

SKRIPSI

**ANALISIS KETERSEDIAAN AIR DI LAHAN PERTANIAN KECAMATAN
TANRALILI KABUPATEN MAROS DENGAN METODE *THORNTHWAITE-
MATHER***

**ANITA
G011 17 1541**



DEPARTEMEN ILMU TANAH

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2022

**ANALISIS KETERSEDIAAN AIR DI LAHAN PERTANIAN KECAMATAN
TANRALILI KABUPATEN MAROS DENGAN METODE *THORNTHWAITE-
MATHER***

**ANITA
G011 17 1541**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian

pada

Departemen Ilmu Tanah

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

DEPARTEMEN ILMU TANAH

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS KETERSEDIAAN AIR DI LAHAN PERTANIAN KECAMATAN
TANRALILI KABUPATEN MAROS DENGAN METODE *THORNTHWAITE-
MATHER***

Disusun dan diajukan oleh

ANITA
G011 17 1541

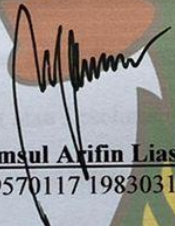
telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Agroteknologi Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Pembimbing I

Pembimbing II


Ir. Syamsul Arifin Lias., M.si
NIP. 19570117 19830312 001


Ir. Sartika Laban, S.P, M.P, Ph.D
NIP. 19821028 2008122 002

Diketahui oleh:

Ketua Departemen Ilmu Tanah


Dr. Ir. Asmita Ahmad, S.T., M.Si

NIP. 19731216 200604 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Anita
NIM : G011 17 1541
Program Studi : Agroteknologi
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

**Analisis Ketersediaan Air di Lahan Pertanian Kecamatan Tanralili Kabupaten Maros
Dengan Metode *Thornthwaite-Mather***

adalah karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan-alihan 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, Agustus 2022

Yang Menyatakan



Anita

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
PERSANTUNAN	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Hujan	3
2.2. Evapotranspirasi.....	3
2.3 Neraca Air.....	4
2.4 Metode <i>Thornthwaite-Mather</i>	5
III. METODOLOGI	7
3.1 Tempat dan Waktu.....	7
3.2 Alat dan Bahan.....	7
3.3 Metode Penelitian dan Tahapan Penelitian	7
3.3.1 Tahapan Persiapan	8
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Hasil.....	13
4.1.1 Iklim.....	13
4.1.2 Sifat Tanah di Kec. Tanralili	15
4.1.3 Potensi Ketersediaan Air di Kec. Tanralili	17
4.2 Pembahasan	17
V. KESIMPULAN	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	25

DAFTAR TABEL

Tabel 4-1. Tabel Analisis Sifat Tanah di Kec. Tanralili	16
Tabel 4-2. Hasil Analisis Potensi Ketersediaan Air Kec. Tanralili.....	17

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3-1. Alur Penelitian	7
Gambar 3-2. Peta Lokasi Pengambilan Sampel	9
Gambar 3-3. Alur Penentuan WHC (Water Holding Capacity) berdasarkan Thornthwaite-Mather).....	11
Gambar 4-1. Rata-rata Curah Hujan Bulanan (mm/bulan) Kec. Tanralili Kab. Maros dari Tahun 2017-2021 (Sumber: Stasiun Metereologi Sultan Hasanuddin, BMKG).....	13
Gambar 4-2. Rata-rata Temperatur Bulanan (mm/bulan) Kec. Tanralili Kab. Maros dari Tahun 2017-2021 (Sumber: Stasiun Metereologi Sultan Hasanuddin, BMKG).....	14
Gambar 4-3. Nilai Evapotranspirasi Potensial dan Evapotranspirasi Aktual Kec. Tanralili Kab. Maros tahun 2017-2021.	14

