

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kepadatan tanah merupakan salah satu bentuk degradasi fisika tanah yang meningkatnya kepadatan tanah sehingga porositas tanah menurun. Menurut Coder (2000) kepadatan tanah adalah beralihnya komponen tekstur dalam tanah (pasir, debu dan partikel klei), kerusakan agregat tanah, dan runtuhnya pori aerasi. Kepadatan tanah salah satunya disebabkan oleh interaksi air, air berpengaruh memberikan energi langsung ke permukaan tanah. Dampak langsung dari sprinkler atau curah hujan yang memukul permukaan tanah yang menyebabkan pengeratan kulit dan pemadatan tanah. Kejenuhan tanah memungkinkan tekanan hidrolik untuk menghancurkan agregat tanah dan memindahkan partikel halus ke dalam ruang pori aerasi (Coder, 2000). Selain itu, kepadatan tanah disebabkan oleh ketersediaan bahan organik di dalam tanah yang menjadi penyedia makanan bagi makhluk hidup di dalam tanah.

Kepadatan tanah akan mempengaruhi sifat fisika tanah diantaranya ketahanan penetrasi, pori tanah dan berat isi tanah. Coder (2000) juga berpendapat bahwa hal yang tidak diperhatikan dari kepadatan tanah yaitu berdampak ketersediaan air dalam tanah. Dampak lainnya adalah penurunan besarnya infiltrasi, pemadatan dalam pori-pori yang lebih kecil dan infiltrasi lebih lambat. Kepadatan tanah penting diperhatikan dalam pengelolaan lahan, salah satunya pada ruang terbuka hijau khususnya hutan kota. Hutan kota di Malang yang saat ini menjadi ruang hijau ditengah berkurangnya kawasan hijau yang berubah menjadi kawasan perumahan dan industri perlu diperhatikan. Hutan kota menjadi pengelola lingkungan dan menjadi daerah resapan air hujan di wilayah perkotaan. Air menjadi kebutuhan pokok dan esensial bagi kehidupan. Kehidupan manusia, flora dan fauna, baik yang terlihat maupun yang tidak terlihat sangat tergantung pada air. Kehidupan akan tidak ada jika tidak ada air, fungsi air bagi kehidupan tidak tergantikan oleh benda lain.

Menurut Soemarno (2004) hutan kota adalah suatu lahan yang bertumbuhan pohon-pepohonan di wilayah perkotaan, di tanah negara atau tanah milik, berfungsi sebagai penyangga lingkungan dalam hal pengaturan tata air, udara, habitat flora dan

fauna, yang memiliki nilai estetika dan dengan luasan yang solid merupakan ruang terbuka hijau pohon-pohonan, serta areal tersebut ditetapkan sebagai hutan kota. Hutan kota sebagai pengatur tata air di perkotaan yang menerima air berupa curah hujan. Hujan yang jatuh dalam hutan kota akan jatuh pada permukaan pohon dan permukaan tanah. Sebagian besar hujan yang jatuh akan kembali ke atmosfer melalui evaporasi dan transpirasi. Hujan yang mencapai permukaan tanah sebagian akan tertahan di permukaan tanah dan sebagian lagi terinfiltrasi. Proses evaporasi dan transpirasi menjadi kombinasi, dimana evaporasi sebagai proses kehilangan air dari permukaan tanah dan transpirasi proses kehilangan air dari tanaman. Proses hilangnya air dari kombinasi evaporasi dan transpirasi disebut sebagai evapotranspirasi. Evapotranspirasi merupakan komponen penting karena proses tersebut dapat mengurangi simpanan air dalam badan air, tanah, dan tanaman.

Di kota Malang terdapat beberapa hutan kota, salah satunya hutan Malabar dan hutan kota Velodrome. Hutan kota Jalan Malabar memiliki luas  $16.781 \text{ m}^2$  sedangkan hutan kota Velodrome memiliki luas  $12.500 \text{ m}^2$ . Hutan kota di Malang yang luasannya semakin berkurang perlu diperhatikan dalam pengelolaannya.

Dengan demikian, perlu menganalisis hubungan kerapatan pohon, kepadatan tanah serta neraca air pada hutan kota. Sehingga dapat mengetahui hal yang perlu diperhatikan dalam mengelola dan tindakan konservasi air dalam hutan kota yang tepat demi berfungsinya hutan kota sebagai komponen perlindungan kehidupan masyarakat yang tinggal di wilayah perkotaan dan sekitarnya.

