

ANALISIS KETERSEDIAAN DAN KEBUTUHAN AIR

UNTUK BUDIDAYA TANAMAN PADI (*Oryza Sativa*)

SKRIPSI



Disusun oleh :

Dhimas Daniyanto
17/19366/TP

JURUSAN TEKNIK PERTANIAN

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

INSTITUT PERTANIAN STIPER

YOGYAKARTA

2022

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
ANALISIS KETERSEDIAAN DAN KEBUTUHAN AIR
UNTUK BUDIDAYA TANAMAN PADI (*Oryza Sativa*)

Disusun oleh :

DHIMAS DANIYANTO
17/19366/TP

Telah dipertanggungjawabkan di depan Dosen Pengaji
pada tanggal, 25 Juni 2022

Skripsi ini telah diterima sebagai persyaratan yang perlukan guna
memperoleh gelar sarjana Teknologi Pertanian (S.TP)

Fakultas Teknologi Pertanian

Institut Pertanian STIPER Yogyakarta

Yogyakarta, 25 Juni 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



(Ir. Nuraeni Dwi Dharmawati, M.P.)



(Dr. Ir. Sentot Purboseno, M.T.)

Mengetahui,



(Dr. Ir. Ida Bagus Banyuro Partha, M.S)

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar - benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Yogyakarta , 20 Juni 2022

Yang menyatakan,

Penyusun

KATA PENGANTAR

Puji syukur di panjatkan atas kehadirat tuhan yang maha Esa, karena berkat Rahmat dan karunia-Nya skripsi dengan berjudul “ Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air Untuk Budidaya Tanaman Padi (*Oryza Sativa*)” dapat terselesaikan.

Dalam penyusunan skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa bantuan berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini diucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Harsawardana, M.Eng selaku Rektor Institut Pertanian STIPER Yogyakarta.
2. Dr. Ir. Ida Bagus Banyuro Partha, M.S selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian.
3. Ir. Eka Suhartanto, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Institut Pertanian STIPER Yogyakarta sekaligus Dosen Pembimbing II skripsi yang telah memberikan arahan dan bimbingan hingga akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Ir. Nuraeni Dwi Dharmawati, M.P. selaku Dosen Pembimbing I atas segala jasa dan bantuannya sebagai pembimbing skripsi yang telah memberikan arahan dan bimbingan dengan segala kemampuan dan penuh tanggung jawab, penuh dorongan semangat dan pengharapan hingga akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Dr. Ir. Sentot Purboseno, M.T. selaku Dosen Pembimbing I atas segala jasa dan bantuannya sebagai pembimbing skripsi yang telah memberikan arahan dan bimbingan dengan segala kemampuan dan penuh tanggung jawab, penuh

dorongan semangat dan pengharapan hingga akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan.

6. Civitas akademik Fakultas Teknologi Pertanian dari dekan serta jajarannya yang telah memberikan fasilitas dan juga dukungan moril serta tenaganya hingga akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Kedua orang tua saya, orang paling hebat yang tak kenal lelah dalam memberi motivasi serta doa yang selalu diberikan.
8. Keluarga besar penulis, terimakasih atas bantuan material dan moril yang kalian sumbangkan pada penulis sehingga skripsi ini bisa terselesaikan.
9. Teman-teman SMPKS 2017 yang telah membersamakan selama masa kuliah dan memberikan semangat serta motivasi kepada penyusun.
10. Teman-teman organisasi intra kampus HIMMATETA dan IMATETANI yang telah membersamai selama masa kuliah, memberikan pengalaman yang tak akan tergantikan dan memberikan motivasi kepada penyusun.
11. Teman-teman kontrakkan Isran Mohamad Pakaya, Jelani Siswanto, Dedi Pribadi, Geofanny Ade Pratama dan Adriansyah yang sudah memberikan dorongan dan motivasi kepada penyusun.
12. Teman- teman dari luar kampus Vera Yuli Octaviana dan Devita Andani yang selalu memberi motivasi kepada penyusun.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
INTISARI.....	xi
RIWAYAT HIDUP.....	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Potensi Lahan Rawa Pasang Surut	5
2.2 Jenis Lahan Rawa.....	6
2.3 Budidaya Tanaman Padi.....	7
2.4 Syarat Tumbuh Tanaman Padi	8
2.5 Varietas Tanaman Padi.....	8

