnya, proses ini terjadi karena air hujan. Untuk tanah podsol di Indonesia, banyak yang dijumpai berwarna merah kekuningan. Ini karena curah hujan Indonesia yang tinggi menyebabkan besi yang terkandung di tanah podsol berkarat atau teroksidasi, sehingga memberi tampilan warna merah. Sedangkan di daerah yang curah hujannya rendah memiliki warna kuning keabuan.

Optimalisasi Lahan Pertanian Berwawasan Konservasi Pada Tanah Pedsol Dengan Teknologi Iot Smart Biosoildam

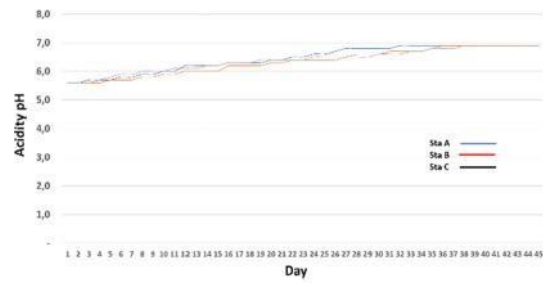


Gambar 1. Graphic EC Pedsols

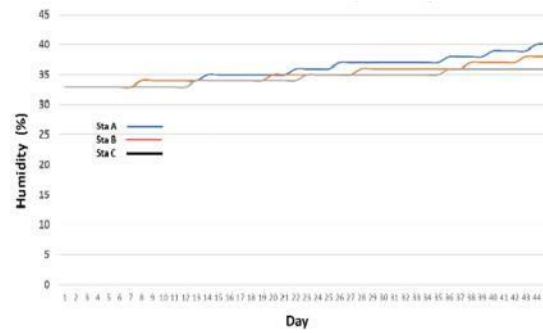


Keasaman Tanah

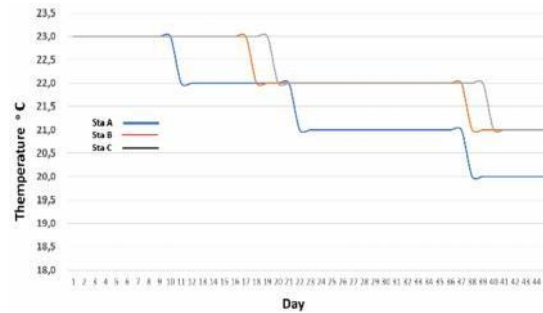




### Kelembapan Tanah



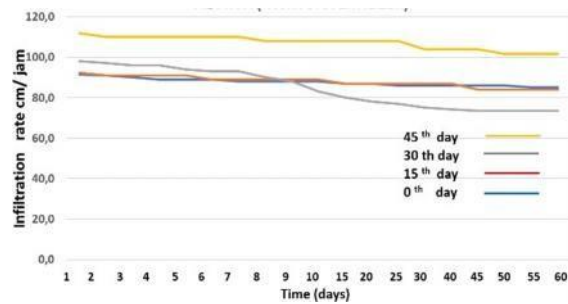
### Temperatur Tanah



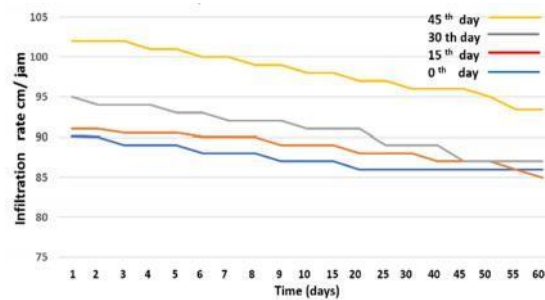
Gambar 2. Graphyc of Soil : Acidity, Moisture & Temperature Pedsol

