

Evaluasi Ketersediaan Air Tanah Lahan Kering di Kecamatan Unter Iwes, Sumbawa Besar

Evaluation of Soil Moisture Availability on Dry Land in The Unter Iwes, Sumbawa Besar

Ike Wulan Ayu^{1,2*}, Sugeng Priyono^{1,3}, Soemarno^{1,3}

¹Program Magister Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Brawijaya

²Fakultas Pertanian Universitas Samawa, Sumbawa Besar

³Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya

Abstrak

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui ketersediaan lengas tanah di lahan kering di wilayah Kecamatan Unter Iwes. Metode yang digunakan dalam perhitungan neraca air adalah *Thorntwaite and Mather*. Model Penman Monteith untuk perhitungan evapotranspirasi dan tingkat ketersediaan air tanah diperoleh dengan menganalisa data kandungan air tanah (KAT) terhadap nilai kapasitas lapang (KL) dan titik layu permanen (TLP) di lahan kering. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan lengas tanah di wilayah Kecamatan Unter Iwes tertinggi pada bulan Oktober dan terendah pada bulan Agustus. Bulan defisit dan bulan surplus. Surplus air hujan terjadi pada bulan Oktober sampai Maret, dan defisit terjadi pada bulan April sampai September.

Kata Kunci: Model Penman Monteith, neraca air, lengas tanah

Abstract

The research objective was to determine the availability of soil moisture on dry land in the Unter Iwes District. The method used in the calculation of the water balance is the Thorntwaite and Mather. Penman Monteith model for calculating evapotranspiration and soil water availability levels of data obtained by analyzing soil water content on the value of field capacity and the permanent wilting point on dry land. The results showed that the availability of soil moisture in the sub Unter Iwes highest in October and lowest in August. Months and months of surplus deficit. Surplus rainfall occurs in October and March, and a deficit occurs in April through September.

Keywords: Penman Monteith Model, water balance, soil moisture

PENDAHULUAN

Ketersediaan air dalam tanah sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman secara langsung. Pada budidaya tanaman lahan kering, air merupakan faktor pembatas yang paling menentukan dan sumber air utama bagi pertumbuhan tanaman adalah hujan. Bervariasinya hujan, baik dalam jumlah, intensitas, dan waktu datangnya hujan; dapat menjadi penyebab sulitnya prediksi waktu yang tepat melakukan penanaman atau mengatur pola tanam yang diakibatkan oleh ketersediaan air yang fluktuatif.

Kondisi iklim yang kurang menguntungkan, ditandai dengan periode penghujan singkat dan musim kemarau yang cepat mengakibatkan pengelolaan tanaman di lahan kering di Kabupaten Sumbawa terkendala oleh ketersediaan air yang hanya bersumber dari curah hujan.

Pada tahun 2010 dampak fenomena El Nino berupa kekeringan dan kemarau panjang yang terjadi secara ekstrim menyebabkan perbedaan sangat mencolok antara surplus di musim hujan dan defisit pada musim kemarau, terutama pada jagung yang ditanam pada lahan kering mengalami puso/kerusakan, sehingga tercatat data puso jagung sebesar 10.197 Ha (Dinas Pertanian Tanaman Pangan, 2012).

Potensi sumberdaya air berupa simpanan air tersedia dalam tanah sangat diperlukan dalam hidrologi pertanian dan manajemen air dalam rangka pengembangan tanaman pangan di lahan kering beriklim kering. Fluktuasi ketersediaan air

* Alamat korespondensi penulis

Ike Wulan Ayu

Email : iekewulanayu002@gmail.com

Alamat : Fakultas Pertanian Universitas Samawa, Jl. Raya
Sering Kerato Sumbawa Jl Yos Sudarso No 9,
Sumbawa Besar 84313

tanah dari bulan ke bulan dapat diketahui dengan menggunakan pendekatan neraca air. Menurut Hillel (1972) pengelolaan lahan kering melalui analisis neraca air lahan merupakan sesuatu yang penting karena neraca air merupakan perincian tentang semua masukan, keluaran, dan perubahan simpanan air yang terdapat pada suatu lahan. Besaran tiap komponen siklus dapat diukur dan digabungkan satu dengan yang lain sehingga menghasilkan neraca atau keseimbangan air (Suprayogo, 2000). Neraca air bermanfaat untuk melengkapi gambaran umum dari keadaan air pada suatu daerah (presipitasi, evapotranspirasi, kandungan dan perubahan kelembaban tanah); menilai kemampuan suatu daerah untuk ditanami melalui pendugaan kebutuhan air bagi tanaman, menguji hubungan iklim atau cuaca dengan hasil produksi tanaman.

Data neraca air memberikan beberapa informasi penting tentang jumlah air yang dapat diperoleh, nilai surplus dari air yang tidak dapat tertampung. Jenifa Latha *et al.* (2010) mendefinisikan neraca air sebagai perubahan bersih dalam air, dengan mempertimbangkan memperhitungkan semua arus masuk dan arus keluar dari sistem hidrologi. Variasi spasial pendistribusian penggunaan lahan, tekstur tanah, topografi, tingkat air tanah, dan kondisi hidrometeorologi harus diperhitungkan dalam estimasi neraca air.