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Faktor Koreksi F untuk Kedudukan Matahari atau Letak Lintang pada Setiap Bulannya dengan Metode Thornthwaite Mather.	25
Lampiran 2. Tabel Pendugaan Water Holding Capacity (WHC) berdasarkan Kombinasi Tekstur, Tanah dan Vegetasi Penutupan Lahan.....	26
Lampiran 3. Tabel Rata-rata Curah Hujan Tahun 2017-2021	27
Lampiran 4. Tabel Rata-rata Temperatur Tahun 2017-2021	27
Lampiran 5. Tabel Analisis Sifat Tanah	28
Lampiran 6. Tabel Hasil Pendugaan Nilai Kapasitas Penyimpanan Tanah.....	29
Lampiran 7. Tabel Rata-rata Evapotranspirasi Potensial Tahun 2017-2021 di Kecamatan Tanralili.....	30
Lampiran 8. Tabel Hasil Perhitungan Penambahan Air (ST)	30
Lampiran 9. Analisis Potensi Ketersediaan air di Lahan Sawah pada Kemiringan Lereng 0-8% dengan Jenis Tanah Inceptisol.....	31
Lampiran 10. Analisis Potensi Ketersediaan air di Lahan Sawah pada Kemiringan Lereng 25-45% dengan Jenis Tanah Inceptisols	31
Lampiran 11. Analisis Potensi Ketersediaan air di Lahan Sawah pada Kemiringan Lereng 0-8% dengan Jenis Tanah Alfisols.....	31
Lampiran 12. Analisis Potensi Ketersediaan air di Pertanian Lahan Kering Campur pada Kemiringan Lereng 0-8% dengan Jenis Tanah Inceptisols.....	32
Lampiran 13. Analisis Potensi Ketersediaan air di Lahan Pertanian Kering Campur pada Kemiringan Lereng 8-15% dengan Jenis Tanah Inceptisols.....	32
Lampiran 14. Analisis Potensi Ketersediaan air di Lahan Pertanian Kering Campur pada Kemiringan Lereng 25-45% dengan Jenis Tanah Inceptisols.....	32
Lampiran 15. Analisis Potensi Ketersediaan air di Lahan Pertanian Kering Campur pada Kemiringan Lereng 15-25% dengan Jenis Tanah Inceptisols.....	33
Lampiran 16. Analisis Potensi Ketersediaan air di Lahan Pertanian Kering Campur pada Kemiringan Lereng 15-25% dengan Jenis Tanah Alfisols	33
Lampiran 17. Analisis Potensi Ketersediaan air di Lahan Pertanian Kering Campur pada Kemiringan Lereng 25-45% dengan Jenis Tanah Alfisols	33
Lampiran 18. Analisis Potensi Ketersediaan air di Lahan Pertanian Kering Campur pada Kemiringan Lereng 8-15% dengan Jenis Tanah Alfisols	34
Lampiran 19. Analisis Potensi Ketersediaan air di Lahan Pertanian Kering Campur pada Kemiringan Lereng 0-8% dengan Jenis Tanah Alfisols	34
Lampiran 20. Analisis Potensi Ketersediaan air di Hutan Lahan Kering Sekunder pada kemiringan lereng 15-25% dengan Jenis Tanah Alfisols	34
Lampiran 21. Gambar Lokasi Titik Pengambilan Sampel pada Kemiringan Lereng 0-8% dan Jenis Tanah Inceptisols; (a).Profil Tanah (b) penggunaan lahan sawah .35	
Lampiran 22. Gambar Lokasi Titik Pengambilan Sampel pada Kemiringan Lereng 0-8% dan Jenis Tanah Inceptisols; (a).Profil tanah (b) Penggunaan Lahan Pertanian Lahan Kering Campur	35