## 1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian adalah :

1. Untuk mengetahui hubungan kerapatan pohon dengan ketahanan penetrasi tanah, berat isi tanah dan porositas tanah.
2. Untuk mengetahui pengaruh kerapatan pohon dengan neraca air.

### 1.3 Manfaat

Penelitian ini diharapkan sebagai informasi tentang kondisi sifat fisika tanah dan neraca air hutan kota. Selain itu, menjadi rekomendasi upaya pengelolaan dan konservasi air pada wilayah hutan kota Malabar dan hutan kota Velodrom di kota Malang.

### 1.4 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah;

1. Semakin tinggi kepadatan tanah maka ketahanan penetrasi tinggi, berat isi tinggi dan porositas rendah.
2. Semakin tinggi kerapatan pohon maka evapotranspirasi tinggi.

### 1.5 Alur Pikir



Gambar 1. Alur Pikir

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Kerapatan Pohon

Pohon dalam peranannya sebagai pengendali sistem hidrologi suatu area resapan air berhubungan dengan kerapatan pohon dalam luasan area tersebut. Dalam kerapatan pohon terdapat tajuk yang berguna sebagai media penahan air hujan sehingga tidak jatuh langsung ke permukaan tanah. Dalam pohon terdapat cabang, ranting, daun rapat dan akan membentuk tajuk pohon dan mampu mengurangi energi air hujan. Tajuk pohon yang kurang rapat akan menghasilkan lolosan air hujan maupun tetesan air hujan dalam jumlah besar dan dapat mendispersikan partikel tanah sehingga peluang penyumbatan pori makro tanah meningkat.

Kepadatan pohon dalam suatu hutan kota akan mempengaruhi dari bentuk hutan kota. Penjelasan Arianti (2010) bahwa dalam hutan kota apabila jumlah pohon minimal 100 pohon dengan jarak tidak beraturan dan pada suatu areal maka hutan kota bisa dikatakan berbentuk bergerombol. Untuk hutan kota yang mempunyai pola bentuk tertentu, dengan luasan minimal  $2.500 \text{ m}^2$  dan pohon yang tumbuh menyebar terpencar serta dalam bentuk rumpun atau bergerombol kecil dikatakan sebagai hutan kota berbentuk menyebar. Sedangkan pohon yang tumbuh berbentuk jalur mengikuti bentukan sungai, jalan, pantai, saluran dan lain sebagainya dan mempunyai lebar minimal 30 m maka hutan kota tersebut berbentuk jalur. Sehingga Hutan Malabar dan hutan Velodrome memiliki pola menyebar dengan luas minimal  $2.500 \text{ m}^2$ .

### 2.2. Kepadatan Tanah

Pemadatan tanah adalah penyusunan partikel-partikel padatan di dalam tanah karena ada gaya tekan pada permukaan tanah sehingga ruang pori tanah menjadi sempit. Pemadatan tanah adalah masalah yang kompleks dan melibatkan berbagai aspek dari tanah, serta mempunyai hubungan yang nyata dengan sifat fisik, kimia dan biologi tanah termasuk faktor lingkungan seperti iklim, perlakuan pengolahan tanah, perlakuan agronomi dan tanaman. Pemadatan tanah akan menghambat pertumbuhan tanaman. Pemadatan tanah dapat mengurangi kandungan aerasi tanah, mengurangi

ketersediaan air bagi tanaman dan menghambat pertumbuhan akar tanaman (Damanik, 2007).

Coder (2000) menyatakan bahwa pemadatan tanah adalah beralihnya tekstur dalam tanah (pasir, debu, dan partikel klei), rusaknya agregat tanah dan runtuhnya pori aerasi. Pemadatan difasilitasi oleh kadar air yang tinggi. Pemadatan tanah menyebabkan berkurangnya porositas tanah, sehingga pori-pori makro yang paling baik dalam memuat air dan udara digantikan dengan pori-pori mikro yang lebih kecil dimana kurang efisien bila dibandingkan dengan pori-pori makro. Hal ini mengarah ke infiltrasi tanah yang lebih lambat dan aerasi yang buruk. Semua pemadatan akan mengurangi ruang udara dan meningkatkan berat isi (Stiegler, 2000).

