

SKRIPSI

**ANALISIS KETERSEDIAAN AIR PADA LAHAN SAWAH TADAH
HUJAN DI KECAMATAN MANGARABOMBANG KABUPATEN
TAKALAR DENGAN METODE *THORNTHWAITE-MATHER***

ASRAR BAYU RISALDY ADIL

G011 19 1066



**DEPARTEMEN ILMU TANAH
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2024

HALAMAN SAMPUL

**ANALISIS KETERSEDIAAN AIR PADA LAHAN SAWAH TADAH
HUJAN DI KECAMATAN MANGARABOMBANG KABUPATEN
TAKALAR DENGAN METODE *THORNTHWAITE-MATHER***

ASRAR BAYURISALDY ADIL

G011 19 1066

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat

UNIVERSITAS HASANUDDIN
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian

pada

Departemen Ilmu Tanah

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

DEPARTEMEN ILMU TANAH

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Ketersediaan Air pada Lahan Sawah Tadah Hujan di Kecamatan Mangarabombang Kabupaten Takalar dengan Metode *Thornthwaite-Mather*
Nama : Asrar Bayu Risaldy Adil
NIM : G011191066

Disetujui oleh :



LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Ketersediaan Air pada Lahan Sawah Tadah Hujan di Kecamatan Mangarabombang Kabupaten Takalar dengan Metode *Thornthwaite-Mather*
Nama : Asrar Bayu Risaldy Adil
NIM : G011191066

Disetujui oleh :



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Asrar Bayu Risaldy Adil
NIM : G011 19 1066
Program Studi : Agroteknologi
Jenjang : S1

menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

**Analisis Ketersediaan Air pada Lahan Sawah Tadah Hujan di Kecamatan Mangarabombang
Kabupaten Takalar dengan Metode *Thorntwaite-Mather***

adalah karya saya sendiri dengan arahan tim pembimbing dan bukan merupakan plagiasi tulisan orang lain. Semua literatur yang saya kutip sudah tercantum dalam Daftar Pustaka dan semua bantuan yang saya terima telah saya ungkapkan dalam Persantunan. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 5 Agustus 2024
Menyatakan

Asrar Bayu Risaldy Adil

PERSANTUNAN

Assalamualaikum warahmatullahi wabarokatuh.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia sehingga dapat menyelesaikan Skripsi berjudul “Analisis Ketersediaan Air pada Lahan Sawah Tadah Hujan di Kecamatan Mangarabombang Kabupaten Takalar dengan Metode *Thornthwaite-Mather*” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana. Dalam penelitian ini, penulis berupaya semaksimal mungkin agar dapat memenuhi harapan semua pihak.

Selama pelaksanaan studi, penelitian maupun penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan berkat adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ayahanda H. Muhammad Adil dan Ibunda HJ. Rahmawati serta kedua kakak saya Randy dan Ansar yang telah memberi bantuan moril, materil dan doa. Penulis juga mengucapkan banyak terimakasih kepada Bapak Ir. Syamsul Arifin Lias, M.Si dan Ibu Ir. Sartika Laban, SP.,MP.,Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu serta ilmu, arahan, nasihat dan memotivasi penulis sejak rencana penelitian hingga skripsi ini selesai.

Terimakasih juga kepada Ibu Dr. Ir. Asmita Ahmad, S.T., M.Si selaku Ketua Departemen Ilmu Tanah dan seluruh dosen Fakultas Pertanian khususnya Departemen Ilmu Tanah yang telah memberikan ilmu, motivasi, serta memberikan pengajaran kepada penulis dengan tulus selama proses belajar di Universitas Hasanuddin. Terima Kasih Juga kepada teman-teman BE-HIMTI dan MPA HIMTI Angkatan 19 serta Keluarga Anggota HIMTI FAPERTA UNHAS yang telah memberikan pengalaman yang luar biasa selama penulis melakukan proses belajar di Universitas Hasanuddin. Dan tak lupa pula saya sampaikan terima kasih kepada teman-teman di Pondok Irsyam yang telah menemani dan memberikan bantuan penulis selama dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Hal itu dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Namun demikian, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan. Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan taufiq dan hidayah-Nya kepada kita semua, Amin. Assalamualaikum warahmatullahi wabarokatuh.