Lampiran 23.	Gambar Lokasi Titik Pengambilan Sampel pada Kemiringan Lereng 8-15% dan Jenis Tanah Inceptisols; (a).Profil Tanah (b) Penggunaan Lahan Pertanian Lahan Kering Campur	36
Lampiran 24.	Gambar Lokasi Titik Pengambilan Sampel pada Kemiringan Lereng 25-45% dan Jenis Tanah Tanah Inceptisols; (a).Profil Tanah (b) Penggunaan Lahan Sawah.....	36
Lampiran 25.	Gambar Lokasi Titik Pengambilan Sampel pada Kemiringan Lereng 25-45% dan Jenis Tanah; (a).Profil Tanah (b) Penggunaan Lahan Pertanian Lahan Kering Campur.....	37
Lampiran 26.	Gambar Lokasi Titik Pengambilan Sampel pada Kemiringan Lereng 15-25% dan Jenis Tanah Inceptisols; (a).Profil Tanah (b) Penggunaan Lahan Pertanian Lahan Kering Campur	37
Lampiran 27.	Gambar Lokasi Titik Pengambilan Sampel pada Kemiringan Lereng 15-25% dan Jenis Tanah Alfisols; (a).Profil Tanah (b) Penggunaan Lahan Pertanian Lahan Kering Campur	38
Lampiran 28.	Gambar Lokasi Titik Pengambilan Sampel ada Kemiringan Lereng 25-45% dan Jenis Tanah Alfisols; (a) Profil Tanah (b) Penggunaan Lahan Pertanian Lahan Kering Campur	38
Lampiran 29.	Gambar lokasi titik pengambilan sampel pada kemiringan lereng 8-15% dengan; (a) Profil tanah (b) Penggunaan lahan pertanian lahan kering campur.....	39
Lampiran 30.	Gambar Lokasi Titik Pengambilan Sampel pada Kemiringan Lereng 0-8% dan Jenis Tanah Alfisols; (a) Profil Tanah (b) Penggunaan Lahan Sawah....	39
Lampiran 31.	Gambar Lokasi Titik Pengambilan Sampel pada Kemiringan Lereng 15-25% dan Jenis Tanah Alfisols; (a) Profil Tanah (b) Penggunaan Lahan Hutan Lahan Kering Sekunder.....	40
Lampiran 32.	Gambar Lokasi Titik Pengambilan Sampel pada Kemiringan Lereng 0-8% dan Jenis Tanah Alfisols; (c) Profil Tanah (b) Penggunaan Lahan Pertanian Lahan Kering Campur.....	40
Lampiran 33.	Gambar Analisis Laboratorium a). Tekstur Tanah b). C-organik Tanah c). Permeabilitas Tanah.....	41

ABSTRAK

ANITA. Analisis ketersediaan air di lahan pertanian Kecamatan Tanralili Kabupaten Maros dengan metode *Thornthwaite-Mather*. Pembimbing SYAMSUL ARIFIN LIAS dan SARTIKA LABAN.

Latar Belakang. Kecamatan Tanralili adalah salah satu daerah di Kabupaten Maros yang memanfaatkan sektor pertanian sebagai mata pencaharian utama. Pola curah hujan memengaruhi ketersediaan air, pola tanam, lama masa tanam dan komoditi tanaman pada lahan pertanian. Pendekatan neraca air memungkinkan untuk mengevaluasi dinamika air tanah. Pendugaan potensi ketersediaan air dapat dilakukan menggunakan metode *Thornthwaite-Mather*. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ketersediaan air untuk lahan pertanian di Kecamatan Tanralili serta mengetahui bulan surplus dan defisit. **Metode.** Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan metode survei di Kecamatan tanralili dan di tentukan 12 titik pengambilan sampel tanah berdasarkan jenis penggunaan lahan, jenis tanah dan kemiringan lereng. 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.** Tekstur tanah dominan pada lokasi penelitian adalah liat dengan kandungan C-organik tanah berkisar 1,84% - 3,43%, nilai *bulk density* rata-rata <1,30 g/mm dan permeabilitas berkisar antara 0,90 mm/jam – 3,74 mm/jam. Curah hujan lima tahun terakhir (2017-2021) yaitu 3465 mm/tahun sedangkan ETp dan ETa masing-masing 2114 mm/tahun dan 1683 mm/tahun. Surplus pada setiap penggunaan lahan di kec. Tanralili berkisar antara 1941 mm/tahun sampai 1968 mm/tahun, dengan surplus terjadi selama enam bulan berturut-turut yaitu November sampai April, dan defisit air 623 mm/tahun sampai 649 mm/tahun, dengan enam bulan desifit berturut-turut yaitu Mei sampai Oktober. **Kesimpulan.** Hasil analisis potensi ketersediaan air menggunakan metode *Thornthwaite-Mather* di Kecamatan Tanralili menunjukkan terjadi surplus selama enam bulan berturut-turut pada setiap jenis penggunaan lahan dengan surplus tertinggi secara umum terjadi pada pertanian lahan kering campur. Surplus terjadi pada bulan November sampai April dengan surplus mencapai 1941 sampai 1968 mm/bulan. Sedangkan defisit air terjadi selama enam bulan berturut-turut Mei sampai Oktober dengan defisit berkisar antara 623 mm/tahun sampai 649 mm/tahun.