Dalam pemadatan tanah terdapat komponen yang menyebabkan terjadinya pemadatan tanah. Coder (2000) berpendapat pemadatan tanah disebabkan oleh kegiatan konstruksi dan pembangunan, instalasi utilitas, penggunaan dan pemeliharaan infrastruktur, dan hewan terkonsentrasi, pejalan kaki, dan kendaraan lalu lintas.

## **2.3. Sifat Fisika Tanah**

### **2.3.1. Berat Isi Tanah**

Hardjowigeno (2002) menyatakan bahwa berat isi tanah menunjukkan perbandingan antara berat tanah kering dengan volume tanah termasuk volume pori-pori tanah. Berat isi merupakan petunjuk kepadatan tanah. Semakin padat suatu tanah maka semakin tinggi berat isinya yang berarti tanah semakin sulit meneruskan air atau ditembus akar tanaman.

Berat isi tanah dipengaruhi oleh struktur, ruang pori, padatan tanah dan kandungan bahan organik. Tanah yang lepas persatuan volume mempunyai berat isi yang kecil, sedangkan pada tanah yang padat memiliki berat isi yang besar. Nilai berat isi dan porositas dapat berubah dan beragam tergantung pada keadaan struktur tanah, khususnya dalam hubungannya dengan proses pemadatan tanah. Penggunaan berat isi tanah juga penting artinya dalam menentukan jumlah kebutuhan air, pupuk dan kapur yang akan ditambahkan untuk suatu satuan luas tanah sampai kedalaman

tertentu. Berat isi ditentukan oleh jumlah ruang pori dan padatan tanah. Dengan demikian tanah yang lepas dan tinggal, persatuan isi mempunyai berat isi kecil dan pada tanah yang padat akan mempunyai berat isi lebih besar. Disamping itu tekstur secara tidak langsung ikut mempengaruhi berat isi karena tekstur menentukan tingkat agregasi tanah. Tanah-tanah granular seperti lempung berdebu mempunyai nilai berat isi tanah lebih rendah dari pada lempung berpasir (Nugraha, 2004).

### **2.3.2. Pori Tanah**

Kepadatan tanah diawali oleh berkurangnya ruang pori tanah. Pori tanah bagian dari tanah yang tidak berisi padatan tanah dan dibedakan menjadi 2, yaitu pori makro (berisi udara) dan pori mikro (berisi air). Coder (2000) menyatakan pada umumnya sebuah tanah yang ideal memiliki ruang pori 50%, terbagi dari pori-pori yang berisi udara dan air. Selain itu 45% terdiri dari bahan mineral dan 5% terdiri dari organisme tanah dan bahan organik.

Adanya desakan antar partikel tanah menyebabkan ruang pori tanah berkurang sehingga kepadatan tanah akan meningkat disertai dengan meningkatnya kepadatan tanah. Proses kepadatan tanah dimulai dengan kompresibilitas atau kehilangan volume tanah. Hilang ruang pori tanah disebabkan oleh kompresi atau kerusakan tanah yang berdampak pada hilangnya ruang pori dan meningkatnya ruang pori kapiler (Coder, 2000).

Menurut Wolf dan Snyder (2003) porositas penting bagi tanah karena mempengaruhi

1. Jumlah udara dalam tanah
2. Pertukaran O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>
3. Kandungan air tanah
4. Infiltrasi tanah, dan
5. Kecepatan drainase tanah.

### **2.3.3. Ketahanan Penetrasi**

Gregory (2006) menyatakan bahwa ketahanan penetrasi merupakan ukuran kekuatan tanah jika terkena gaya. Kekuatan tanah dapat menggambarkan tingkat

kepadatan tanah terutama pada bagian permukaan. Sedangkan Smith dan Mullins (2001) berpendapat bahwa ketahanan penetrasi suatu lahan menentukan mudah tidaknya akar tanaman masuk ke dalam tanah. Salah satu alat yang digunakan untuk menguji daya kemampuan tanah ditembus akar adalah penetrometer yang mempunyai cara kerja seperti akar tanaman.

Tanah padat memiliki ketahanan penetrasi tinggi sebesar  $>20 \text{ Kgf.cm}^{-2}$  yang diukur dengan alat penetrometer (Manik, Afandi dan Yuwono, 1996). Untuk mengukur tingkat kepadatan tanah secara kuantitatif diperlukan adanya suatu parameter yang berhubungan dengan kepadatan tanah meliputi nilai ketahanan penetrasi, porositas dan berat isi tanah yang saling berhubungan dan mempengaruhi satu sama lain karena pada dasarnya kepadatan tanah akan mempengaruhi sifat tanah itu sendiri. Russel (1973) menyatakan bahwa semakin besar nilai ketahanan penetrasi menandakan tanah semakin padat sehingga akar tanaman sulit menembus tanah dan mengambil unsur hara.

