

## ANALISIS LENGAS TANAH PADA TANAH REGOSOL

Oleh:

Kamelia Dwi Jayanti<sup>1)</sup>

### RINGKASAN

Neraca air merupakan perimbangan antara masukan (input) dan keluaran (output) air di suatu tempat pada suatu periode tertentu. Sebagai keluaran dari analisis neraca air akan diperoleh informasi tingkat ketersediaan air tanah di Kecamatan Kalasan, Sleman sesuai dengan informasi fisika tanahnya. Tingkat ketersediaan air tanah diperoleh dengan menganalisa data kandungan lengas tanah (KLT) terhadap nilai kapasitas lapang (KL) dan titik layu permanen (TLP). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca air lahan Thornthwaite and Mather. Ketersediaan air tanah di Kecamatan Kalasan, Sleman mengalami surplus pada bulan Desember – April, defisit pada bulan Mei – Oktober dan seimbang pada bulan November.

Kata kunci: tanah regosol, neraca air lahan

### PENDAHULUAN

Dalam konsep siklus hidrologi bahwa jumlah air di suatu luasan tertentu di permukaan bumi dipengaruhi oleh besarnya air yang masuk (*input*) dan keluar (*output*) pada jangka waktu tertentu. Neraca masukan dan keluaran air di suatu tempat dikenal sebagai neraca air (*water balance*). Karena air bersifat dinamis maka nilai neraca air selalu berubah dari waktu ke waktu sehingga di suatu tempat kemungkinan bisa terjadi kelebihan air (*surplus*) ataupun kekurangan (*defisit*). Apabila kelebihan dan kekurangan air ini dalam keadaan ekstrim tentu dapat menimbulkan bencana, seperti banjir ataupun kekeringan. Bencana tersebut dapat dicegah atau ditanggulangi bila

dilakukan pengelolaan yang baik terhadap lahan dan lingkungannya.

Neraca air lahan merupakan neraca air untuk penggunaan lahan pertanian secara umum. Neraca ini bermanfaat dalam mempertimbangkan kesesuaian lahan pertanian; mengatur jadwal tanam dan panen; mengatur pemberian air irigasi dalam jumlah dan waktu yang tepat.

Dalam perhitungan neraca air lahan bulanan diperlukan data masukan yaitu curah hujan bulanan (CH), evapotranspirasi bulanan (ETP), kapasitas lapang (KL) dan titik layu permanen (TLP) (Mahbub, 2011). Nilai-nilai yang diperoleh dari analisis neraca air lahan ini adalah harga-harga dengan asumsi-asumsi : (1) lahan datar tertutup vegetasi rumput, (2) lahan berupa tanah dimana air yang masuk pada tanah

---

<sup>1)</sup> Staf Pengajar Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sintuwu Maroso

tersebut hanya berasal dari curah hujan saja dan (3) keadaan profil tanah homogen sehingga KL dan TLP mewakili seluruh lapisan dan hamparan tanah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketersediaan lengas tanah khususnya di tanah regosol yang memiliki sifat porous.

## BAHAN DAN METODE

Data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: curah hujan, evapotranspirasi potensial (ETP), kandungan lengas tanah pada tingkat kapasitas lapangan (KL) dan kandungan lengas pada tingkat titik layu permanen (TLP).

Penelitian ini dilakukan pada tanah Regosol di Kecamatan Kalasan, Sleman.

Metode yang digunakan dalam analisa neraca air lahan adalah metode Thornthwaite and Mather (1957), dengan tahap analisis sebagai berikut:

- 1) Menghitung curah hujan peluang > 75%
- 2) Menghitung evapotranspirasi potensial ( $ET_p$ ) dengan menggunakan program *Cropwat*.
- 3) Menghitung selisih  $CH - ET_p$
- 4) Nilai-nilai negatif pada langkah (3) diakumulasi bulan demi bulan sebagai nilai *Accumulation Potential of Water Loss (APWL)*.
- 5) Menghitung Kandungan Lengas Tanah ( $KLT$ ) (Mardawilis, dkk. 2011):

$$KLT = KL \times k^a \quad (1)$$

Keterangan,

$KL$  = kapasitas lapangan (mm)

$a$  = harga mutlak APWL

$k$  = nilai ketetapan,

$$k = po + pi/KL.$$

$$po = 1,000412351,$$

$$pi = -1,073807306$$

Nilai kapasitas lapangan diperoleh berdasarkan data lapangan.

- 6) Menghitung perubahan kadar lengas tanah ( $dKLT$ )

$$dKLT_i = KLT_i - KLT_{i-1} \quad (2)$$

Dengan:  $i$  = bulan 1, 2, ..., 12

Nilai positif menyatakan perubahan kandungan air tanah yang berlangsung pada  $CH > ETP$  (musim hujan), penambahan berhenti bila  $dKLT = 0$  setelah KL tercapai. Sebaliknya bila  $CH < ETP$  atau  $dKLT$  negatif, maka seluruh  $CH$  dan sebagian  $KLT$  akan dievapotranspirasikan.