### Laju Infiltrasi Stasiun A

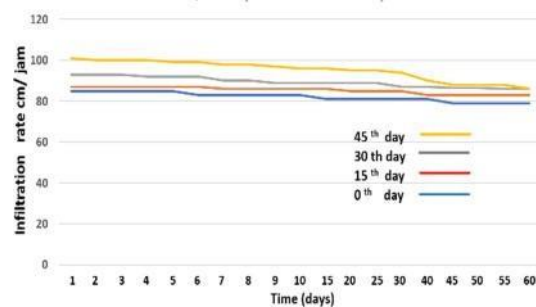
## Optimalisasi Lahan Pertanian Berwawasan Konservasi Pada Tanah Pedsol Dengan Teknologi Iot Smart Biosoildam



### Laju Infiltrasi Stasiun B



### Laju Infiltrasi Stasiun C



**Gambar 3. Infiltrasi Rate Pedsol**

Aktivitas mikroba dapat dilihat pada grafik EC di atas pada stasiun A, B dan C. Pola grafik EC ketiga stasiun pada tanah Pedsol pada awalnya langsung naik signifikan, kemudian pada hari ke 23 sampai hari ke 33 grafiknya cenderung datar kemudian setelah 33 hari grafiknya naik tapi tidak tajam (cenderung miring). Untuk Stasiun A nilai EC dimulai pada kisaran 310 uS/cm, grafik meningkat hingga 13 hari kemudian cenderung mendatar selama 5 hari kemudian naik kembali dengan kemiringan relatif signifikan hingga 1135 uS/cm pada hari ke-33 kemudian grafiknya miring dari hari ke 35 Perubahan kemasaman tanah dengan nilai pH sedang dari kondisi asam 5,3 menjadi normal 6 pada hari ke-18 dan terus berlanjut hingga konstan hingga 6,7 pada hari ke-33. Nilai kelembaban tanah juga berubah dari 28% menjadi 35% dan setelah hari ke-28. cenderung konstan pada suhu tanah 22 sampai 25°C. Untuk Stasiun B nilai EC dimulai pada kisaran 315 uS/cm, grafik mendatar hingga 7 hari kemudian mulai naik secara signifikan hingga 385 uS/cm

kemudian grafik terus naik hingga 800 uS/cm pada Hari ke 23 dan terus meningkat namun relatif lambat hingga stabil pada 887 uS/cm pada hari ke 33 sampai 37. Perubahan keasaman tanah dengan nilai pH yang relatif lambat dari kondisi asam 5,2 menjadi normal 6,1 atau 6,5 pada hari ke 33. Kelembaban tanah kadarnya dari 25% meningkat menjadi 32% menjadi 38% dengan suhu tanah 23 hingga 28°C.

Sedangkan untuk Stasiun C nilai EC juga dimulai pada kisaran 312 uS/cm, grafiknya miring hingga 7 hari kemudian naik perlahan dengan nilai 386 uS/cm dan bergerak turun lagi hingga hari ke 23 kemudian mulai naik secara signifikan namun perlahan hingga stabil hingga mencapai 734 uS. / cm dan kemudian grafiknya miring dari hari ke 35. Perubahan keasaman tanah melalui nilai pH juga relatif lambat dari kondisi asam 5,3 menjadi normal 6,2 atau 6,3 pada hari ke 34, tingkat kelembaban rata-rata 32 hingga 35% pada susunan tanah 25 hingga 27 ° C.

Parameter tanah tersebut di atas dapat dikontrol terhadap tingkat laju infiltrasi, dimana grafik laju infiltrasi menunjukkan nilai konstan pada tingkat 75 sampai 105 cm/jam yang dicapai setelah hari ke-28. Sedangkan nilai EC dalam kondisi stabil dicapai pada hari ke 28 dengan nilai antara 935 – 1182 uS/cm. Sehingga aktivitas agens hayati pada tanah regosol dengan tingkat infiltrasi akan optimal pada hari ke 32.