#### **2.3.4. Kemantapan Agregat**

Raghavan *et al.* (1990) mengemukakan kerusakan struktur tanah diawali dengan penurunan stabilitas agregat tanah yang ditandai dengan penurunan indeks DMR (diameter masa rerata), dimana semakin rendah nilai DMR maka kemantapan agregat tanah juga rendah.

Penurunan kestabilan agregat tanah berkaitan dengan penurunan kandungan bahan organik tanah. Penurunan jumlah partikel pengikat agregat tanah menyebabkan tanah mudah pecah sehingga menjadi partikel yang lebih kecil. Agregat atau partikel halus akan terbawa aliran air sehingga menyumbat pori tanah (Suprayogo *et al.*, 2004)

#### **2.4. Bahan Organik**

Bahan organik merupakan bagian penting dalam susunan tanah yang merupakan kunci kesuburan tanah. Kurang lebih 5% bahan organik terkandung dalam tanah (Singer dan Munns, 1996). Selain itu bahan organik berperan penting sebagai

partikel primer yang dapat menjaga kestabilan agregat tanah (Lado, Paz dan Ben-Hur, 2004).

Lado dan Ben-Hur (2004) menambahkan dari hasil penelitiannya bahwa kandungan bahan organik dalam tanah menurun seiring dengan penurunan stabilitas agregat tanah.

## 2.5. Neraca Air

Dalam hidrologi, persamaan neraca air dapat digunakan untuk menghitung besarnya aliran air yang masuk dan keluar dari sebuah sistem. Sistem tersebut dapat berupa kolom tanah atau wilayah aliran sungai. Neraca air juga dapat berarti cara suatu organisme mengatur ketersediaan air dalam tubuhnya pada kondisi kering atau panas (Anonymous<sup>a</sup>, 2013). Komponen-komponen neraca air terdiri dari beberapa sifat tanah, misalnya kapasitas menyimpan air (jumlah ruang pori), infiltrasi, kemantapan pori dan dipengaruhi oleh macam penggunaan lahan atau jenis dan susunan tanaman yang tumbuh di tanah tersebut.

Jenis pohon atau tanaman yang ditanam pada suatu bidang tanah dapat mempengaruhi siklus air dalam sistem tersebut. Siklus air juga sebaliknya mempengaruhi kompetisi jenis pohon dan tanaman yang ada. Siklus air dalam suatu hutan kota dimulai dengan air hujan yang jatuh pada hutan kota, sebagian akan ditahan oleh tajuk pohon dan lainnya lolos ke permukaan tanah di bawah pohon. Air yang ditahan oleh tajuk pohon sebagian besar menguap sehingga tidak berpengaruh kepada simpanan (cadangan) air dalam tanah. Tajuk pohon yang ada berdampak pada jumlah air yang lolos dan mencapai permukaan tanah di bawah pohon.

Air hujan yang lolos dari tajuk tanaman akan mencapai permukaan tanah dan sebagian masuk ke dalam tanah melalui proses infiltrasi, sebagian lagi mengalir di permukaan tanah sebagai limpasan permukaan. Dalam kondisi tertentu infiltrasi di bawah pohon bisa cukup tinggi sehingga tidak hanya cukup untuk menurunkan limpasan menjadi nol (tidak ada limpasan permukaan). Air yang berada di permukaan tanah akan menguap (evaporasi). Evaporasi akan terus berlangsung selama ada suplai air dari lapisan di bawahnya. Besarnya kandungan air tanah pada pohon dengan

kepadatan tanah yang tinggi dan rendah akan berbeda. Kadar air tanah ditentukan oleh masukan air yaitu infiltrasi (F) di permukaan tanah dan keluaran yang terdiri dari evaporasi (E) dan transpirasi (T). Di dalam tanah, air berada di dalam ruang pori di antara padatan tanah. Jika tanah dalam keadaan ini jumlah air yang disimpan di dalam tanah jadi merupakan jumlah air maksimum disebut “Kapasitas Penyimpanan Air Maksimum” (Islami dan Utomo, 1995).