2.6 Kc Tanaman Padi	9
2.7 Air.....	10
2.8 Neraca Air	10
2.9 Aplikasi <i>Cropwat 8.0</i>	10
III. METODE PENELITIAN	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.4 Parameter yang diamati	14
3.5 Analisis Data	15
IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Deskripsi Keadaan Wilayah Penelitian.....	18
4.2 Karakteristik Iklim	19
4.3 Curah Hujan Efektif	26
4.4 Evapotranspirasi Potensial (ETp)	28
4.5 Koefesien Tanaman.....	30
4.6 Evapotranspirasi Aktual (ETa).....	31
4.7 Neraca Air	33
4.8 Simulasi Penanaman	35
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	37
B. Saran.....	37

DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar : 3.1 Diagram Alur Penelitian	14
Gambar : 4.1 Peta Administrasi Dadahup.....	18
Gambar : 4.2 Karak teristikCurah Hujan Rata – Rata Bulanan Tahun 2016 – 2020	
.....	21
Gambar : 4.3 Curah Hujan Effektif.....	28
Gambar : 4.4 Evapotranspirasi Potensial (ETp).....	30
Gambar : 4.5 Evapotranspirasi Aktual (ETa).....	33
Gambar : 4.6 Korelasi Nilai Curah Hujan (CH), Evapotranspirasi Potensial (ETp) dan Evapotranspirasi Aktual (ETa)	36

DAFTAR TABEL

Tabel : 1.1 Tipe - Tipe Lahan Rawa Pasang Surut Berdasakan Luapan Air	6
Tabel : 1.2 KC Tanaman Padi	9
Tabel : 4.1 Curah Hujan Rata – Rata Bulanan Tahun 2016 – 2020	20
Tabel : 4.2 Temperatur Suhu Minimum (Tn)	23
Tabel : 4.3 Temperatur Suhu Maximum (Tx).....	24
Tabel : 4.4 Klasifikasi Iklim Menurut <i>Schmidt-Ferguson</i>	26
Tabel : 4.5 Curah Hujan Effektif.....	27
Tabel : 4.6 Evapotranspirasi Potensial (ETp)	29
Tabel : 4.7 Koefisien Tanamab Padi (KC)	31
Tabel : 4.8 Nilai Neraca Air.....	32
Tabel : 4.9 Evapotranspirasi Aktual (ETa)	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tavg (Suhu) Rata-rata Tahunan 2016-2020	41
Lampiran 2. RH Rata-rata Tahunan 2016-2020.....	42
Lampiran 3. RR (Curah Hujan) Rata-rata Tahunan 2026- 2020.....	43
Lampiran 4. SS (Lama penyinaran Matahari) Rata-rata Tahunan 2016-2020.....	44
Lampiran 5. Ff_X	45

**Analisis Ketersedian dan Kebutuhan Air Budidaya
Tanaman Padi (*Oryza Sativa*)**

*Analysis of Aquaculture Availability and Needs
Rice Plants (*Oryza Sativa*)*

Dhimas Daniyanto^{*}, Nuraeni Dwi Dharmawati, Sentot Purboseno

*Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian STIPER
Yogyakarta, Indonesia*

**e-mail: dhimasdaniyanto@gmail.com*

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis ketersediaan air dalam memenuhi kebutuhan air tanaman padi (*Oryza Sativa*) pada lahan Rawa pasang surut. Tanaman padi merupakan penghasil beras sebagai sumber karbohidrat bagi sebagian penduduk dunia. Meningkatnya jumlah penduduk mengakibatkan peningkatan permintaan beras sebagai bahan pokok karbohidrat. Lahan marjinal rawa pasang surut merupakan lahan sebagai pengembang produktivitas tanaman padi.

Penelitian ini bertujuan mengkaji data curah hujan dalam memenuhi kebutuhan air tanaman padi menggunakan software cropwat. Analisis data secara deskriptif kuantitatif dengan mengolah data primer curah hujan, kc tanaman, evapotranspirasi aktual dan evapotranspirasi potensial.

Nilai curah hujan pada periode 2016 – 2020 mencapai 2681,4800 mm/tahun, dengan demikian besaran nilai curah hujan terpenuhi untuk syarat tumbuh dan berkembang, karena standar nilai curah hujan tahunan >1.900 mm/ tahun. Pola tanam paling optimum sesuai skema penanaman dilakukan pada bulan Februari dengan grafik kebutuhan air tanaman tercukupi, dengan nilai irigasi 0 mm

Kata Kunci: *ketersediaan air tanaman padi, evapotranspirasi potensial, cropwat, lahan rawa pasang surut*

Yogyakarta, 25 Juni 2022

Menyetujui

Dosen Pembimbing I



(Ir. Nuraeni Dwi Dharmawati, M.P.)