Penulis

Asrar Bayu Risaldy Adil

ABSTRAK

Asrar Bayu Risaldy Adil. Analisis Ketersediaan Air pada Lahan Sawah Tadah Hujan di Kecamatan Mangarabombang Kabupaten Takalar dengan Metode *Thornthwaite-Mather*. Pembimbing SYAMSUL ARIFIN LIAS dan SARTIKA LABAN.

Latar Belakang. Kecamatan Mangarabombang adalah salah satu daerah di Kabupaten Takalar yang menjadikan sektor pertanian sebagai mata pencaharian utama. Adapun penggunaan lahan sawah yang digunakan pada Kecamatan Mangarabombang yaitu lahan sawah tadah hujan yang dimana dalam memenuhi kebutuhan airnya ditentukan oleh pola curah hujan. Pola curah hujan mempengaruhi ketersediaan air, pola tanam, lama masa tanam dan komoditi tanaman pada lahan pertanian. Kondisi ketersediaan air di lahan pertanian dapat diketahui dengan menggunakan analisis neraca air. Pendugaan potensi ketersediaan air dapat dilakukan menggunakan metode *Thornthwaite-Mather*. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan menganalisis potensi ketersediaan air pada lahan sawah tadah hujan di Kecamatan Mangarabombang dan menentukan bulan surplus dan defisit. **Metode.** Pengambilan sampel tanah dilakukan pada penggunaan lahan sawah tadah hujan dengan jenis tanah Alfisol dan Entisol. Sampel tanah yang digunakan yaitu sampel tanah utuh dan sampel tanah terganggu. Analisis sifat fisik dan sifat kimia tanah berupa permeabilitas, *bulk density*, tekstur, C- organik. Metode *Thornthwaite-Mather* menggunakan pendekatan surplus dan defisit. Surplus ditentukan dengan mengurangi rata-rata curah hujan (P) bulanan dengan besarnya evapotranspirasi potensial (ETp) dan perubahan kelengasan tanah (ΔST). Penentuan defisit dengan mengurangi nilai evapotranspirasi potensial (ETp) dengan nilai evapotranspirasi aktual (ETa). **Hasil.** Rata-rata curah hujan sepuluh tahun terakhir (2013-2022) yaitu 2231 mm/tahun sedangkan rata-rata nilai ETp 2589 mm/tahun. Surplus di Kecamatan Mangarabombang mencapai 645 mm/tahun pada lahan sawah tadah hujan dengan jenis tanah Entisol dan 647 mm/tahun pada lahan sawah tadah hujan dengan jenis tanah Alfisol yang terjadi pada bulan Desember sampai Maret. Defisit di Kecamatan Mangarabombang mencapai 1002,6 mm/tahun pada lahan sawah tadah hujan dengan jenis tanah Entisol dan 1004,6 mm/tahun pada lahan sawah tadah hujan dengan jenis tanah Alfisol yang terjadi pada bulan April sampai November. Tekstur tanah pada Kecamatan Mangarabombang didominasi fraksi liat, kandungan C-organik tanah tergolong kategori sedang, nilai *bulk density* rata-rata <1,30 g/mm dan permeabilitas tanah tergolong kategori sedang. **Kesimpulan.** Hasil analisis potensi ketersediaan air menggunakan metode *Thornthwaite-Mather* di Kecamatan Mangarabombang menunjukkan bahwa terjadi surplus pada bulan Desember sampai Maret dan defisit air terjadi pada April sampai November.