Zulkarnaini (1995) mengenalkan tiga model neraca air yang didasarkan pada tujuan penggunaannya sebagai berikut : (1) *neraca air umum*, disusun menurut konsep klimatologi dan bermanfaat untuk mengetahui berlangsungnya periode basah (surplus air) dan periode kering (kekurangan air) pada suatu wilayah secara umum; (2) *neraca air lahan (pertanian)*, yaitu analisis dengan memperhatikan sifat dan perilaku tanah terhadap atmosfer, dan sebagai penunjangnya diperlukan data fisik tanah terutama kandungan air pada tingkat kapasitas lapang dan pada titik layu permanen; serta (3) *neraca air lahan tanaman*, ruang lingkup pemakaiannya lebih sempit, karena berlaku hanya untuk jenis tanaman tertentu selama periode pertumbuhannya. Hasil perhitungan neraca air yang memberikan informasi berupa kadar air tanah, surplus dan defisit air serta limpasan permukaan dapat dimanfaatkan untuk perencanaan sistem usaha tani, yaitu: (1) mempertimbangkan kesesuaian pertanian lahan kering, berdasarkan kandungan air tanahnya; (2) mengatur waktu tanam dan pola tanam; (3) merencanakan pemberian air berdasarkan

kebutuhan air dan pertumbuhan serta perkembangan tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ketersediaan air lahan kering menggunakan neraca air di wilayah lahan kering Kecamatan Unter Iwes.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian berada di Kecamatan Unter Iwes, terletak pada posisi 8°32.5,5' LS sampai 8°32.315' LS dan 117°24.51,8' BT sampai 117°26.312' BT. Lokasi pengamatan profil tanah secara acak dilakukan pada 4 Desa yaitu pengamatan (P) 1 pada Desa Krekeh (tegalan), P2 pada Desa Boak (ladang), P3 pada Desa Kerato (Sawah tadah hujan), dan P4 pada Desa Pungka (ladang). Penelitian dilaksanakan mulai bulan September 2012 sampai dengan Nopember 2012. Metode yang digunakan dalam analisa neraca air lahan adalah metode Thornthwaite and Mather (1957), data masukan yang diperlukan yaitu: curah hujan, evapotranspirasi potensial (ETP), kandungan air tanah pada tingkat kapasitas lapang (KL), dan kandungan air tanah pada tingkat titik layu permanen (TLP).

Prosedur perhitungan neraca air menurut Thornthwaite and Mather (1957) menggunakan sistem tata buku dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Kolom curah hujan (CH)
Mengisi dengan data curah hujan rata-rata bulanan atau curah hujan dengan peluang tertentu yang dapat mewakili seluruh lahan. Untuk menghitung Curah hujan (CH) dilakukan dengan tiga metode : (a) Metode regresi, (b) Metode statistika dan (c) Metode rangking.
2. Kolom evapotranspirasi potensial (ETP)
Mengisi dengan nilai ETP dari stasiun setempat dengan urutan prioritas ETP dengan rumus empiris (Penman Monteith) pada software Cropwat 8.0
3. Kolom CH – ETP
Diisi dengan nilai selisih CH dengan ETP
4. Kolom akumulasi potensial kehilangan air untuk penguapan (APWL)
Mengisi dengan penjumlahan nilai CH-ETP yang negatif secara berurutan bulan demi bulan.
5. Kolom kandungan air tanah (KAT)
Mengisi nilai KAT dimana terjadi APWL dengan rumus :
$$KAT = TLP + [(1,00041 - (1,07381/AT)) | APWL | \times AT]$$

Keterangan:
TLP : Titik Layu Permanen

- KL : Kapasitas Lapang Air Tersedia
|APWL| : Nilai Absolut APWL
6. Kolom perubahan kadar air tanah (dKAT)
Nilai dKAT bulan tersebut adalah KAT bulan tersebut dikurangi KAT bulan sebelumnya. Nilai positif menyatakan perubahan kandungan air tanah yang berlangsung pada $CH > ETP$ (musim hujan), penambahan berhenti bila $dKAT = 0$ setelah KL tercapai. Sebaliknya bila $CH < ETP$ atau dKAT negatif, maka seluruh CH dan sebagian KAT akan di - evapotranspirasikan.
 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 dKAT seluruhnya akan dievapotranspirasikan.
 8. Kolom Defisit (D)
Defisit berarti berkurangnya air untuk dievapotranspirasikan sehingga,
 $D = ETP - ETA$, berlangsung pada musim kemarau.
 9. Kolom Surplus (S)
Surplus berarti kelebihan air ketika $CH < ETP$ sehingga, $S = CH - ETP - dKAT$, berlangsung pada musim hujan.
 10. Kolom Run Off
Run off (RO) merupakan aliran permukaan atau limpasan. Thornthwaite dan Mather (1957) membagi RO menjadi dua bagian: (a) 50% dari Surplus bulan sekarang (S_n), dan 50% dari RO bulan sebelumnya (RO_{n-1}).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Neraca air merupakan model hubungan kuantitatif antara jumlah air yang tersedia di atas dan di dalam tanah dengan jumlah curah hujan yang jatuh pada luasan dan kurun waktu tertentu. Ketersediaan sumberdaya air sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim, topografi, jenis tanah, tutupan lahan serta struktur geologi suatu daerah. Tingkat ketersediaan air tanah diperoleh dengan menganalisa data kandungan air tanah (lengas tanah) terhadap nilai suhu, dan ETP (Tabel 1).