Kata kunci: Pertanian, Ketersediaan air, Evapotranspirasi, *Thornthwaite-Mather*

ABSTRACT

ANITA. Analysis of water availability in agricultural land, Tanralili District, Maros Regency using the Thornthwaite-Mather method. Supervisor SYAMSUL ARIFIN LIAS and SARTIKA LABAN.

Background. Tanralili Subdistrict is one of the areas in Maros Regency that utilizes the agricultural sector as its main livelihood. Rainfall patterns affect water availability, cropping patterns, length of planting period and crop commodities on agricultural land. The water balance approach makes it possible to evaluate groundwater dynamics. Estimation of potential water availability can be done using the Thornthwaite-Mather method. **Purpose.** This study aims to determine the potential availability of water for agricultural land in Tanralili District and to determine the months of surplus and deficit. **Method.** Soil sampling was carried out using a survey method in Tanralili District and 12 sampling points were determined based on the type of land use, soil type and slope. 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) by the amount of potential evapotranspiration (ETp) and changes in soil moisture (ΔST). Determination of the deficit by subtracting the value of potential evapotranspiration (ETp) with the value of actual evapotranspiration (ETa). **Results.** The dominant soil texture at the study site is clay with soil organic-C content ranging from 1.84% - 3.43%, the average bulk density value <1.30 g/mm and permeability ranging from 0.90 mm/hour – 3,74 mm/hour. The rainfall in the last five years (2017-2021) is 3465 mm/year while the ETp and ETa are 2114 mm/year and 1683 mm/year, respectively. Surplus on each land use in the district. The tanralili ranged from 1941 mm/year to 1968 mm/year, with a surplus occurring for six consecutive months, namely November to April, and a water deficit of 623 mm/year to 649 mm/year, with six consecutive months of deficit from May to April. October. **Conclusion.** The results of the analysis of potential water availability using the Thornthwaite-Mather method in Tanralili District showed that there was a surplus for six consecutive months for each type of land use with the highest surplus generally occurring in mixed dry land agriculture. The surplus occurred from November to April with the surplus reaching 1941 to 1968 mm/month. Meanwhile, the water deficit occurred for six consecutive months from May to October with a deficit ranging from 623 mm/year to 649 mm/year.

Keywords: Agriculture, Water availability, Evapotranspiration, Thornthwaite-Mather

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 di Lahan Pertanian Kecamatan Tanralili Kabupaten Maros dengan Metode *Thornthwaite-Mather*” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana.

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 menghanturkan terimakasih kepada Ayahanda Aluddin dan Ibunda Wa Muma serta kedua kakak saya 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 ini hingga rampungnya skripsi ini.