Kata kunci: Ketersediaan air, Sawah Tadah Hujan, Evapotranspirasi, *Thornthwaite-Mather*

ABSTRACT

Asrar Bayu Risaldy Adil. Analysis of Water Availability in Rainfed Rice Field in Mangarabombang District, Takalar Regency using the Thornthwaite-Mather Method. Supervisors SYAMSUL ARIFIN LIAS and SARTIKA LABAN.

Background. Mangarabombang District is one of the areas in Takalar Regency where the agricultural sector is the main livelihood. The use of rice field in Mangarabombang District is rainfed rice field where meeting water needs is determined by rainfall patterns. Rainfall patterns affect air availability, planting patterns, length of planting period and crop commodities on agricultural land. The condition of air availability on agricultural land can be determined using air balance analysis. Estimation of potential water availability can be done using the Thornthwaite-Mather method. **Purpose.** This research aims to analyze the potential for water availability in rainfed rice field in Mangarabombang District and determine surplus and deficit months. **Method.** Soil sampling was carried out on rainfed rice field with Alfisol and Entisol soil types. The soil samples used are intact soil samples and disturbed soil samples. Analysis of physical and chemical properties of soil in the form of permeability, bulk density, texture, C-organic. The Thornthwaite-Mather method uses a surplus and deficit approach. Surplus is determined by subtracting the average monthly rainfall (P) from the amount of potential evapotranspiration (ETp) and changes in soil moisture (ΔST). Deficit is determined by subtracting the potential evapotranspiration value (ETp) from the actual evapotranspiration value (ETa). **Results.** The average rainfall for the last ten years (2013-2022) is 2231 mm/year while the average ETp value is 2589 mm/year. The surplus in Mangarabombang District reached 645 mm/year on rainfed rice field with Entisol soil type and 647 mm/year on rainfed rice field with Alfisol soil type which occurred from December to March. The deficit in Mangarabombang District reached 1002.6 mm/year in rainfed rice field with Entisol soil type and 1004.6 mm/year in rainfed rice field with Alfisol soil type which occurred from April to November. The soil texture in Mangarabombang District is dominated by the clay fraction, the soil organic C content is in the medium category, the average bulk density value is <1.30 g/mm and the soil permeability is in the medium category. **Conclusion.** The results of the analysis of potential water availability using the Thornthwaite-Mather method in Mangarabombang District show that there is a surplus from December to March and a water deficit occurs from April to November.

Keywords: Water availability, Rice field, Evapotranspiration, *Thornthwaite-Mather*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERSANTUNAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.2. Evapotranspirasi.....	5
2.3 Neraca Air.....	6
2.4 Metode Thornthwaite-Mather	7
III. METODOLOGI	9
3.1 Tempat dan Waktu.....	9
3.2 Alat dan Bahan.....	9
3.3 Metode Penelitian dan Tahapan Penelitian	9
3.3.1 Tahapan Persiapan	11
3.3.2 Studi Pustaka	11
3.3.3 Pengumpulan Data Sekunder.....	11
3.3.4 Pembuatan Peta Kerja.....	11
3.3.5 Perizinan Lokasi	11
3.3.6 Pengambilan Sampel Tanah.....	12
3.3.7 Analisis Laboratorium	12
3.3.8 Penentuan Ketersediaan Air	12
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Hasil.....	15

4.1.1 Iklim.....	15
4.1.2 Analisis Sifat Tanah	17
4.1.3 Potensi Ketersediaan Air	17
4.2 Pembahasan	19
V. KESIMPULAN.....	23
DAFTAR PUSTAKA.....	24
LAMPIRAN.....	27