Berdasarkan data pada Tabel 1, curah hujan, evapotranspirasi dapat memberikan keterangan penting tentang perkiraan jumlah air yang dapat diperoleh untuk menentukan periode surplus atau defisit air di lahan, yang dapat dianalisis melalui perhitungan neraca air.

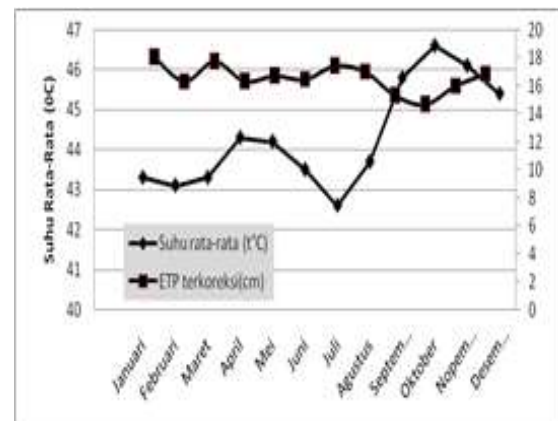
Jumlah total ETP selama tahun 2005 sampai 2010 sebesar 198,2 mm/hari. ETP tertinggi pada bulan Januari sebesar 18,07 mm/hari dengan

suhu rata-rata $43,3^{\circ}\text{C}$. ETP terendah pada bulan Oktober sebesar 14,68 mm/hari dengan suhu rata-rata $46,6^{\circ}\text{C}$ (Gambar 1). Nilai suhu berfluktuatif terhadap nilai ETP yaitu terjadi kenaikan dan penurunan suhu disertai kenaikan dan penurunan ETP, hal ini disebabkan oleh unsur-unsur iklim. Menurut Handoko (1995) menyatakan bahwa secara potensial ET ditentukan hanya oleh unsur-unsur iklim (suhu dan udara), sedangkan secara aktual ET juga ditentukan oleh kondisi tanah dan sifat tanaman.

Tabel 1. Pendugaan Evapotranspirasi Metode Thornwaite dan Suhu Rata-Rata

Bulan	Suhu rata-rata ($t^{\circ}\text{C}$)	ETP (mm/hari)
Januari	43,3	18,07
Februari	43,1	16,31
Maret	43,3	17,73
April	44,3	16,32
Mei	44,2	16,71
Juni	43,5	16,45
Juli	42,6	17,41
Agustus	43,7	17,01
September	45,8	15,30
Oktober	46,6	14,68
November	46,1	15,98
Desember	45,4	16,84

Sumber: Perhitungan (2012)



Gambar 1. Fluktuasi Evapotranspirasi Potensial dan Suhu Rata-Rata

Model neraca air lahan yang digunakan dalam penelitian merupakan penggabungan data-data klimatologis berupa data curah hujan (CH), dan (ETP), dengan data-data KL dan KAT yang dihitung dengan mempertimbangkan WHC pada TLP, dan APWL. Secara kuantitatif, neraca air menggambarkan prinsip bahwa selama periode waktu tertentu masukan air total sama dengan

keluaran air total ditambah dengan perubahan air cadangan (*change in storage*). Nilai perubahan air cadangan ini dapat bertanda positif atau negatif.

Hasil perhitungan neraca air bulanan pada lokasi penelitian yang mewakili gambaran ketersediaan air di Desa Krekeh, terlihat bahwa total hujan selama setahun sebesar 633,5 mm, dipergunakan untuk keperluan evapotranspirasi aktual (ETA) sebesar 83,8 mm, sehingga terjadi defisit air sebesar 115 mm/tahun dan surplus 932,9 mm/tahun. Hasil perhitungan neraca air bulanan pada lokasi penelitian yang mewakili gambaran ketersediaan air di Desa Boak, terlihat bahwa total hujan selama setahun sebesar 633,5 mm, dipergunakan untuk keperluan evapotranspirasi aktual (ETA) sebesar 80,3 mm, sehingga terjadi defisit air sebesar 118,5 mm/tahun dan surplus 934,5 mm/tahun. Hasil analisis neraca air mewakili gambaran ketersediaan air di Desa Kerato, memperlihatkan bahwa total hujan selama setahun sebesar 633,5 mm, dipergunakan untuk keperluan evapotranspirasi aktual (ETA) sebesar 66,8 mm sehingga terjadi defisit air sebesar 132,0 mm/tahun dan surplus sebesar 940,9 mm/tahun. Hasil perhitungan neraca air bulanan pada lokasi penelitian yang mewakili gambaran ketersediaan air di Desa Pungka, terlihat bahwa total hujan selama setahun sebesar 633,5 mm, dipergunakan untuk keperluan evapotranspirasi aktual (ETA) sebesar 83,8 mm, sehingga terjadi defisit air sebesar 115,0 mm/tahun dan surplus 932,9 mm/tahun. Dengan membandingkan didapati bahwa jumlah curah hujan untuk keperluan evapotranspirasi aktual (ETA) di Desa Krekeh lebih besar sebesar 83,8 mm dari pada keperluan evapotranspirasi aktual (ETA) sebesar 66,8 mm di Desa Kerato.