- 7) Kolom Evapotranspirasi Aktual (ETA)

Bila  $CH > ETP$  maka  $ETA = ETP$  karena  $ETA$  mencapai maksimum.

Bila  $CH < ETP$  maka  $ETA = CH + |dKAT|$  karena seluruh  $CH$  dan  $dKLT$  seluruhnya akan dievapotranspirasikan.

- 8) Menentukan defisit dan surplus.

Defisit berarti berkurangnya air untuk dievapotranspirasikan sehingga,  $D = ETP - ETA$ , berlangsung pada musim kemarau.

Surplus berarti kelebihan air ketika  $CH > ETP$  sehingga,  $S = CH - ETP - dKAT$ , berlangsung pada musim hujan.

- 9) Menghitung aliran permukaan (*surface runoff*)

*Surface Runoff* (SRO) merupakan aliran permukaan atau limpasan. Thornthwaite dan Mather (1957) membagi SRO menjadi dua bagian (Nasir dan Effendi, 2000 *cit.* Firmansyah, 2010):

- 50% dari Surplus bulan sekarang ( $S_n$ ).
- 50% dari SRO bulan sebelumnya ( $SRO_{n-1}$ ).

Nilai 50% adalah koefisien *surface runoff* studi di Amerika. Nilai ini dapat berubah sesuai kondisi setempat. Sehingga, SRO bulan sekarang ( $SR_n$ ) = 50% ( $S_n$  +  $SRO_{n-1}$ ).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis tanah pada daerah ini merupakan regosol. Data analisis tekstur menunjukkan bahwa tanah di lokasi penelitian mempunyai kandungan pasir berkisar 81 – 91,47%, debu 7,25 – 21,03%, dan klei 1,02 – 4,70%. Persentase ini dalam diagram segitiga tekstur tanah termasuk jenis pasir (*sandy*) dan pasir debuan (*loamy sand*) (Hanafiah, 2010). Tanah yang didominasi fraksi pasir mempunyai pori-pori makro dalam jumlah yang banyak sehingga sangat menentukan kecepatan infiltrasi dan kemampuan tanah menahan air. (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, 2006) menyatakan bahwa makin porous tanah akan makin

mudah akar untuk berpenetrasi, serta makin mudah air dan udara untuk bersirkulasi (drainase dan aerasi baik), tetapi makin mudah pula air untuk hilang dari tanah. Buckman dan Brady (1982 *cit.* Sudaryono, 2006) menyatakan bahwa dalam kaitannya dengan daya menyimpan air, tanah pasiran mempunyai daya pengikatan terhadap lengas tanah yang relatif rendah karena permukaan kontak antara tanah pasiran ini didominasi oleh pori-pori makro.

Data analisis pF menunjukkan bahwa kadar lengas tanah rata-rata pada kapasitas lapangan (pF 2,54) adalah 10,65% volume, kadar lengas tanah rata-rata pada titik layu permanen (pF 4,2) adalah 5,85% volume, dan kadar air tersedia antara titik kapasitas lapangan dan titik layu permanen rata-rata adalah 4,80% volume.

Analisis neraca air lahan menunjukkan bahwa bulan basah terjadi pada bulan November hingga April. Puncak maksimum curah hujan terjadi pada bulan Februari dengan intensitas sebesar 311,6 mm. Intensitas curah hujan yang tinggi pada bulan-bulan basah tidak selalu menghasilkan kondisi lengas tanah surplus, ada kalanya mengalami defisit. Ketersediaan lengas tanah ini dipengaruhi juga oleh faktor evapotranspirasi potensial. Neraca air lahan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Neraca Air Lahan Bulanan

BULAN	CURAH HUJAN	ETP	CH – ETP	APWL	KLT	dKLT	ETA	DEFISIT	SURPLUS	SURFACE RUNOFF
JAN.	174,1	113,4	60,7		42,6	0,0	113,4	0,0	60,7	62,2
FEB.	311,6	113,7	197,9		42,6	0,0	113,7	0,0	197,9	130,0
MARET	249,4	117,0	132,4		42,6	0,0	117,0	0,0	132,4	131,2
APRIL	119,9	117,6	2,3		42,6	0,0	117,6	0,0	2,3	66,8
MEI	40,1	110,4	-70,3	-70,3	7,3	-35,3	75,4	35,0	0,0	33,4
JUNI	0,1	107,7	-107,6	-177,9	0,5	-6,8	6,9	100,8	0,0	16,7
JULI	0,0	113,1	-113,1	-291,0	0,0	-0,5	0,5	112,6	0,0	8,3
AGST.	0,0	126,3	-126,3	-417,3	0,0	0,0	0,0	126,3	0,0	4,2
SEPT.	0,0	134,7	-134,7	-552,0	0,0	0,0	0,0	134,7	0,0	2,1
OKT.	12,6	136,8	-124,2	-676,2	0,0	0,0	12,6	124,2	0,0	1,0
NOV.	120,9	120,9	0,0		42,6	0,0	120,9	0,0	0,0	0,5
DES.	232,0	107,7	124,3		42,6	0,0	107,7	0,0	124,3	62,4

