# ANALISA NERACA AIR LAHAN TANAMAN PADI WILAYAH SENTRA PADI DI KABUPATEN BOLAANG MOGONDOUW PROVINSI SULAWESI UTARA

**Sofian Widiyanto[1], Wenas Ganda Kurnia[2]**
[1]Stasiun Minahasa Utara
[2]Stasiun Pemantau Atmosfer Global Lore Lindu Bariri
*Email: wenasbmkg@gmail.com*

**Abstrak**

*Secara umum, ketersediaan air tanah mempengaruhi jadwal tanam padi. Penyusunan neraca air dimaksudkan untuk meningkatkan produktivitas lahan kering melalui penentuan pola dan jadwal tanam yang sesuai dengan ketersediaan air tanah (KAT). Data yang digunakan dalam analisis ketersediaan air tanah meliputi curah hujan bulanan dari pos hujan Dumoga Timur, Dumoga Tengah dan Dumoga Utara, wilayah tersebut merupakan wilayah sentra padi di Kabupaten Bolaang Mogondouw, data suhu udara serta elevasi dari Stasiun Minahasa Utara sebagai acuan dalam teori Mock yang digunakan untuk mencari suhu di pos hujan tempat penelitian berdasarkan ketinggian, serta fisik tanah yang terdiri dari nilai kapasitas lahan (KL) dan titik layu permanen (TLP) wilayah Sulawesi Utara, metode yang digunakan adalah neraca air lahan melalui perhitungan thornhwaite. Ketersedian air tanah Pos hujan Dumoga Tengah, Dumoga Timur dan Dumoga Utara berada diatas 50 % air tersedia sepanjang tahun serta ketiga pos tersebut sama-sama memiliki 3 periode tanam*.

*Kata kunci: Neraca Air lahan, Ketersediaan Air Tanah*

## 1. PENDAHULUAN

Ketersediaan air yang sebagian besar berasal dari curah hujan merupakan faktor pembatas yang penting bagi peningkatan produksi suatu tanaman. Neraca air merupakan suatu metode yang dapat digunakan untuk melihat ketersediaan air tanah bagi tanaman pada waktu tetentu, sehingga kekurangan air bagi tanaman dapat diatasi atau dicegah misalnya dengan pemberian air irigasi pada jumlah dan waktu yang tepat. Ketersediaan air tanah menjadi hal yang sangat penting untuk dipertimbangkan sebelum melakukan budidaya tanaman. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan lahan yang tidak sesuai dapat menurunkan produktivitas dan kualitas produksi tanaman, oleh karena itu pola tanam harus disesuaikan dengan ketersediaan air tanah.

Kabupaten Bolaang Mogondouw termasuk salah satu sentra produksi tanaman pangan di Sulawesi Utara, khususnya padi. Sedangkan Kecamatan Dumoga termasuk wilayah dengan produksi padi tertinggi diwilayah tersebut. Dalam beberapa tahun terakhir produksi padi di kabupaten Bolaang Mogondouw cenderung mengalami peningkatan. Peningkatan produksi tersebut dipengaruhi oleh bertambahnya luas panen dari tahun ke tahun yang juga didukung oleh faktor - faktor produksi lainnya.

Neraca air dapat dihitung pada luasan dan periode waktu tertentu menurut keperluannya secara umum persamaan neraca air adalah: Curah hujan = Run off + Evapotranspirasi ± Perubahan KAT. Prosedur perhitungan neraca air dibuat berdasarkan system tata buku Thornwaite dan Mather (1957) dengan satuan tinggi air (mm atau cm) untuk semua unsur dan satuan waktu harian, mingguan, dasarian atau bulanan sesuai dengan keperluannya.

Air punya peranan sangat penting bagi kehidupan tanaman. Demikian pentingnya fungsi air terhadap tanaman. Karenanya ketersediaan air bagi tanaman pertanian menjadi utama. Sebaran hujan yang tidak selalu merata baik menurut ruang dan waktu menyebabkan kondisi ketesediaan air tanah berbeda pula pada setiap ruang dan waktunya. Ketersediaan air tanah merupakan estimasi kondisi air tanah pemukaan yang

dapat dijelajah oleh akar tanaman, informasi ketersediaan air tanah bertujuan untuk mempertimbangkan kesesuaian bagi pertanian lahan tadah hujan berdasarkan ketersediaan air tanahnya dan mengatur jadwal tanam serta jadwal panen dan mengatur pemberian air irigasi baik dalam jumlahnya maupun waktunya sesuai dengan keperluan.