Terdapat hubungan nilai antara curah hujan (P) dengan evapotranspirasi potensial (ETP). Hasil analisa memberikan gambaran ketersediaan air pada masing-masing desa sehingga dapat diketahui ketersediaan air. Apabila curah hujan melebihi evapotranspirasi maka akan terjadi surplus air pada lahan dan sebaliknya jika curah hujan lebih kecil dari evapotranspirasi maka akan terjadi defisit pada lahan. Menurut Jackson (1977), neraca air merupakan perimbangan yang terjadi antara curah hujan (P) dan laju evapotranspirasi potensial (ETP). Apabila curah hujan melebihi evapotranspirasi potensial ($P > ETP$), maka terjadi peningkatan air tanah sehingga air cukup tersedia bahkan lahan mengalami kelebihan air atau surplus (S), dan

sebaliknya jika curah hujan lebih kecil dari evapotranspirasi potensial ($P < ETP$), akan berkurang kandungan air dalam tanah bahkan dapat mencapai keadaan defisit (D).

Pemanfaatan prakiraan iklim atau cuaca dalam menentukan waktu tanam serta pola tanam dapat dilakukan dengan mengenal pola curah hujan dan neraca air suatu wilayah. Menurut Nasir (2002) periode surplus atau defisit air suatu daerah penting diketahui untuk mengatur pola tanam maupun jadwal pemberian air irigasi, sehingga dengan pengelolaan berdasarkan acuan hasil perhitungan neraca air diharapkan akan dapat diperoleh hasil pertanian yang lebih baik.

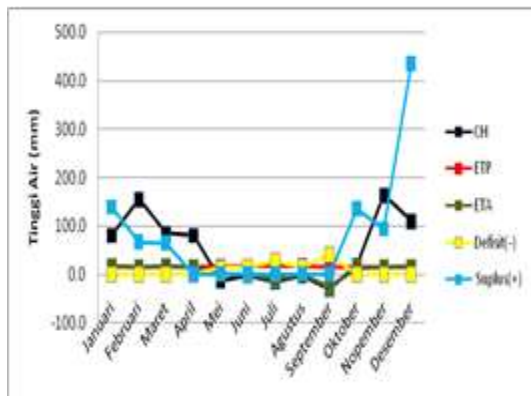
Hasil analisa menggunakan curah hujan pada peluang 75% terlampaui menurut sebaran normal menunjukkan bahwa hujan ada pada bulan Oktober sampai Maret, sedangkan musim kemarau ada pada bulan April sampai September. Menurut Doorenbos dan Pruitt (1977) dalam perhitungan neraca air, hujan satu titik dan hujan wilayah dapat menggunakan nilai rata-rata selama beberapa tahun pengamatan atau menggunakan peluang melampaui nilai tertentu.

Hujan yang tidak terjadi setiap hari serta intensitas penyinaran matahari yang tinggi menyebabkan tingginya evapotranspirasi. Hal tersebut selanjutnya menyebabkan kandungan kadar air tanah di zona perakaran untuk pertumbuhan tanaman menurun dengan cepat. Bulan kering (musim kemarau) ditandai oleh evapotranspirasi yang terjadi lebih besar dari pada curah hujan. Evapotranspirasi aktual mengikuti sebaran hujan, karena kejadian transpirasi berkaitan dengan ketersediaan air tanah pada daerah perakaran. Jika terjadi penurunan kadar air tanah maka terjadi tahanan untuk proses evapotranspirasi. Selain itu pada musim kering kerapatan tanaman sudah berkurang atau sudah panen, dengan demikian transpirasi juga berkurang.

Perubahan kadar air tanah yang terjadi akan berbeda pada penggunaan lahan dapat berbeda. Hal tersebut disebabkan oleh berbagai faktor diantaranya adalah sifat-sifat fisik tanah. Sifat-sifat fisik tanah itu sendiri dipengaruhi oleh penggunaan lahan. Penggunaan lahan yang berbeda mempunyai sistem perakaran, sistem penutupan kanopi, dan sisa serasah, yang akan menentukan sifat-sifat fisik tanah di bawahnya, dan selanjutnya berpengaruh terhadap sifat retensi dan pergerakan air dalam tanah.