Dosen Pembimbing II



(Dr. Ir. Sentot Purboseno, M.T.)

BAB I.

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tanaman Padi (*Oryza Sativa*) adalah penghasil beras yang merupakan sumber karbohidrat bagi sebagian penduduk dunia. Penduduk Indonesia, hampir 95% mengonsumsi beras sebagai bahan pangan pokok, sehingga permintaan akan kebutuhan beras semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk menurut Adimihardja et al (1999). Dalam memenuhi kebutuhan pangan pokok karbohidrat di Indonesia diperlukan tambahan areal persawahan tidak kurang dari 20.000ha lebih pertahunnya. Hal ini akan sulit dicapai apabila hanya mengandalkan lahan sawah produktif irigasi dan sawah tada hujan.

Lahan rawa produktif di pulau Jawa saat ini mulai berkurang seiring berkembangnya penduduk kemudian lahan beralih fungsi menjadi sektor pengembang di bidang lain. Menurut Fahmudin, (2016), Keterbatasan lahan produktif menyebabkan ekstensifikasi pertanian mengarah pada lahan marginal. Lahan rawa pasang surut merupakan salah satu jenis lahan marginal yang dipilih oleh perkebunan besar, karena kemungkinan konflik tata guna lahan relatif kecil dengan penduduk sekitar. Rujito (2007), juga memaparkan bahwa kondisi lahan rawa yang spesifik dan bersifat marginal menyebabkan perlunya penanganan yang berbeda dengan kondisi lahan lainnya.

Budidaya tanaman padi lahan rawa pasang surut memiliki berbagai tantangan pada pembudidayaannya. Pada suatu area tertentu terdapat

kandungan pirit yang dangkal. Konsistensi kadar Ph pada kondisi tertentu berpengaruh dalam reproduksi tanaman padi. Interval air yang tidak sesuai pada lahan budidaya irigasi primer sekunder. Intensitas curah hujan yang berbeda pada setiap daerah. Temperatur suhu sesuai pada tanaman padi.

Ekosistem rawa pasang surut yang mempunyai ketersediaan air yang cukup banyak sehingga harus disesuaikan dengan kebutuhan tanaman padi. Dalam pemasokan air pada tanaman padi secara berlebihan maupun kekurangan juga mempunyai dampak yang serius pada hasil produktivitas tanaman padi. Kondisi musim hujan dengan intensitas curah hujan tinggi pada ekosistem lahan rawa pasang surut mempunyai karakteristik berbeda dengan ekosistem tanaman padi yang berada di Pulau Jawa. Dalam memenuhi kebutuhan air tanaman padi harus dilakukan secara konsisten. Penataan lahan dan sistem merupakan salah satu kunci keberhasilan pada pengembangan tanaman padi di lahan rawa pasang surut dengan mengoptimalkan pemanfaatan dan pelestarian.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji data dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) untuk mengetahui Ketersediaan dan Kebutuhan air tanaman padi, kemudian menganalisa waktu penanaman paling efisien dan efektif

1.2 Perumusan Masalah

Untuk memudahkan dalam penyusunan, rumusan masalah dibentuk dalam pertanyaan sebagai berikut:

- a. Apakah curah hujan dapat memenuhi ketersediaan dan kebutuhan budidaya tanaman padi.
- b. Kapan waktu tanam padi yang paling optimum diperhitungkan dari nilai evapotranspirasi.

1.3 Batasan masalah

Setelah mengetahui berbagai masalah dalam penelitian dibatasi sebagai berikut:

- a. Penelitian yang dilakukan mengenai ketersediaan dan kebutuhan tanaman padi hanya berpatok pada data iklim dari BMKG.

1.4 Tujuan Penelitian

- a. Mengkaji data berdasarkan data iklim di sekitar Kalimantan Tengah untuk mengetahui Ketersediaan dan Kebutuhan air tanaman padi.
- b. Analisis waktu penanaman paling efisien dan efektif.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

- a. Bagi peneliti, penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu sarana penerapan dan peningkatan ilmu pengetahuan serta referensi untuk melakukan penelitian lebih lanjut terkait kebutuhan air pada tanaman padi.
- b. Bagi pemerintah, penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu informasi yang dapat digunakan dalam pengambilan kebijakan sektor pertanian dalam merumuskan kebijakan yang akan datang terkait komoditas padi

- c. Bagi masyarakat, penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan dan informasi untuk kegiatan budidaya tanaman padi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Potensi lahan rawa pasang surut

Ekosistem lahan rawa harus dilakukan analisa untuk alih fungsi menjadi lahan pertanian tanaman padi. Lahan rawa mempunyai karakteristik khusus yang berbeda dari ekosistem lainnya terutama keadaan air karena salah satu komponen terpenting dalam kelangsungan tumbuh berkembangnya tanaman.