### **Kesimpulan**

- a) Aktivitas agens hayati pada tanah Pedsol akan terlihat nyata pada hari ke 23 sampai hari ke 31 dengan peningkatan nilai EC hingga 290 uS/cm.
- b) Perubahan nilai pH tanah dari kondisi asam ke netral pada tanah Pedsol dicapai antara 32 sampai 36 hari setelah dimulainya aktivitas agens hayati.
- c) Peningkatan nilai EC berkaitan dengan tingkat pH tanah, semakin tinggi EC maka tanah cenderung berada pada tingkat pH netral dengan nilai pH tanah antara 5,1 sampai 6,2.
- d) Aktivitas mikroba dapat meningkatkan laju infiltrasi dan sebaliknya laju infiltrasi juga dapat mempengaruhi kecepatan penyebaran aktivitas mikroba dimana hubungan ini dapat dilihat pada level EC 327 hingga 1025 uS/cm yang akan membentuk porositas tanah dengan laju infiltrasi 75 hingga 121 cm/jam.
- e) Tanah Pedsol merupakan jenis tanah yang berwarna kemerahan adalah tanah vulkanik tercuci yang berasal dari gunung berapi sehingga memiliki tingkat kesuburan yang tinggi. Dari hasil analisa di atas kondisi ideal ini mudah menjadi asam jika dilakukan pengolahan tanah seperti penggunaan pupuk kimia dan pestisida secara berlebihan
- f) Metode biosoil dam dapat digunakan untuk mengendalikan tanah regosol dari kadar asam agar lebih efektif dan optimal, perlu diuji berbagai variabel seperti:
  - Analisis distribusi nutrisi dengan sistem tekanan irigasi tetes (drib irigasi tekanan).
  - Analisis jarak formasi dan ukuran jenis biohole.

Optimalisasi Lahan Pertanian Berwawasan Konservasi Pada Tanah  
Pedsol Dengan Teknologi Iot Smart Biosoildam

**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.
- Greengard, S. (2017). Making chips smarter. *Communications of the ACM*, 60(5), 13–15.
- Huang, Z., & Shan, L. (1997). Action of Rainwater use on soil and water conservation and sustainable development of Agriculture. *Bulletin of Soil and Watr Conserv*, 17(1), 45–48.
- Manaqib, M. (2017). Pemodelan Matematika Infiltrasi Air pada Saluran Irigasi Alur. *J. Mat. "MANTIK"*, 3(1), 25.
- Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. Currency.
- Sunjoto, S. (1988). Optimasi Sumur Resapan Air Hujan Sebagai Salah Satu Usaha Pencegahan Intrusi Air Laut. *Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada*.
- Suripin. (2013). *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Penerbit Andi.
- Sutanto. (2012). *Desain Sumur Peresapan Air Hujan*. Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Tian, J., & Huang, C.-H. (2000). *Soil erosion and dryland farming*. CRC press.
- Wasisto, S. (2018). *Aplikasi Internet of Things (IoT) dengan Arduino & Android: Penerbit Deepublish Yogyakarta*.
- Widiasmadi, N. (2019). Peningkatan Laju Infiltrasi dan Kesuburan Lahan dengan Metode Biosoildam pada Lapisan Tanah Keras dan Tandus. *Prosiding SNST Fakultas Teknik*, 1(1).
- Widiasmadi, N. (2020a). Analisa Elektrolit Konduktifitas & Keasaman Tanah Secara Real Time Menggunakan Smart Biosoildam. *Prosiding Seminar Nasional NCIET*, 1(1), 11–24.
- Widiasmadi, N. (2020b). Analysis of Soil Fertlity and Acidity in Real Time Using Smart Biosoildam to Improe Agricultural Land: International Journal of Research and Analytical Reviews (IJRAR). *Volume*, 7, 194–200.
- Widiasmadi, N. (2020c). Soil improvement and conservation based in biosoildam integrated smart ecofarming technology (applied in java alluvial land and arid region in east Indonesia). *Int j Innov*, 5(9).

Optimalisasi Lahan Pertanian Berwawaskan Konservasi Pada Tanah  
Pedsol Dengan Teknologi Iot Smart Biosoildam

Widiasmadi, N. (2022). Teknologi Smart Biosoildam untuk Analisa EC & PH Tanah sebagai Usaha Peningkatan Daya Dukung Lahan. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 4(5), 2558–2567.

---

**Copyright holder:**

Nugroho Widiasmadi, Djoko Suwarno (2022)

**First publication right:**

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

**This article is licensed under:**