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Hasil Analisis Sifat Tanah di Kec. Mangarabombang, Kab. Takalar	17
Tabel 4.2. Hasil Rata-rata Analisis Sifat Tanah di Kec. Mangarabombang, Kab. Takalar	18
Tabel 4.3. Hasil Analisis Neraca Air Unit Lahan Sawah, Entisol di Kec. Mangarabombang, Kab. Takalar	18
Tabel 4.4. Hasil Analisis Neraca Air Unit Lahan Sawah, Alfisol di Kec. Mangarabombang, Kab. Takalar	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Bagan Alur Penelitian Ketersediaan Air di Lahan Sawah Kecamatan Mangarabombang Kabupaten Takalar dengan Metode <i>Thorntwaite-Mather</i>	10
Gambar 4.1. Rata-rata curah hujan bulanan (mm/bulan) Kec. Mangarabombang, Kab. Takalar pada tahun 2013-2022 (Sumber: CHIRPS).....	15
Gambar 4.2. Rata-rata temperatur bulanan (mm/bulan) Kec. Mangarabombang, Kab. Takalar pada tahun 2013-2022 (Sumber: Power NASA).....	16
Gambar 4.3. Nilai Evapotranspirasi Potensial dan Aktual Kec. Mangarabombang, Kab. Takalar.....	16
Gambar 4.4. Grafik Neraca Air Unit Lahan Sawah Jenis Tanah Entisol	20
Gambar 4.5. Grafik Neraca Air Unit Lahan Sawah Jenis Tanah Alfisol.....	20

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Faktor Koreksi F untuk Kedudukan Matahari atau Letak Lintang pada Setiap Bulannya dengan Metode Thornthwaite Mather	27
Lampiran 2. Rata-Rata Curah Hujan Kec. Mangarabombang Tahun 2013-2022	27
Lampiran 3. Rata-Rata Temperatur Kec. Mangarabombang Tahun 2013-2022	28
Lampiran 4. Analisis Sifat Tanah	29
Lampiran 5. Kriteria Permeabilitas Tanah	29
Lampiran 6. Kriteria Kandungan C-organik Tanah	30
Lampiran 7. Gambar Lokasi Titik Pengambilan Sampel pada Jenis Tanah Alfisols (a) Sampel Tanah Terganggu (b) Penggunaan Lahan Sawah	31
Lampiran 8. Gambar Lokasi Titik Pengambilan Sampel pada Jenis Tanah Entisols (a) Sampel Tanah Terganggu (b) Penggunaan Lahan Sawah	31
Lampiran 9. Proses Pengambilan Sampel Tanah (a) Sampel Tanah Terganggu (b) Sampel Tanah Utuh	35
Lampiran 10. Gambar Analisis Laboratorium (a) Tekstur Tanah (b) C-organik (c) Permeabilitas	36
Lampiran 11. Peta Administrasi Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar	37
Lampiran 12. Peta Jenis Tanah Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar	37
Lampiran 13. Peta Tutupan Lahan Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar	37
Lampiran 14. Peta Unit Lahan Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar	37

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor pertanian merupakan pondasi penting dalam pembangunan nasional, karena berkaitan dengan penyediaan kebutuhan pangan bagi seluruh penduduk agar tetap dapat hidup aktif, sehat dan produktif secara berkelanjutan. Kebutuhan akan pangan ini akan terus meningkat seiring dengan bertambahnya pertumbuhan penduduk. Indonesia yang merupakan negara dengan jumlah penduduk salah satu terbesar di dunia menjadikan sektor pertanian sebagai mata pencaharian utama bagi warga negaranya. Salah satu wilayahnya adalah kabupaten Takalar yang berada di Provinsi Sulawesi Selatan dimana struktur perekonomiannya didominasi oleh sektor pertanian dengan kontribusi terhadap pembentukan total PDRB sebesar 50,32 % (BPS, 2016).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2021), Kabupaten Takalar memiliki wilayah pertanian dengan luas panen komoditas padi sekitar 27.550 ha. Luas panen komoditas padi ini mengalami peningkatan dari tahun 2019 sekitar 5.76% dengan total luas panen sebelumnya sebesar 26.08 ribu ha. Namun, peningkatan luas panen ini tidak diiringi dengan peningkatan hasil produksi. Tercatat Produksi padi di Kabupaten Takalar dari tahun 2019 hingga 2021 terus mengalami penurunan sebanyak 12.140 ton. Khususnya di Kecamatan Mangarabombang padi mengalami penurunan sebanyak 1.865,90 ton dalam rentan waktu setahun. Lahan sawah yang terdapat pada Kecamatan Mangarabombang merupakan lahan sawah tadah hujan, yang biasanya masa tanam dilakukan pada bulan November dan masa panen pada bulan Maret serta hanya melakukan sekali panen dalam setahun. Banyak faktor yang menyebabkan menurunnya produksi hasil pertanian salah satu diantaranya adalah perubahan pola curah hujan yang menyebabkan penurunan hasil panen (Angles dkk., 2011).