Terimakasih juga kepada Ibu Dr. Ir. Asmita Ahmad, S.T, M.Si selaku Ketua Departemen Ilmu Tanah dan seluruh staf dan dosen pengajar Fakultas Pertanian khususnya Departemen Ilmu Tanah yang telah memberikan ilmu, motivasi, serta memberikan pengajaran kepada penulis dengan tulus selama proses belajar di Universitas Hasanuddin. Kepada partner surveyor sewaktu di lokasi penelitian Muh. Abbas S.P, Raja Lantera, Ibrahim, Asty Dwijayarti Maulana, A.Asri Mulyani P.M, Keluarga besar Agroteknologi 2017 dan keluarga besar HIMTI Faperta Unhas terimakasih penulis ucapkan atas segala doa, bantuan dan sumbangsinya baik berupa tenaga maupun materi selama proses penelitian berlangsung yang telah membantu selama penelitian. Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan taufiq dan hidayah Nya kepada kita semua, Amin.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarokatuh.

Penulis

Anita

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor pertanian merupakan mata pencaharian utama bagi penduduk di Indonesia, salah satunya di Kecamatan Tanralili Kabupaten Maros Sulawesi Selatan. Dari total luas wilayah 8.946 Ha terdapat 8.444,45 Ha di gunakan untuk lahan pertanian dan sisanya digunakan sebagai perumahan, industri dan lain-lain. Namun dari tahun ke tahun luas tanam dan hasil produksi pertanian menurun terutama pada tanaman pangan seperti padi, jagung, dan ubi kayu.

Pada tahun 2017 total luas tanam dari tanaman padi mencapai 5023,6 Ha namun pada tahun 2018 menurun menjadi 3793,02 Ha dengan hasil produksi 6,24 ton/tahun menjadi 6,11 ton/tahun, begitu pula dengan jagung dan ubi kayu dimana pada tahun 2017 luas tanam mencapai 525 Ha dan 502 Ha namun pada tahun 2018 menurun menjadi 684 Ha dan 159 Ha dengan hasil produksi tanaman jagung 8,72 ton/tahun menjadi 4,97 ton/tahun dan hasil produksi ubi kayu yaitu 9,24 ton/ tahun menjadi 16,84 ton/tahun (BPS Maros, 2019). Banyak faktor yang menyebabkan menurunnya produksi hasil pertanian salah satu diantaranya adalah perubahan pola curah hujan yang menyebabkan penurunan hasil panen di lahan kering (Angles et al., 2011).

Perubahan pola curah hujan setiap tahunnya sangat mempengaruhi 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 (Koesmaryono *et al.*, 1999; Irianto dan Heryani 2003). Perubahan pola curah hujan di Indonesia mengalami perubahan sejak beberapa dekade terakhir dan bervariasi tergantung dari lokasi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Lias et al., 2020), terjadi perubahan pola curah hujan pada tahun 2014 sampai 2018 di Kabupaten Maros dimana pada tahun 2014 jumlah curah hujan mencapai 2884.3 mm/tahun namun pada tahun 2015 meningkat menjadi 3161.1 mm/tahun lalu menurun lagi di tahun 2016 menjadi 2895.8 mm/tahun, walaupun perubahan pola curah hujan tidak terjadi begitu signifikan namun perubahan ini terjadi sejak beberapa tahun terakhir.

Tanaman membutuhkan air dalam jumlah yang berbeda-beda, hal ini tergantung dari jenis dan fase pertumbuhannya. Menurut FAO (2001), kebutuhan air tanaman jagung berkisar antara 400-500 mm, sedangkan kebutuhan air untuk tanaman Kedelai mencapai 658,82 mm (Yuliawati, 2015). Ketersediaan air merupakan salah satu faktor utama yang menentukan produktivitas pertanian. Terbatasnya jumlah air pada lahan pertanian akan menghambat dan menurunkan produktivitas pertanian. Kondisi ketersediaan air di lahan pertanian dapat diketahui dengan menggunakan analisis neraca air.

Pendekatan neraca air memungkinkan untuk mengevaluasi dinamika air tanah dan penggunaan air oleh tanaman secara kuantitatif (Lascano, 1991; Brisson *et al.*, 1992; Lascano, 2000), memantau cekaman air pada tanaman (Doraiswamy et al., 1982) dan mengevaluasi penerapan sistem pertanian irigasi pada kondisi iklim tertentu (Binh *et al.*, 1994), dan menghitung ketersediaan air secara spasial pada suatu wilayah (Latha *et al.*, 2010). Terdapat banyak model persamaan neraca air, salah satu diantaranya dan yang paling banyak digunakan adalah persamaan neraca air oleh *Thornthwaite dan Mather*.