## 2. DATA DAN METODE

### 2.1 Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data curah hujan bulanan tahun 2010 – 2018 dari pos hujan Dumoga Timur, Dumoga Tengah dan Dumoga Utara. Data suhu udara tahun 1999-2015 dari Stasiun Minahasa Utara serta elevasi stasiun tersebut sebagai acuan untuk mencari suhu diwilayah pos hujan penelitian. Data kapasitas lapang dan titik layu permanen pada dua wilayah tersebut, data ketinggian pos hujan di lokasi penelitian. Data suhu udara pada setiap pos hujan dihitung berdasarkan interpolasi ketinggian tempat menggunakan teori *Mock,* berikut rumus perhitungannya:

$\Delta t = 0{,}006\ (Z_1 - Z_2)$

$\Delta t$ = selisih temperature antara stasiun pengukuran dan stasiun acuan ($^{O}$C)

$Z_1$ = elevasi stasiun acuan (m)

$Z_2$ = elevasi stasiun pengukuran (m)

### 2.2 Metode

#### 2.2.1 Perhitungan Ketersediaan Air Tanah

Ketersediaan air tanah dihitung menggunakan metode neraca air lahan Thorntwaite dan Mather (1957) yang disusun dalam skala bulanan. Dalam analisis menggunakan metode ini diperlukan data curah hujan (CH), kandungan air pada tingkat kapasitas lapang (KL) tanah, kandungan air pada tingkat titik layu permanen (TLP), dan suhu udara untuk pendugaan nilai evapotranspirasi potensial (ETP).

**a. Perhitungan Evapotranspirasi**

Pendugaan ETP metode Thorntwaite ini hanya menggunakan data temperatur rata-rata bulanan saja. Untuk memperoleh ETP dengan metode ini bisa dilakukan dengan perhitungan menggunakan metode Tornthwaite sebagai berikut:

1) Menghitung indeks panas (***i***) bulanan: $\mathbf{i} = \left(\frac{t}{5}\right)^{1{,}514}$
   t = Temperatur udara rata-rata

2) Menghitung ETP Baku: $\mathbf{ETP} = \mathbf{1{,}6}\ \left(\mathbf{10}\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{I}}\right)^{\boldsymbol{a}}$
   t = temperatur rata-rata bulanan (˚C)
   I = akumulasi indeks panas dalam setahun, diperoleh dengan rumus :
   $\boldsymbol{I} = \sum_{i=1}^{12}\left(\frac{t}{5}\right)^{1{,}514}$
   a = 0,000000675 $I^3$ – 0,0000771 $I^2$ + 0,01792 I + 0,49239
   a = turunan akumulasi indeks heat
   .

3) Koreksi ETP baku memakai panjang hari (untuk lintang 0, 1 hari = 12,1 jam siang) dan jumlah hari per bulan = 30 hari, maka:
   $$ETP = \left(\frac{X}{30}\right)\left(\frac{Y}{12.1}\right)ETP_{baku}$$
   *X*=Jumlah hari dalam satu bulan
   *Y* =Panjang hari dalam jam

4) Koreksi Evapotranspirasi (ETP) dan evapotranpirasi tanaman (ETC) dalam mm

$$\mathbf{ETP\ (mm) = ETP\ (cm) \times 10}$$

$$\mathbf{ETC = ETP\ \times kc}$$

Nilai Koefesien tanaman (kc) untuk tanaman padi adalah 1.13.

**b. Perhitungan Neraca Air Lahan**

Langkah pengisian tabel neraca air adalah sebagai berikut:

1) Kolom Curah hujan (CH)
Data CH rata-rata bulanan atau CH dengan peluang tertentu.

2) Kolom Evapotranspirasi potensial (ETP). Nilai ETP standar (vegetasi rumput) dengan urutan prioritas sebagai berikut: ETP lisimeter, evaporasi kelas A dikali tetapan, ETP hasil perhitungan/estimasi menurut rumus penman, Thornwaite, Blaney Criddle dan seterusnya.

3) Kolom CH - ETP
Selisih nilai curah hujan dan Evapotranspirasi potensial.