Perubahan pola curah hujan setiap tahunnya sangat memengaruhi ketersediaan air, pola tanam, awal tanam, dan lama masa tanam serta pemilihan komoditi tanaman pada lahan pertanian. Curah hujan sering kali menjadi faktor pembatas dalam kegiatan pertanian dan produksi tanaman pangan (Irianto, 2003). Salah satu faktor lainnya yaitu dampak perubahan iklim. Pemanasan global berdampak terhadap perubahan dan keragaman iklim yang berpengaruh langsung maupun tidak langsung pada sektor pertanian. Sektor pertanian bertanggung jawab terhadap stabilitas ketahanan pangan yang peka terhadap dampak perubahan iklim, di mana subsektor tanaman pangan yang paling rentan terhadap perubahan iklim. Keberlanjutan produksi pertanian dihadapkan pada berbagai permasalahan lingkungan, antara lain dampak perubahan iklim dan degradasi lingkungan seperti kehilangan kapasitas produksi tanah, reduksi biodiversitas, dan kerusakan pasokan dan kualitas air (de Souza, dkk., 2016). Indonesia merupakan Negara kepulauan yang beriklim tropis dengan curah hujan sangat tinggi. Namun pada musim kemarau dapat saja terjadi kekeringan yang beresiko menyebabkan gagal panen. Kekeringan adalah kesenjangan antara air yang tersedia dan air yang diperlukan. Kekeringan juga dapat terjadi di daerah dengan jumlah curah hujan yang banyak yang disebabkan oleh beberapa faktor. Kekeringan disebabkan oleh faktor curah hujan (sebagai masukan), evapotranspirasi sebagai luaran, dan tanah sebagai faktor yang menentukan. Tanah yang tidak bervegetasi menerima sinar matahari dan angin maka akan terjadi penguapan secara langsung di permukaannya. Hal ini dapat menyebabkan kehilangan air yang cukup besar di daerah pertanian baik yang memiliki irigasi maupun tidak (Tjasyono, 2006).

Ketersediaan air merupakan faktor penting untuk menentukan produktivitas pertanian khususnya tanaman padi yang butuh suplai air yang banyak. Minimnya jumlah air pada lahan pertanian akan menghambat dan menurunkan produktivitas pertanian karena air merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman, salah satunya dalam melakukan

proses fotosintesis dan untuk menjaga kelembaban tanaman sangat diperlukan air. Kondisi ketersediaan air di lahan pertanian dapat diketahui dengan menggunakan analisis neraca air. Neraca air adalah hubungan antara aliran masuk dengan aliran keluar di suatu wilayah untuk suatu periode tertentu. Neraca air menurut fungsi meteorologis diperlukan untuk mengevaluasi ketersediaan air hujan di suatu wilayah, terutama untuk mengetahui kapan dan seberapa surplus serta defisit yang terjadi di wilayah yang ditinjau. Dalam perkembangannya timbul banyak persamaan neraca air, seperti persamaan umum Hounem *et al.*, persamaan air oleh Thornthwaite dan Mather, persamaan air oleh Chang dan Proit.