Metode Thornthwaite lebih sering digunakan untuk banyak penelitian dikarenakan memiliki persyaratan data paling sedikit (suhu dan data curah hujan) dibandingkan dengan model yang lain yang membutuhkan informasi tambahan, yang biasanya tidak tersedia untuk sebagian besar wilayah (Hui-Mean, 2018). Beberapa model evapotranspirasi misalnya Penman-Monteith (membutuhkan parameter kecepatan angin, radiasi matahari dan relatif kelembaban) dan Hargreaves (suhu maksimum dan minimum) (Hui-Mean, 2018).

Metode neraca air telah banyak diaplikasikan untuk menemukan ketersediaan air di suatu wilayah, Wijayanti (2015) misalnya, menggunakan metode neraca air untuk menemukan ketersediaan air di Kabupaten Wonogiri, lalu membandingkan ketersediaan air dengan kebutuhan air di wilayah Wonogiri. Menurut Wijayanti (2015), menghitung ketersediaan air secara meteorologi merupakan metode yang cukup akurat dalam menentukan besarnya ketersediaan air.

Metode *Thornthwaite-Mather* memperkirakan potensi air bulanan hanya mengutip beberapa informasi. Seperti 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 et al., 2016).

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

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ketersediaan air dilahan pertanian Kecamatan Tanralili serta mengetahui bulan surplus dan defisit. Kegunaannya penelitian ini yaitu diharapkan mampu menjadi sumber informasi dalam penentuan awal tanam, pola tanam dan lama masa tanam di Kecamatan Tanralili.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hujan

Air merupakan sumber utama yang menentukan hasil produksi pertanian. Selain sebagai aspek utama yang mempengaruhi produksi pertanian air juga sangat menentukan potensi luas areal tanam, intensitas pertanaman dan kualitas hasil (Kurnia,2004). Penyesuaian pengelolaan air dengan sumber daya tanah, iklim, sumber air, dan biologi untuk tanaman sangat diperlukan dengan memanfaatkan teknologi dan beberapa disiplin ilmu agar penyediaan air ke perakaran tanaman maksimal (Nobe and Sampath, 1986).

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 uap air, 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).

Pada proses pertumbuhan, tanaman membutuhkan air dalam jumlah yang berbeda-beda tergantung dari jenis, fase pertumbuhan, waktu tanam, pola tanam dan jenis tanah (Doorenbos dan Pruitt, 1977). Pada pertanian lahan kering kebutuhan air untuk tanaman semusim lebih rendah, yaitu 500-900 mm/musim dibandingkan dengan padi sawah (Kurnia, 2004). Sedangkan untuk tanaman pangan yaitu 350-800 mm/musim (Doorenbos dan Kassam,1979).

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 beberapa daerah 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 kombinasi dari proses kehilangan air dari area tanaman karena penguapan dan transpirasi. Evaporasi adalah proses dimana air diubah menjadi uap dan kemudian uap air dilepaskan dari permukaan bidang penguapan ke atmosfer (penghilangan uap). Dalam transpirasi, penguapan terjadi terutama di ruang antara sel-sel daun, dan uap air dilepaskan ke atmosfer dari stomata. Hampir semua air yang diserap tanaman dari media tumbuh (tanah) adalah transpirasi, dan tanaman hanya menggunakan sebagian kecil (Allen *et al.* 1998).

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 yang di dapat dari jaringan pengukur hujan atau dibantu oleh radar cuaca (Fibriana *et al.* 2018).

Ada dua jenis evapotranspirasi yaitu evapotranspirasi potensial dan evapotranspirasi aktual. Evapotranspirasi potensial dipengaruhi oleh faktor meteorologi seperti curah hujan, suhu, kecepatan angin, 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 *et al.* 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).