4) Kolom Akumulasi potensial untuk penguapan (APWL).
Hasil-hasil negatif pada langkah 3 diakumulasi bulan demi bulan sebagai nilai Accumulation Potensial of Water Loss (APWL) dan diisikan pada kolom yang bersangkutan.

5) Kolom Ketersediaan air tanah (KAT)
pertama tentukan kapasitas lapang (KL). Pengisian kolom KAT dimulai bulan pertama terjadi APWL berdasarkan tabel *soil moisture retention* atau hitungan rumus.

6) Kolom Perubahan KAT (dKAT)
Nilai KAT dari suatu bulan tersebut dikurangi KAT bulan sebelumnya.

7) Kolom Evapotranspirasi Aktual (ETA)
Jika CH > ETP maka ETA = ETP. Pada bulan - bulan terjadi APWL (CH < ETP) maka ETA = CH+ | dKAT |.

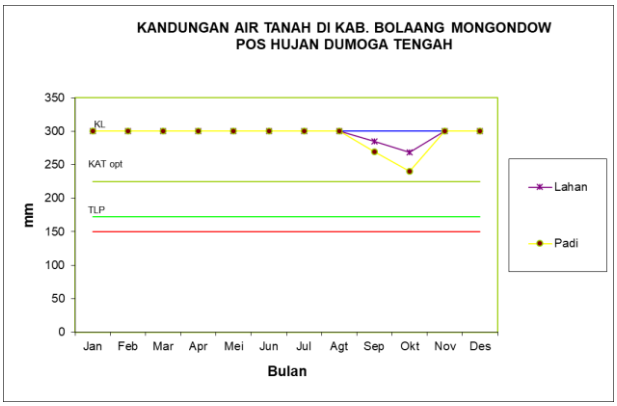
8) Kolom Defisit (D)
D = ETP – ETA

9) Kolom Surplus (S)
Surplus terjadi saat tidak ada D, maka S = CH - ETP - dKAT.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

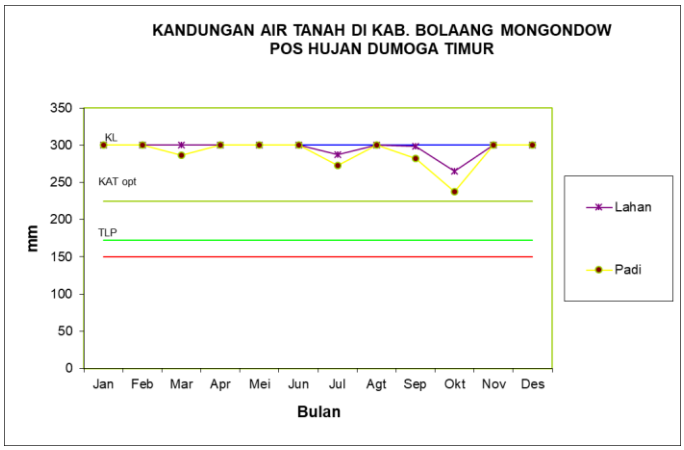
### 3.1 Ketersediaan Air Tanah

Analisis ketersediaan air tanah untuk pos hujan Dumoga Tengah, Dumoga Timur dan Dumoga Utara periode tahun 2010 - 2018 di Bolaang Mogondouw sebagai berikut:




Gambar 3.1 Grafik Kandungan Air Pos Hujan Dumoga Tengah

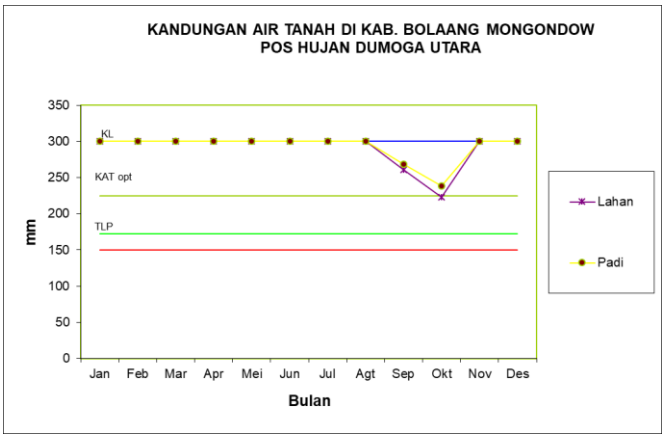
Berdasarkan Gambar 3.1 menunjukkan bahwa kondisi ketersediaan air tanah berada pada kapasitas lapang, yaitu 300 mm. Untuk nilai ketersediaan air tanah berada pada kapasitas lapang di bulan Januari hingga Agustus dan mulai mengalami penurunan dari bulan September hingga mencapai penurunan paling besar di bulan Oktober. Kemudian ketersediaan air tanah mengalami peningkatan dan mencapai nilai kapsitas lapang bulan November dan Desember. Periode tanam I diwilayah pos hujan Dumoga Tengah dimulai pada bulan Desember hingga Maret, dimana ketersediaan air tanah berada pada kapsitas lapang. Periode tanam II mulai bulan April hingga Juli, dimana April dan Juli ketersediaan air tanah tetap berada pada kapasitas lapang. Periode tanam III mulai bulan Agustus hingga November, meski ketersediaan air tanah bulan September dan Oktober mengalami penurunan tetapi pada bulan tersebut, ketersediaan air tanah berada diatas 50 % air tersedia.