Metode *Thornthwaite-Mather* memperkirakan potensi air bulanan dengan menggunakan data curah hujan, data suhu, data jenis tanah (tekstur) serta data tutupan lahan sehingga dapat dimanfaatkan dengan baik untuk mengetahui berapa banyak air yang dapat diakses (surplus) atau kelangkaan (defisit) tanpa perlu data dalam jumlah besar (Tamba dkk., 2016). Selain itu, keuntungan Penerapan Metode *Thornthwaite-Mather* dapat menghitung debit tanpa membutuhkan data tinggi muka air yang dikumpulkan dalam jangka waktu yang lama dan memerlukan biaya mahal baik untuk konstruksinya maupun untuk operasionalnya (Rizky Putri Hayuningtyas, 2016).

Berdasarkan hal diatas maka perlu dilakukan analisis ketersediaan air bulanan dengan metode *Thornthwaite-Mather* di Kecamatan Mangarabombang Kabupaten Takalar untuk mengetahui kondisi ketersediaan air di lahan pertanian daerah tersebut.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi ketersediaan air di lahan sawah tadah hujan Kecamatan Mangarabombang dan menentukan bulan surplus dan defisit.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hujan

Air merupakan sumber utama yang menentukan hasil produksi pertanian. Selain sebagai aspek utama yang memengaruhi produksi pertanian air juga sangat menentukan potensi luas areal tanam, intensitas pertanaman dan kualitas hasil (Kurnia,2004). Hujan memiliki peran vital dalam siklus hidrologi. Curah hujan adalah air yang turun dari atmosfer ke permukaan bumi dalam bentuk hujan. Hujan turun dari atmosfer sebagai uapair, dan bentuk serta jumlahnya dipengaruhi oleh faktor klimatologis seperti angin, suhu udara, dan tekanan. Uap dari air naik ke atmosfer, mendingin dan mengembun menjadi tetesan air dan kristal es, yang akhirnya jatuh sebagai hujan (Triatmodjo, 2009).

Dalam proses pertumbuhan, tanaman membutuhkan air dalam jumlah yang berbeda-bedatergantungan dari jenis, fase pertumbuhan, waktu tanam, pola tanam dan jenis tanah. Pada pertanian lahan kering kebutuhan air untuk tanaman semusim lebih rendah, yaitu 500-900 mm/musim di bandingkan dengan padi sawah. Sedangkan untuk tanaman pangan yaitu 350-800 mm/musim (Anita, 2022).

Hujan merupakan salah satu sumber tersedianya air di suatu wilayah. Menurut Purwanto(2006), curah hujan ialah jumlah air yang jatuh ke permukaan tanah horizontal selama kurun waktu tertentu, yang dapat di ukur berdasarkan satuan tinggi millimeter (mm). Indonesia memiliki curah hujan yang tergolong tinggi berkisar 700-3000 mm/tahun, bahkan di beberapadaerah ada yang mencapai 4000 mm/tahun. Penyebaran hujan harian yang tidak merata menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak efektif (Kurnia,2004). Hujan yang jatuh di atas permukaan tanah sebagian besar akan mengalir sebagai air permukaan kemudian masuk ke sungai, laut atau ke badan-badan air lainnya, sedangkan aliran permukaan yang berlebih dapat ditampung untuk mengairi lahan pertanian saat musim kemarau atau waktu di perlukan (Kurnia,2004). Besarnya hujan

yang jatuh di suatu wilayah biasanya berhubungan dengan keseimbangan air di wilayah tersebut, sehingga curah hujan dapat digunakan untuk mengetahui surplus dan defisit air.