Lahan rawa dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu lahan rawa pasang surut dan lahan rawa lebak (*non-pasang surut*). Lahan rawa pasang surut adalah lahan rawa dengan keadaan air dipengaruhi oleh pasang surut atau sungai di sekitarnya, sedangkan lahan rawa lebak keadaan air dipengaruhi oleh intensitas curah hujan, baik turun di sekitar wilayah setempat maupun didaerah sekitarnya.

Luasan serta potensi lahan rawa pasang surut dalam jurnal Sudana (2017), luas lahan pasang surut berdasarkan tipologi adalah sebagai berikut : lahan gambut kurang lebih 10.890.000 ha (54,26 %), lahan sulfat masam 6.670.000 ha (33,24 %), lahan potensial 2.070.000 ha (10,31%), dan salin 440.000 ha (2,19%). Sedangkan lahan lebak adalah : lebak tengahan kurang lebih 6.075.000 ha (44,77%), lebak dangkal 4.186.000 ha (30,84%), dan lebak dalam 3.308.000 ha (24,39%).

2.2. Jenis lahan rawa

Lahan rawa adalah lahan darat yang tergenang secara periodik atau terus menerus secara alami dalam waktu lama karena drainase yang terhambat, topografi rendah dan jenis tanah lembab. Meskipun dalam keadaan air berlebih, lahan rawa tetap ditumbuhi oleh tumbuhan. Daerah rawa berbeda dari daerah danau, karena danau tergenang sepanjang tahun, serta volume air lebih banyak, dan tidak ditumbuhi oleh tanaman kecuali tumbuhan air.

Rawa pasang surut merupakan lahan rawa dengan ketersediaan air dipengaruhi oleh pasang surutnya air laut. Tingginya air pasang dibedakan menjadi dua, yaitu pasang besar dan pasang kecil. Pasang kecil, terjadi secara harian (1-2 kali sehari). Berdasarkan pola genangannya (jangkauan air pasang), berdasarkan luapan air, lahan rawa pasang surut dibagi menjadi empat tipe:

Tabel : 2.1. Tipe- tipe lahan rawa pasang surut berdasar jenis luapan air

NO	Tipe	Keterangan
1	A	tergenang pada waktu pasang besar dan pasang kecil
2	B	tergenang hanya pada pasang besar
3	C	tidak tergenang tetapi kedalaman air tanah pada waktu pasang kurang dari 50 cm
4	D	tidak tergenang pada waktu pasang air tanah lebih dari 50 cm tetapi pasang surutnya air masih terasa atau tampak pada saluran tersier

(Sumber : Adhi, 1986)

Menurut Adhi (1986), untuk keperluan praktis dan kemudahan dalam pengelolaannya, berdasarkan jenis dan tingkat kendala fisika-kimia tanahnya, lahan pasang surut dibagi dalam empat tipologi utama, yaitu: (1) Lahan

potensial atau pirit dalam (kedalaman lapisan pirit lebih dari 50 cm); (2) Lahan sulfat masam atau pirit dengan kedalaman kurang dari 50 cm; (3) Lahan gambut; dan (4) Lahan salin.

Selain berdasarkan tipologi, lahan ini juga dikategorikan menurut tipe luapan air menjadi 4 kelompok, yaitu: (1) Tipe A, selalu meluap baik pasang besar maupun kecil; (2) Tipe B, hanya terluapi pada pasang besar saja; (3) Tipe C, tidak pernah terluap, walaupun pasang besar. Air pasang mempengaruhi secara tidak langsung, sehingga kedalaman air tanah dari permukaan tanah kurang dari 50 cm; dan (4) Tipe D, tidak pernah terluapi dengan kedalaman air tanah lebih dari 50 cm.

Sementara untuk lahan lebak, dibagi menjadi 3 bagian, yaitu: (1) Lebak dangkal, bila genangan airnya kurang dari 50 cm selama kurang dari 3 bulan; (2) Lebak tengahan, bila genangan airnya antara 50 – 100 cm selama 3 – 6 bulan; dan (3) Lebak dalam, bila genangan airnya lebih dari 100 cm selama lebih dari 6 bulan. Perpaduan antara tipologi lahan dengan tipe luapan air ini, dapat dipakai untuk menentukan pola pemanfaatan dan pengelolaan lahan rawa secara lebih tepat dan optimal.