## 2.6. Hutan Kota

Hutan kota (*urban forest*) adalah suatu lahan yang tumbuh pohon-pepohonan di wilayah perkotaan, di tanah negara atau tanah milik, berfungsi sebagai penyangga lingkungan dalam hal pengaturan tata air, udara, habitat flora dan fauna, yang memiliki nilai estetika dengan luasan yang mantap merupakan ruang terbuka hijau pohon-pohonan, serta areal tersebut ditetapkan sebagai hutan kota (Soemarno, 2004).

Peranan hutan kota dalam kehidupan masyarakat sangatlah penting. Soemarno (2004) menyatakan bahwa hutan kota berfungsi sebagai komponen perlindungan kehidupan masyarakat yang tinggal di wilayah perkotaan dan sekitarnya, karena dapat berfungsi sebagai penyerap polutan, penyerap bau, peredam kebisingan, habitat satwa liar, amliorasi iklim, mengurangi bahaya banjir, mengurangi intrusi air laut, pengelolaan air tanah, penahan angin dan lainnya. Hutan berperan dalam konservasi air tanah, besarnya intersepsi tajuk ditentukan oleh jenis tanaman, jarak tanam, kondisi angin, evaporasi, intensitas hujan, lamanya hujan, dan curah hujan. Sistem perakaran pohon dan seresah yang berubah menjadi bahan organik tanah akan memperbesar jumlah pori tanah, infiltrasi dan perkolasi air hujan. Hutan kota memiliki beberapa bentuk hutan kota yaitu kebun raya, taman, jalur hijau (peneduh jalan, tepi jalan tol), dan hutan. Pemilihan bentuk ini berdasarkan pada kondisi lokasi dan peruntukan lahannya.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di hutan kota Malabar dan hutan Velodrome, Kota Malang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei – Juli 2014. Kegiatan penelitian berupa observasi dan pengambilan contoh tanah. Contoh tanah yang diambil selanjutnya di analisis di Laboratorium. Analisis dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah dan Laboratorium Kimia Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.

#### 3.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian disajikan dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Alat dan Bahan Penelitian

| No. | Kegiatan                   | Alat dan Bahan   |
|-----|----------------------------|--|
| 1.  | Pengambilan contoh tanah   | - Ring contoh tanah<br>- Pisau<br>- Cetok<br>- Plastik<br>- Karet gelang<br>- Kertas label<br>- Alat tulis |
| 2.  | Pengukuran kadar air       | - Bor tanah<br>- Alat ukur   |
| 3.  | Pengukuran kepadatan tanah | - Penetrometer DAIKI   |

### 3.3. Tahapan Penelitian

#### 3.3.1. Persiapan

Kegiatan persiapan meliputi :

1. Studi pustaka
2. Perijinan tempat lokasi penelitian, dan
3. Penyusunan rencana kerja serta persiapan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian.

#### 3.3.2. Pelaksanaan

Kegiatan penelitian meliputi pengamatan serta pengumpulan data input berupa data populasi tanaman yang ada di hutan kota Malabar dan Velodrome. Serta pengumpulan data iklim kota Malang dan data tanah dengan dilakukan pengambilan contoh tanah dan menganalisis contoh di Laboratorium Fisika Tanah dan Laboratorium Kimia Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

##### a) Penentuan Plot Pengamatan

Kegiatan pelaksanaan penelitian dimulai dengan penentuan plot pengamatan. Plot pengamatan berada di dua hutan kota Malang, yaitu hutan kota Malabar dan hutan kota Velodrome. Plot penelitian ditentukan dengan cara sengaja (*purposive sampling*), setiap lokasi pengamatan dibuat tiga plot pengamatan yang merupakan kerapatan pohon tinggi, sedang dan rendah. Plot pengamatan masing-masing kerapatan pohon berukuran  $10 \times 10$  m. Pada setiap plot pengamatan diambil lima titik pengamatan secara diagonal untuk pengambilan contoh tanah dengan 5 ulangan.