Hasil perhitungan neraca air didapatkan kurva yang memberi gambaran mengenai saat-saat lahan mengalami kelebihan air dan kekurangan air. Berdasarkan kurva neraca air (Gambar 2-5), memperlihatkan bahwa nilai ETP melebihi curah hujan pada bulan Mei sampai September, kecuali pada bulan pada bulan Oktober sampai Maret mengalami surplus curah hujan, dengan demikian pada bulan-bulan tersebut dijadikan dasar awal dari masa tanam. Berdasarkan analisis neraca air lahan, penanaman pada musim pertama akan panen pada akhir bulan Januari, selanjutnya musim tanam ke dua dimulai bulan Februari dan panen awal bulan Mei (Pramudia dan Santosa, 1992).

Gambar 2 menunjukkan bahwa surplus sebesar 932,9 mm/tahun merupakan jumlah hujan dikurangi jumlah evapotranspirasi terjadi pada bulan Oktober sampai Maret. Surplus tersebut sebagian berbentuk aliran permukaan sebesar 932,9 mm. Surplus terbesar berada pada bulan Desember sebesar 434,7 mm dengan curah hujan 110,2 mm, dan terendah terjadi pada bulan Maret sebesar 64,5 mm dengan curah hujan 84,1 mm.

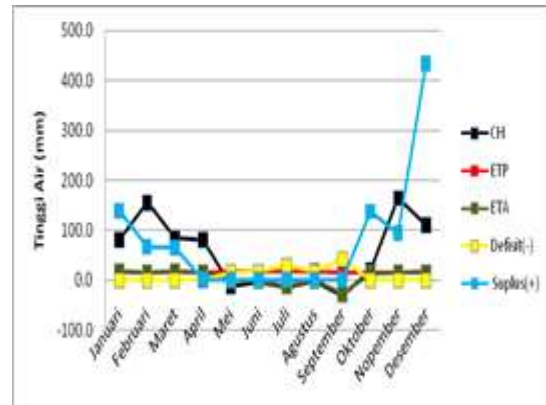


Gambar 2. Neraca Air Lahan di Desa Krekeh

Defisit terjadi pada bulan Mei sampai September, defisit terjadi karena perbedaan antara evapotranspirasi potensial dan aktual, meskipun demikian cadangan air dalam tanah memungkinkan untuk mencukupi kebutuhan tanaman, selama pada kadar air tanah 43 %/volume pada kapasitas lapang sebesar 26 mm/meter, dengan titik layu permanen 8 mm/meter, dan air tersedia 18 mm/meter. Defisit tertinggi terjadi pada bulan September sebesar 40,8 mm dan terendah terjadi pada bulan Mei sebesar 14,2 mm, kondisi tersebut terjadi akibat musim kemarau pada bulan Mei.

Surplus sebesar 934,5 mm/tahun merupakan jumlah hujan dikurangi jumlah evapotranspirasi

terjadi pada bulan Oktober sampai Maret (Gambar 3). Surplus tersebut sebagian berbentuk aliran permukaan sebesar 934,5 mm. Surplus terbesar berada pada bulan Desember sebesar 434,7 mm dengan curah hujan 110,2 mm, dan terendah terjadi pada bulan Maret sebesar 64,5 mm dengan curah hujan 84,1 mm.



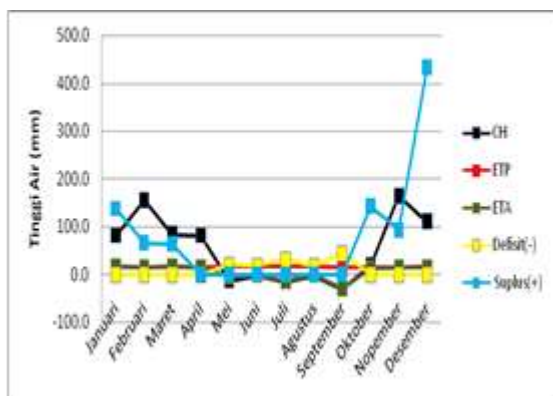
Gambar 3. Neraca Air Lahan di Desa Boak

Defisit terjadi pada bulan Mei sampai September, defisit terjadi karena perbedaan antara evapotranspirasi potensial dan aktual, meskipun demikian cadangan air dalam tanah masih memungkinkan untuk mencukupi kebutuhan tanaman pangan, selama pada kadar air tanah 75%/volume pada kapasitas lapang sebesar 29 mm/meter, dengan titik layu permanen 13 mm/meter, dan air tersedia 16 mm/meter. Defisit tertinggi terjadi pada bulan September sebesar 41,8 mm dan terendah terjadi pada bulan Mei sebesar 15,3 mm, kondisi tersebut terjadi pada bulan Mei.