Gambar 3.2 Grafik Kandungan Air Pos Hujan Dumoga Timur

Hasil penghitungan ketersediaan air tanah untuk lahan di pos hujan Dumoga Timur pada gambar 3.2 menunjukkan bahwa kondisi ketersediaan air tanah untuk wilayah pos hujan Dumoga Timur secara umum berada pada kapasitas lapang walaupun pada bulan-bulan tertentu mengalami fluktuasi tetapi masih berada pada 50 % air tersedia (optimum). Periode tanam I diwilayah pos hujan Dumoga Timur dimulai pada bulan Desember hingga Maret, dimana ketersediaan air tanah berada 50 % air tersedia (optimum) walaupun

mengalami penurunan pada bulan Maret. Periode tanam II mulai bulan April hingga Juli dan periode tanam III mulai bulan Agustus hingga November, meski ketersediaan air tanah bulan September dan Oktober mengalami penurunan tetapi pada bulan tersebut, ketersediaan air tanah berada diatas 50 % air tersedia.




Gambar 3.3 Grafik Kandungan Air Pos Hujan Dumoga Utara

Berdasarkan Gambar 3.3 menunjukkan bahwa kondisi ketersediaan air tanah berada pada kapasitas lapang, yaitu 300 mm. Untuk nilai ketersediaan air tanah berada pada kapasitas lapang di bulan Januari hingga Agustus dan mulai mengalami penurunan dari bulan September hingga mencapai penurunan paling besar di bulan Oktober. Kemudian ketersediaan air tanah mengalami peningkatan dan mencapai nilai kapsitas lapang bulan November dan Desember. Periode tanam I diwilayah pos hujan Dumoga Utara dimulai pada bulan Desember hingga Maret dan periode tanam II mulai bulan April hingga Juli, dimana kedua periode tanam tersebut ketersediaan air tanah berada pada tingkatan kapasitas lapang. Periode tanam III mulai bulan Agustus hingga November.

## 4. KESIMPULAN

Ketersedian air tanah Pos hujan Dumoga Tengah, Dumoga Timur dan Dumoga Utara berada diatas 50 % air tersedia sepanjang tahun serta ketiga pos tersebut sama-sama memiliki 3 periode tanam.

## DAFTAR PUSTAKA


Badan Meteorologi dan Geofisika. 2006. *Penyusunan Data Indeks Kekeringan Daerah Sentra Produksi Pangan Jawa Tengah*. BMKG. Jakarta.

Mock, F. J. 1973. *Land Capability Apprassial Indonesia*, Water Available Apprassial.

Hadiyanto, Soeroso. 2007. *Pola Tingkat Kerawanan Kekeringan di Jawa Tengah*. Tesis Program Pascasarjana Ilmu Geografi. FMIPA Universitas Indonesia.

Thornthwaite, C.W. and Mather, J.R. 1957. *Instruction and Tables for Computing Potential Evapotranspiration and the Water Balance*. Drexel Institute of Technology. Laboratory of Climatology. New Jersey, USA.

Penulis,

1. Sofian Widiyanto, S. Tr
2. Wenas Ganda Kurnia

Manado, 05 April 2019

Mengetahui,
Kepala Stasiun Klimatologi
Minahasa Utara

**JOHAN J. HAURISSA, S. Sos, M. Si**

Mengetahui,
Kepala Seksi Observasi dan Informasi

**ASEP HENDRAWAN, S. Si**