Menurut Rosenberg dkk. (1983) dalam Fibriana dkk. (2018) suhu mempengaruhi evapotranspirasi dalam empat cara:

1. Jumlah uap air yang dapat ditampung di udara (atmosfer) meningkat secara eksponensial dengan meningkatnya suhu udara. Dengan demikian, peningkatan suhu menyebabkan peningkatan tekanan uap dari permukaan penguapan, yang mengakibatkan peningkatan defisit tekanan uap antara permukaan dan udara sekitarnya.
2. Udara panas dan kering dapat menambah energi ke permukaan. Laju penguapan tergantung pada jumlah energi panas yang ditransfer. Semakin panas udara, semakin tinggi gradien suhu dan semakin tinggi tingkat penguapan. Di sisi lain, ketika permukaan penguapan menjadi panas, panas yang kurang masuk akan diekstraksi dari udara dan penguapan berkurang.
3. Efek lain dari suhu pada penguapan berasal dari fakta bahwa lebih sedikit energi yang dibutuhkan untuk menguapkan air yang lebih hangat. Sehingga jika masukan jumlah energi yang sama, air yang lebih hangat dapat menguapkan lebih banyak uap air.
4. Suhu juga dapat mempengaruhi penguapan melalui pengaruhnya terhadap stomata daun.

2.3 Neraca Air

Ketersediaan air merupakan permasalahan utama yang sering dialami pada proses budidaya tanaman. Ketersediaan air menjadi faktor utama yang mempengaruhi kegiatan bercocok tanam, karena untuk tumbuh tanaman membutuhkan air sebagai suplai yang menunjang pertumbuhan. Menurut Soldevilla *et al.*, (2013), ketersediaan sumber daya air sangat di pengaruhi 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 bahwa 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 kesetersediaan air suatu wilayah. Neraca air biasa juga disebut sebagai jumlah air yang jatuh kedalam tanah dikurangi penguapan dan aliran permukaan atau hubungan antara aliran air yang masuk kedalam 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 ETp, sehingga didapatkan kelebihan dan kekurangan air pada periode basah atau kering.

Menurut Firmansyah (2010), cukup banyak model neraca air, tetapi model yang umum dikenal terdiri dari tiga model:

1) Model neraca air umum

Model ini menggunakan data klimatologi untuk membantu menentukan durasi bulan hujan (curah hujan melebihi kehilangan air karena penguapan atau evapotranspirasi dari permukaan tanah).

2) Model neraca tanah dan air

Model ini mencakup data klimatologi dan tanah, khususnya kadar air kapasitas lapang (KL), kadar air titik layu permanen (TLP), dan air tersedia (WHC = kapasitas retensi air). Ini adalah kombinasi dari data tentang.

3) Model neraca air tanaman

Model ini menggabungkan data klimatologi, tanah, dan tanaman. Neraca air ini dibuat untuk tujuan tertentu dengan spesies tanaman tertentu. Data tanaman yang digunakan adalah data tanaman pada komponen keluaran dari neraca air.

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*. Thornthwaite 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, sehingga terjadi 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 sampai mencapai kapasitas lapang (STo) ketika periode basah ($P > ETa$) dimulai. Sedangkan STo tidak akan 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 dan Nugroho Rahadyan, 2011).

III. METODOLOGI

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan pada lahan pertanian di Kecamatan Tanralili, Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan. Analisis sampel tanah dilakukan di Laboratorium kimia dan fisika tanah Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar. Penelitian ini akan berlangsung dari bulan Juni 2021 sampai Juni 2022.