Evapotranspirasi potensial dapat dihitung sebagai fungsi dari parameter cuaca. Evapotranspirasi potensial oleh Penman telah diartikan sebagai suatu proses evapotranspirasi yang terjadi pada tanaman berwarna hijau, mempunyai ketinggian pendek dan seragam serta menutup permukaan tanah secara sempurna dan tidak pernah mengalami kekurangan air

selama pertumbuhannya (Hadisusanto, 2011). Evapotranspirasi potensial sebagai sebuah komponen penting dari siklus hidrologi akan mempengaruhi penggunaan air pertanian (Allen, 2000). Nilai evapotranspirasi potensial di daerah Kalasan, Sleman dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Evapotranspirasi Potensial

Bulan	$ET_o$ (mm/hari)
Januari	3,78
Februari	3,79
Maret	3,9
April	3,92
Mei	3,68
Juni	3,59
Juli	3,77
Agustus	4,21
September	4,49
Oktober	4,56
November	4,03
Desember	3,59

Hasil analisis neraca air lahan menunjukkan bahwa pada bulan Desember hingga April terjadi surplus lengas tanah, meskipun surplus pada bulan April hanya sebesar 2,3 mm. Curah hujan yang cukup besar mampu menutupi besarnya evapotranspirasi potensial yang terjadi. Hal ini menyebabkan lengas tanah masih tersisa dalam tanah sehingga masih dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Kondisi sebaliknya terjadi pada bulan Mei hingga Oktober. Defisit lengas tanah yang terjadi cukup besar, yaitu lebih dari 100 mm/bulan. Kondisi defisit ini disebabkan oleh kurangnya suplai air yang diterima tanah dibandingkan dengan kebutuhan untuk evapotranspirasi. Pada bulan November terjadi keseimbangan, karena jumlah curah hujan yang diterima tanah sama dengan evapotranspirasi yang terjadi.

### KESIMPULAN

Ketersediaan lengas tanah pada tanah Regosol di Kecamatan Kalasan, Sleman mengalami surplus pada bulan Desember – April dan mengalami defisit pada bulan Mei – Oktober serta mengalami keseimbangan pada bulan November. Evapotranspirasi dan sifat fisik tanah sangat berpengaruh terhadap ketersediaan air tanah.

### DAFTAR PUSTAKA

- Allen, R.G. 2000. *Using the FAO-56 Dual Crop Coefficient Method Over an Irrigated Region as Part of an Evapotranspiration Intercomparison Study*. Journal of Hydrology. Volume 229, Issues 1–2, 27 March 2000, Pages 27–41.
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. 2006. *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor.
- Buckman, HD. and Brady, 1982. *The Nature and Properties of Soil*. Mc. Millan Company, New York
- cit. Sudaryono. 2006. *Pengaruh Pemberian Lapisan Lempung Terhadap Peningkatan Lengas Tanah Pada Lahan Marginal Berpasir*. Jurnal Teknik Lingkungan, Volume 7, Nomor 2, Halaman 198 – 205, Mei 2006.
- Hadisusanto, Nugroho. 2011. *Aplikasi Hidrologi*. Jogja Mediautama. Jakarta.
- Hanafiah, Kemas Ali. 2006. *Dasar-dasar Statistika: Aneka Bidang Ilmu Pertanian dan Hayati*. Penerbit: PT Raja Grafindo. Jakarta.
- Mahbub, M. 2011. *Penuntun Praktikum Agrohidrologi*. Program Studi Ilmu Tanah. Universitas Lampung.

- Mardawilis, Putu Sudira, Bambang Hendro Sunarminto, dan Dja'far Shiddieq. 2011. *Analisis Neraca Air Untuk Pengembangan Tanaman Pangan Pada Kondisi Iklim Yang Berbeda*. Agritech, Volume 31, Nomor 2, Mei 2011.
- Nasir, A. A. dan S. Effendi. 2000. *Konsep Neraca Air Untuk Penentuan Pola Tanam*. Kapita Selekta Agroklimat (Ed. Y. Koesmaryono, Impran, Y. Sugiyarto) Jurusan Geofisika dan Meteorologi Fakultas Matematika dan IPA. Institut Pertanian Bogor *cit.*
- Firmansyah, M. A. 2010. *Teori Dan Praktik Analisis Neraca Air Untuk Menunjang Tugas Penyuluh Pertanian Di Kalimantan Tengah*. Makalah Pelatihan Agribisnis Pertanian untuk Analisis Iklim. Palangkaraya.