Surplus sebesar 940,0 mm/tahun merupakan jumlah hujan dikurangi jumlah evapotranspirasi terjadi pada bulan Oktober sampai Maret. Surplus tersebut sebagian berbentuk aliran permukaan sebesar 940,0 mm. Surplus terbesar berada pada bulan Desember sebesar 434,7 mm dengan curah hujan 110,2 mm, dan terendah terjadi pada bulan Maret sebesar 64,5 mm dengan curah hujan 84,1 mm.

Defisit terjadi pada bulan April sampai September, defisit terjadi karena perbedaan antara evapotranspirasi potensial dan aktual, meskipun demikian cadangan air dalam tanah masih memungkinkan untuk mencukupi kebutuhan tanaman, kapasitas lapang sebesar 30 mm/meter, dengan titik layu permanen 21 mm/meter, dan air tersedia 9 mm/meter. Defisit tertinggi terjadi pada bulan September sebesar 44,7 mm dan terendah terjadi pada bulan

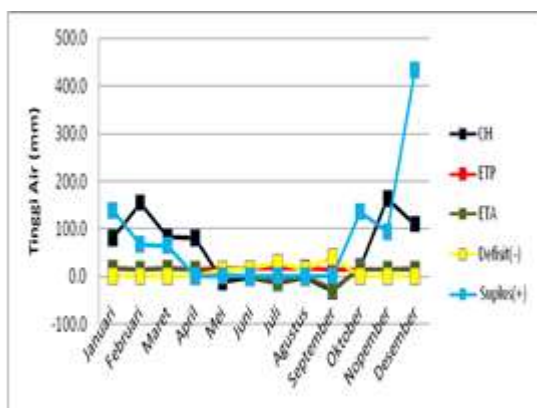
Agustus sebesar 17,9 mm, hal seperti ini terjadi akibat sebagian besar wilayah mengalami puncak musim kemarau pada bulan Agustus.



Gambar 4. Neraca Air Lahan di Desa Kerato

Surplus sebesar 932,9 mm/tahun merupakan jumlah hujan dikurangi jumlah evapotranspirasi terjadi pada bulan Oktober sampai Maret (Gambar 5). Surplus tersebut sebagian berbentuk aliran permukaan sebesar 932,9 mm. Surplus terbesar berada pada bulan Desember sebesar 43,47 mm dengan curah hujan 110,2 mm, dan terendah terjadi pada bulan Maret sebesar 64,5 mm dengan curah hujan 84,1 mm.

Defisit terjadi pada bulan April sampai September. Defisit terjadi karena perbedaan antara evapotranspirasi potensial dan aktual, meskipun demikian cadangan air dalam tanah memungkinkan untuk kebutuhan tanaman, selama pada kadar air tanah 43 %/volume pada kapasitas lapang sebesar 26 mm/meter, dengan titik layu permanen 8 mm/meter, dan air tersedia 18 mm/meter. Defisit tertinggi terjadi pada bulan September sebesar 40,8 mm dan terendah terjadi pada bulan Mei sebesar 14,2 mm, kondisi tersebut terjadi akibat musim kemarau pada bulan Mei.



Gambar 5. Neraca Air Lahan di Desa Pungka

Ketersediaan air tanah pada musim kering akan mengalami penurunan. Nilai simpanan air (kelembaban) berada diantara nol dan kapasitas maksimum tanah menyimpan air (*water holding capacity*), Nilai WHC ditentukan oleh porositas tanah dan kedalaman akar. Berdasarkan analisis pada porositas diketahui bahwa tanah dilokasi penelitian memiliki banyak ruang dan pori (remah). Porositas pada setiap ulangan berkisar 42,2%-49,4%, dan daya kemampuan tanah menyimpan air tergantung dari porositas tanah, dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa perbedaan kondisi permukaan tanah, tekstur, struktur dan vegetasi merupakan faktor penyebab terjadinya perbedaan kapasitas menyimpan air. Pergerakan air maupun laju perubahan kadar air dalam tanah sangat ditentukan oleh karakteristik pori tanah yang menyusun struktur tanah, seperti distribusi pori, kontinuitas pori, dan tortuositas pori (Hillel, 1980).

Pengamatan kedalaman efektif dilakukan dengan mengamati penyebaran akar tanaman. Kedalaman efektif yang sedang (50-100 cm), didasarkan adanya vegetasi tanaman mangga dan pisang. Penentuan banyaknya perakaran dilakukan dengan mengamati penyebaran akar tanaman, baik halus maupun kasar serta dalamnya akar-akar tersebut dapat menembus tanah dan pada lapisan I banyak ditemui akar halus dan akar kasar pada lapisan I dan II. Kedalaman penetrasi akar-akar tersebut dapat menembus tanah hingga lapisan III di lokasi Desa Krekeh. Pada lokasi Desa Boak, pengamatan kedalaman efektif dilakukan dengan mengamati penyebaran kedalaman efektif akar yang dalam (100-150 cm), didasarkan adanya vegetasi tanaman mangga dan tanaman lontar dan pada lapisan I banyak ditemui akar halus dan akar kasar pada lapisan II. Kedalaman penetrasi akar-akar tersebut dapat menembus tanah hingga lapisan II. Pada Desa Kerato, pengamatan kedalaman efektif yang dalam (30-50 cm), didasarkan adanya vegetasi tanaman jagung dan pada lapisan I banyak ditemui akar halus dan akar kasar pada lapisan II. Pada Desa Pungka, pengamatan kedalaman efektif dangkal (30-50 cm), didasarkan adanya vegetasi tanaman jagung pada lapisan I banyak ditemui akar halus dan akar kasar pada lapisan I dan II. Perfect *et al.* (2002) menyatakan bahwa laju pergerakan air dapat mempengaruhi distribusi air dan kelarutan hara dalam tanah, sehingga hara terdistribusi secara merata pada zone perakaran. Pergerakan dan distribusi air yang ada dalam tanah juga sangat