2.2 Evapotranspirasi

Evapotranspirasi adalah proses penguapan atau kehilangan air yang berasal dari permukaan tanah dan permukaan tumbuhan akibat adanya aktivitas penyinaran matahari. Keduanya bertanggung jawab terhadap proses kehilangan air tanah di bawah kondisi lapang yang normal. Sedangkan laju evapotranspirasi lahan basah sangat dipengaruhi oleh kondisi alam sekelilingnya (Danang Eko Nuryanto, 2013)

Evapotranspirasi potensial (ETP) adalah besarnya evapotranspirasi pada suatu lahan pertanian jika air mencukupi dan pertumbuhan tanaman tidak terganggu atau dengan pengertian lain evapotranspirasi yang terjadi jika tanah dalam keadaan tidak kurang air dan seluruh vegetasi di atasnya menutupi seluruh permukaan tanah. Informasi tentang evapotranspirasi adalah untuk perencanaan sumber daya air, misalnya untuk penjadwalan irigasi dalam pertanian (Danang Eko Nuryanto, 2013)

Evapotranspirasi dapat dengan mudah digambarkan sebagai proses penguapan atau hilangnya air dari tanah atau badan air, dan proses pelepasan air dari tanaman melalui proses respirasi dan fotosintesis. Nilai evapotranspirasi sangat sulit diukur dan tidak memungkinkan untuk dilakukan pengukuran langsung, salah satu cara yaitu dengan menggunakan nilai curah hujan yang didapat dari jaringan pengukur hujan atau dibantu oleh radar cuaca (Fibriana dkk, 2018). Ada dua jenis evapotranspirasi yaitu evapotranspirasi potensial dan evapotranspirasi aktual. Evapotranspirasi potensial dipengaruhi oleh faktor meteorologi seperti curah hujan, suhu, kecepatan angin, dll, sedangkan evapotranspirasi aktual dipengaruhi oleh faktor fisiologis dan faktor tanah. Pengukuran evapotranspirasi harian dapat berfungsi sebagai tanda peringatan

untuk defisit air yang akan datang. Defisit air adalah selisih antara evapotranspirasi aktual dan evapotranspirasi potensial. Evapotranspirasi aktual sebenarnya terjadi ketika ketersediaan air di bawah kapasitas lapangan atau ketika tidak ada air sama sekali (Fibriana dkk, 2018).

Proses evapotranspirasi didominasi oleh jumlah energi yang tersedia untuk menguapkan air. Radiasi matahari adalah sumber energi utama untuk mengubah sejumlah besar air cair menjadi uap air. Besarnya radiasi yang dapat mencapai permukaan penguapan tergantung pada lokasi dan waktu. Karena posisi matahari yang berbeda, kemungkinan radiasi akan bervariasi tergantung pada derajat lintang dan musim. Radiasi matahari yang diserap oleh atmosfer dan panas yang dilepaskan dari bumi menaikkan suhu. Kehangatan sensorik dari udara sekitar mentransfer energi ke tanaman dan mengontrol laju penguapan. Pasokan energi dari matahari dan udara sekitarnya merupakan pendorong utama untuk penguapan air, tetapi perbedaan antara tekanan uap air pada permukaan penguapan dan udara sekitarnya merupakan penentu perpindahan uap (Fibriana *et al.*, 2018).

2.3 Neraca Air

Ketersediaan air merupakan permasalahan utama yang sering dialami pada proses budidaya tanaman. Ketersediaan air menjadi faktor utama yang memengaruhi kegiatan bercocok tanam, karena untuk tumbuh tanaman membutuhkan air sebagai suplai yang menunjang pertumbuhan. Menurut Soldevilla dkk., (2013), ketersediaan sumber daya air sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim, topografi, jenis tanah, tutupan lahan serta struktur geologi suatu wilayah.