##### b) Mengukur Kerapatan Pohon

Kerapatan pohon (D), ditentukan dengan menghitung banyaknya pohon perindang persatuan luas areal di masing-masing lokasi penelitian. Rumus yang digunakan:

$$D = \frac{\text{Banyaknya pohon}}{\text{Luas lokasi}}$$

(Setyowati, 2008)

c) Pengambilan Contoh Tanah

Pengambilan contoh tanah digunakan untuk analisis di laboratorium yang diambil dari masing-masing titik pengamatan. Pengambilan contoh tanah di lapangan ada dua macam, yaitu contoh tanah utuh (*undisturbed soil sample*) dan sampel tanah terganggu (*disturbed soil sample*).

d) Uji Kepadatan Tanah

Pengujian kepadatan tanah menggunakan pendekatan berat isi dan dengan alat penetrometer. Menurut Smith dan Mullins (2001) bahwa mengukur kepadatan tanah dapat memakai alat penetrometer. Penggunaan alat penetrometer dengan melihat nilai hasil uji kepadatan tanah pada masing-masing titik pengamatan, besarnya nilai ketahanan penetrasi dilihat dari bacaan alat penetrometer dengan satuan Kgf (*Kilogram force*). Pada titik pengamatan yang memiliki ketahanan penetrasi tertinggi berarti mempunyai kepadatan tanah yang tinggi.

e) Analisis Laboratorium

Kegiatan analisis laboratorium merupakan tahap lanjutan dari kegiatan observasi lapangan, yaitu dengan melakukan analisis contoh tanah di Laboratorium Fisika dan Kimia Jurusan Tanah Universitas Brawijaya. Analisis dilakukan adalah beberapa sifat fisika tanah meliputi berat isi, tekstur, porositas, kemantapan agregat dan C-Organik tanah untuk melihat adanya pengaruh kepadatan tanah terhadap sifat fisika tanah tersebut.

**Tabel 2.** Variabel Pengukuran dan Metode yang Digunakan Dalam Penelitian

| Variabel Pengukuran | Metode           |
|---------------------|------------------|
| Berat isi tanah     | Ring             |
| Tekstur tanah       | Pipet            |
| Porositas           | Piknometer       |
| Kemantapan Agregat  | Ayakan basah     |
| Kadar C-Organik     | Walkey dan Black |

## g) Neraca Air

Setelah mendapatkan data dari hasil wawancara dan pengukuran di lapangan, selanjutnya dilakukan tabulasi data. Tabulasi data dari data input dan data output. Data input berupa data meteorologi berupa suhu udara maksimum dan minimum, kelembaban relatif, data curah hujan harian (periode atau bulanan) yang diperoleh dari Stasiun Klimatologi Karang Ploso. Data output dengan menghitung runoff, perkolasi, Evapotranspirasi Potensial ( $ET_0$ ), Evapotranspirasi Tanaman ( $ET_c$ ) dan Koefisien Tanaman ( $K_c$ ).

Perhitungan dengan persamaan neraca air dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} ET_c &= P - \Delta S \\ \Delta S &= (P - R) - (E + T + D) \\ &= (P - 0) - (K_c \times ET_0) + 0 \\ &= P - (ET_c) \end{aligned}$$

Kemudian perubahan simpanan lengas ( $\Delta S$ ) didapatkan dari hasil pengukuran kadar air, dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \theta &= W \times BI \text{ (g cm}^{-3}\text{)} \\ W &= \frac{BB-BK}{BK} \text{ (g g}^{-1}\text{)} \\ S &= \emptyset \times \text{tebal solum} \\ \Delta S &= S_2 - S_1 \end{aligned}$$

Nilai Evapotranspirasi Potensial diketahui dengan perhitungan model Penman-Monteith menggunakan *CropWat for Windows*.

Keterangan :

- $\Delta S$  = Perubahan simpanan lengas
- $S$  = Surplus – kelebihan air dalam zona perakaran (mm bulan<sup>-1</sup>)
- $P$  = Presipitasi atau curah hujan (mm bulan<sup>-1</sup>)
- $R$  = Run off
- $E$  = Evaporasi
- $T$  = Transpirasi
- $D$  = Defisit – kekurangan air dalam zona perakaran (mm bulan<sup>-1</sup>)

- Etc = Evapotranspirasi tanaman pada kondisi standar  
 $\Theta$  = Kadar air (volume)  
W = Kadar air (massa)

### 3.3. Pengolahan Data dan Penulisan Laporan

Analisis ragam (Anova 5%) dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pengamatan. Bila terdapat beda nyata dilakukan uji lanjutan BNT 5%. Uji korelasi untuk mengetahui keeratan hubungan antar parameter pengamatan (ketahanan penetrasi, berat isi, porositas, kemantapan agregat dan bahan organik tanah) dan regresi untuk melihat pengaruh antar parameter (berat isi dengan ketahanan penetrasi dan porositas dengan ketahanan penetrasi).