tergantung pada sifat-sifat hujan yang jatuh (Edwards *et al.*, 1992; Toor *et al.*, 2004).

Kemampuan tanah menahan air menurut Thornthwaite-Mather (1957) sangat ditentukan oleh jenis tanah (terutama tekstur) dan jenis vegetasinya. Vegetasi yang jenisnya sama apabila tumbuh pada jenis tanah yang berbeda, maka akan mempunyai kedalaman zona perakarannya yang berbeda, sehingga nilai *Water Holding Capacity* (WHC) atau kapasitas lengas tanahnya juga berbeda.

Kadar air tanah (KAT) di wilayah yang mempunyai musim kering akan mengalami penurunan. Air tanah dimanfaatkan untuk evapotranspirasi (ETA) maka apabila air tanah tidak disuplai oleh hujan akan mengalami defisit dan kondisi demikian disebut musim kemarau. Hasil analisis neraca air lahan periode defisit dimulai bulan Mei dan berakhir bulan November (Abujamin, 2000).

Perubahan simpanan (*storage change*) air merupakan selisih nilai simpanan air bulan terdahulu dengan bulan bersangkutan dibanding dengan jumlah simpanan air dalam tanah amat kecil. Perubahan simpanan air yang dimanfaatkan untuk evapotranspirasi (ETA) dan tidak adanya suplai air hujan menyebabkan terjadinya defisit. Hasil analisis menunjukkan perubahan drastis terjadi pada bulan April sampai bulan September, hal ini disebabkan pada bulan April sebagian besar wilayah penelitian memasuki musim peralihan atau pancaroba pada periode tersebut merupakan periode musim kemarau yang ditandai oleh mulai adanya defisit air pada wilayah penelitian, dan musim kemarau terjadi merata pada seluruh daerah pada bulan Juni, dan dampak dari berlangsungnya musim kemarau yang semakin menguat hingga mencapai puncaknya pada bulan Agustus sampai bulan September, dan pada bulan September sebagian besar wilayah penelitian mengalami musim pancaroba yaitu peralihan dari musim kemarau ke musim hujan.

Beberapa daerah pada wilayah penelitian pada bulan Oktober sudah memasuki musim hujan, dan pada bulan Nopember sebagian besar wilayah penelitian memasuki musim penghujan. Akumulasi curah hujan mengalami peningkatan hingga memasuki musim penghujan pada bulan Desember sampai bulan Maret. Kelebihan air diserap tanah dalam bentuk simpanan tanah menjadi air larian (*run off*). Aliran permukaan (*run off*) adalah bagian dari curah hujan yang mengalir di atas permukaan tanah menuju ke sungai (Asdak, 1995). Kelebihan hujan (surplus)

setelah kapasitas tanah untuk menyimpan air terpenuhi akan mengalir sebagai limpasan (*run off*). Sebagian air limpasan terjadi pada saat hujan dan sebagian lainnya dilepaskan tanah secara berangsur-angsur dalam bentuk mata air (Djuwansah dan Narulita, 2006). Memasuki bulan April beberapa daerah di wilayah penelitian memasuki akhir musim hujan, sehingga akumulasi curah hujan juga berkurang dibanding bulan sebelumnya, karena memasuki musim kemarau.

Hasil analisis menunjukkan bahwa curah hujan lebih besar daripada evapotranspirasi potensial tanah tetap dijenuhi oleh air dan evaporasi aktual akan sama dengan evaporasi potensial. Apabila presipitasi lebih rendah dari evapotranspirasi, maka tanah akan mulai mengering dan evapotranspirasi aktual yang terjadi lebih kecil daripada evapotranspirasi potensial.

Perbedaan antara evaporasi aktual dan evapotranspirasi potensial hanya terjadi pada bulan April sampai bulan September, hal ini disebabkan pada lokasi penelitian memasuki musim kemarau, sehingga evapotranspirasi potensial lebih besar dari pada evapotranspirasi aktualnya, air genangan dan tanah tidak dapat lagi menguapkan air. Kekurangan ini biasanya dikompensasi oleh berkurangnya kelembaban tanah yang menyebabkan terjadinya dekomposisi bahan organik sehingga defisiensi dapat tampak dari permukaan dalam bentuk menguningnya daun dan rekahan tanah.