Kondisi ketersediaan air di lahan pertanian dapat diketahui dengan menggunakan analisis neraca air. Rinaldi (2015) menyatakan neraca air merupakan bagian dari keilmuan yang menggambarkan hubungan antara aliran masuk dengan aliran keluar pada

suatu wilayah selama periode tertentu. Perhitungan neraca air dapat menggambarkan curah hujan yang tertampung dalam suatu wilayah, penguapan kembali sebagai evapotranspirasi, air yang mengalir di permukaan sebagai *surface runoff* maupun infiltrasi air tanah. Neraca air lahan merupakan neraca air untuk penggunaan lahan pertanian secara umum.

Perhitungan neraca dibutuhkan untuk memberikan gambaran mengenai ketersediaan air suatu wilayah. Neraca air biasa juga disebut sebagai jumlah air yang jatuh ke dalam tanah dikurangi penguapan dan aliran permukaan atau hubungan antara aliran air yang masuk ke dalam tanah atau keluaran air baik dalam bentuk evapotranspirasi aktual atau aliran permukaan. Faktor penting dalam menghitung neraca air adalah data curah hujan (Hartanto, 2017).

Perhitungan neraca air digunakan untuk mengevaluasi ketersediaan air serta menentukan kondisi suatu daerah mengalami defisit dan surplus. Neraca air merupakan perhitungan siklus hidrologi secara kuantitatif yang dinyatakan berdasarkan prinsip konservasi massa (Triatmodjo, 2009). Analisis neraca air menggambarkan pemanfaatan sumber daya air di suatu wilayah berdasarkan pada perbandingan antara kebutuhan dan ketersediaan air. Hasil perhitungan neraca air secara umum diperoleh dari selisih antara curah hujan (P) dan nilai ET_p , sehingga didapatkan kelebihan dan kekurangan air pada periode basah atau kering.

2.4 Metode Thornthwaite-Mather

Pendekatan *Thornthwaite-Mather* didasarkan pada prinsip keseimbangan air. Curah hujan digunakan sebagai input, dan evapotranspirasi dan debit digunakan sebagai output. Setiap bulan dalam setahun, metode *Thornthwaite-Mather* digunakan untuk mengevaluasi apakah ada kelebihan atau kekurangan air di suatu daerah. Data parameter fisik tanah dan fitur lahan diperlukan dengan pendekatan Thornthwaite

Mather. Thornhtwaite dan Mather merancang perhitungan sederhana hanya berdasarkan curah hujan. Data curah hujan (CH), evapotranspirasi potensial (ETp), evapotranspirasi aktual (ETa), kadar air tanah (KAT), surplus, dan defisit dimasukkan dalam perhitungan (Nurhayati, 2010).

Indeks kekeringan regional yang kemudian dikenal dengan peta sebaran kekeringan dihitung dengan menggunakan nilai shortfall. Periode bulan basah dan bulan kering dapat dilihat pada hubungan antara curah hujan dan evapotranspirasi potensial (P dan ETa). P-ETa menghasilkan kekurangan air yang tersimpan dalam tanah berupa nilai lengas tanah, sehinggaterjadi periode kering. Penggunaan lengas oleh tanaman mengubah nilai lengas dalam tanah (ST), dan berkurangnya curah hujan menyebabkan lengas tanah semakin lama semakin berkurang. Jika kelebihan air mencukupi, maka kelembaban dalam tanah akan disuplai sampaimencapai kapasitas lapang (STo) ketika periode basah ($P > ETa$) dimulai. Sedangkan STo tidakakan tercapai jika jumlah curah hujan ekstra pada musim hujan lebih kecil dari kapasitas lapang(Adi dan Nugroho Rahadyan, 2011).

Kapasitas tanah menahan air (Water Holding Capacity), yaitu faktor tanah dan evapotranspirasi, menentukan nilai STo. Akibatnya, jika terjadi kelebihan lengas tanah, hubungan antara nilai lengas tanah dengan evapotranspirasi menghasilkan indeks lengas (Im). Keterkaitan antara kelembaban tanah dan evapotranspirasi akan menghasilkan indeks kekeringan (Ia) jika terjadi defisiensi kelembaban tanah (Adi, 2011).