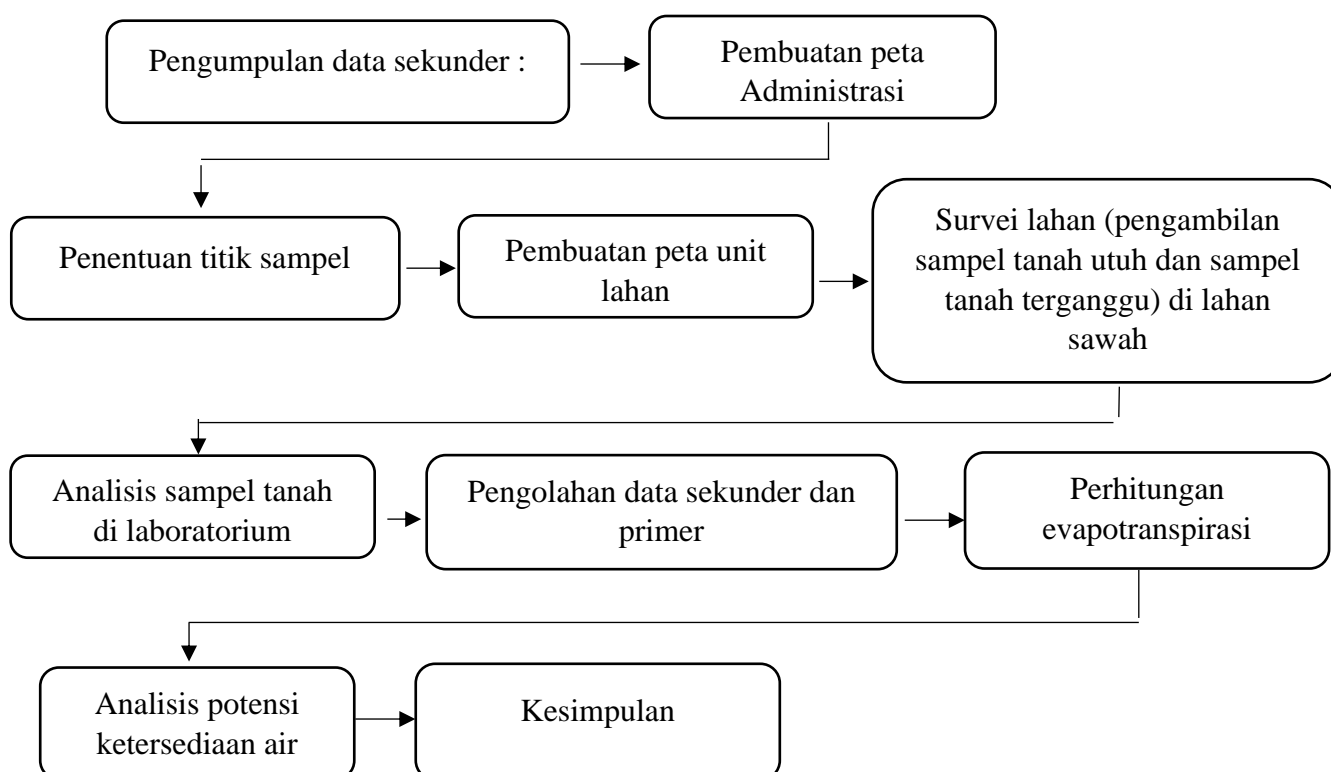
3.2 Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah GPS (*Global Position System*) untuk menentukan letak titik koordinat, kamera untuk mendokumentasikan kenampakan visual dilapangan, *software* ArcGIS 10.3 untuk membuat peta kerja, perangkat alat survei, dan alat tulis.

Bahan yang akan digunakan adalah sampel tanah utuh dan tidak utuh. Selain itu juga dibutuhkan data-data sekunder berupa data curah hujan, temperatur (suhu udara), peta batas wilayah, peta jenis tanah, dan peta penggunaan lahan.

3.3 Metode Penelitian dan Tahapan Penelitian

Penelitian ini bersifat eksploratif melalui survei lapangan. Penentuan titik pengambilan sampel tanah berdasarkan jenis penggunaan lahan, jenis tanah dan kemiringan lereng. Kemudian dilakukan analisis laboratorium untuk mengetahui sifat fisik dan kimia tanah. Tahapan pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan beberapa langkah, dapat dilihat pada Gambar 3-1.



Gambar 3-1. Alur Penelitian