Defisit air pada wilayah penelitian dipengaruhi oleh sifat-sifat fisik tanah, salah satunya adalah tekstur. Hasil ulangan pada masing-masing lokasi penelitian menunjukkan bahwa titik sampel pada tegalan dan ladang bertekstur lempung berpasir dan titik sampel sawah tadah hujan bertekstur lempung liat berpasir dengan struktur granular. Fraksi pasir mendominasi penyusunan tanah dengan persentase penyusunan diatas 50 %, presentase fraksi pasir, debu dan liat. Sarief (1989), Pada tekstur tanah pasir laju infiltrasi akan sangat cepat, pada tekstur lempung laju infiltrasi adalah sedang hingga cepat, pada tektur liat laju infiltrasi tanah akan lambat.

Pada perhitungan neraca bulanan dihitung sebagai satu kesatuan. Total air yang terinfiltrasi di lapangan diketahui melalui selisih dari surplus dan air larian. Nilai positif memperlihatkan sejumlah air mengimbuh ke dalam tanah menjadi aliran bawah permukaan, sementara bila selisih

bernilai negatif terjadi pelepasan (*discharge*) air tanah menjadi air permukaan (Soewarno, 2000).

KESIMPULAN DAN SARAN

Tingkat ketersediaan air dipengaruhi oleh curah hujan, suhu dan penguapan. Perubahan simpanan (*storage change*) air terjadi pada bulan Mei sampai bulan September. Surplus air hujan terjadi pada bulan Oktober sampai Maret, dan defisit kadar air tanah dari kapasitas lapang terjadi pada bulan April sampai September.

DAFTAR PUSTAKA

- Abujamin A A. 2000. Penentuan penghitungan neraca air Agroklimat. Makalah disampaikan pada program pelatihan peningkatan dalam bidang Agroklimatologi Kerja sama antara Badan Litbang Pertanian, Deptan dan FMIPA-IPB. Bogor. 31 Agustus – 2 Nopember 2000. Tidak diterbitkan.
- M. R. Djuwansah dan Ida Narulita. 2006. Neraca Air Spasial Di Bagian Hulu Das Citarum Sebagai Basis Data Anggaran Air. Puslit Geoteknologi LIPI. Teknologi Indonesia. LIPI PRESS.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan. 2012. Laporan Realisasi Tanam Pangan Kabupaten Sumbawa. Sumbawa Besar.
- Doorenbos, J. and W.O. Pruitt. 1977. Crop Water Requirement. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 24. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Edwards, W.M., M.J. Shipitalo, W.A. Dick, and L.B. Owens. 1992. *Rainfall Intensity Affects Transport Of Water And Chemicals Through Macropores In No-Till Soil*. Soil Sci. Soc. Am. J. 56:52-58.
- Hillel. 1972. The Field Water Balanced And Water Use Efisiensi. In: D Hillel (Ed) *Optimizing The Soil Physical Enviroment Toward Greater Crop Yields*. Academic Press. New York.
- Hillel, D. 1980. *Fundamentals of Soil Physics*. Academic Press. New York.
- Jackson, IJ. 1977. *Climate, Water an Agriculture in The Tropics*. Longman, London and New York.
- Jenifa Latha, C., Saravanan, S. Palanichamy, K. 2010. A Semi – Distributed Water Balance Model For Amaravathi River Basin Using Remote Sensing And GIS. *International Journal Of Geomatics And Geosciences* Volume 1, No 2. ISSN 0976 – 4380.
- Perfect, E.M.C., Sukop, and G.R. Haszler, 2002. *Prediction Of Dispersivity For Ndisturbed Soil Columns From Water Retention Parameters*. Soil Sci. Soc. Am. J. Pp. 696-701.
- Pramudia A dan Santosa I. 1992. Analisis periode tanam kedelai di daerah Semi-Arid Tropik. Studi kasus di daerah Segaranten Kabupaten Sukabumi. Prosiding Simposium Meteorologi Pertanian III. Malang 20-22 Agustus 1991.
- Suprayogo D, 2000. Testing the safety-net hypothesis in hedgerow intercropping: waterbalance and mineral-N leaching in the humid tropics. PhD. Thesis. Imperial College of Science, Technology and Medicine, University of London.
- Soewarno,. 2000. Hidrologi Operasional Jilid Kesatu. Penerbit PT. Aditya Bakti. Bandung.
- Thorntwaite, C.W And J. R. Mather. 1957. *Instruction And Tables For Computing Potensial Evapaotranspiration And Water Balanced*. Publ. In. Clim. Vol X. No.3. Centerton, New Jersey.
- Torr, G.S., L.M. Condron, H.J.Di, and K.C. Cameron. 2004. *Seasonal Fluctuations in Phosphorus Loss By Leaching From A Grassland Soil*. Soil Sci. Soc. Am. J. 68: 1429-1436
- Zulkarnaini. 1995. Penentuan Pola Tanam Berdasarkan Neraca Air Pada Beberapa Daerah Kering di D.I. Aceh. Tesis Pascasarjana (S2) Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.