2.3. Budidaya Tanaman Padi

Padi merupakan komoditas pangan utama di Indonesia. Tingkat produksi maupun konsumsi padi selalu menempati urutan pertama di antara komoditas tanaman pangan lainnya. Konsumsi padi dari tahun ke tahun selalu mengalami peningkatan seiring dengan pertambahan penduduk. Demikian juga dengan produksi maupun produktivitas padi semakin meningkat seiring dengan

penggunaan varietas unggul dan teknik budaya yang intensif. Pada tahun 1978 produksi padi nasional sebesar 25.77 juta ton sedangkan pada tahun 1984 menjadi 38.14 juta ton dengan produktivitas 3.91 ton/ha. Pada tahun 2000, produksi nasional mencapai 51.89 juta ton dengan produktivitas sekitar 4.4 ton/ha (Departemen Pertanian, 2006).

2.4. Syarat Tumbuh Tanaman Padi

Tanaman padi sangat bergantung pada keadaan iklim dalam proses tumbuh dan berkembangnya tanaman. Komponen iklim sebagai syarat tumbuh ditinjau dari keadaan curah hujan, suhu sinar matahari dan angin. Curah hujan > 1.600 mm/tahun dalam distribusi selama empat bulan basah yang harus dibutuhkan. Suhu optimum syarat tumbuh pada 23°C sampai 33°C . Sebagai tanaman perlu sinar matahari guna berlangsungnya proses fotosintesis, tanaman padi memerlukan proses fotosintesis sebagai proses pembuatan atau pembentukan makanan. Keadaan angin yang sesuai pada keadaan angin yang sepoi-sepoi agar saat tanaman padi berbuah tidak rusak karena keadaan angin yang intensitasnya tinggi.

2.5. Varietas Tanaman Padi

Varietas adalah sekelompok tanaman dari suatu jenis atau spesies yang ditandai oleh ciri khas tanaman. Dalam memilih varietas unggul pada tanaman budidaya harus disesuaikan dengan keadaan ekosistem agar terpilih varietas unggul. Pada ekosistem rawa pasangsurut yang mempunyai karakteristik ekosistem berbeda dari yang lain. Dalam jurnal Supriyo, (2007). Varietas unggulan pada ekosistem rawa pasang surut dengan tingkat kemasaman dan

kadar besinya tidak terlalu tinggi diantaranya Kapuas, Cisanggarung, Cisadane, Cisokan, IR42 dan IR66. Hasil dari varietas unggulan tersebut dapat menghasilkan padi mencapai 3-6 ton per hektare. Sedeangkan untuk ekosistem rawa pasang surut dengan kemasaman dan kandungan besinya tinggi dapat digunakan varietas unggul lokal seperti Talang, Ceko, mesir, Jalawara, Siam Lemo, Siam Unus, Siam Pandak, Semut, Pontianak, Pontianak, Sepulo, Pence, Salimah, Jambi Rotan dan Tumbaran. Pada varietas ini dapat menghasilkan 2-3 ton per hektare.

2.6. Kc Tanaman Padi

Nilai kc (fase tumbuh tanaman) pada setiap jenis dan fase pertumbuhan tanaman berbeda beda. Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai koefisien tanaman ini adalah karakteristik tanaman, kondisi saat tanam, laju pertumbuhan tanaman, panjangnya musim pertumbuhan, dan kondisi iklim sekitar. Secara umum fase pertumbuhan dibagi menjadi empat (Allen et al ., 1998) dapat dilihat pada tabel 2.2.

Fase Tumbuh	Lama Fase (Hari)	Koefisien Tanaman (Kc)	Kedalaman Akar (m)	Ky
<i>Initial</i>	20	1,1		
<i>Development</i>	30	-		1,09
<i>Middle</i>	40	1,20	0,6	
<i>Late</i>	30	1,05		

(Sumber: FAO, 2015)

FAO (2015) membagi fase pertumbuhan tanaman padi menjadi empat fase yaitu perkecambahan (initial) selama 20 hari, pertunasan (development)

selama 30 hari, pemanjangan batang atau pertumbuhan cepat (middle) selama 40 hari, dan pemasakan (late) selama 30 hari.

2.7. Air

Air merupakan hal yang sangat penting bagi keberlangsungan makhluk hidup di dunia ini. Ketersediaan air merupakan sesuatu yang sangat vital bagi kehidupan umumnya dan manusia khususnya. Berdasarkan dinamika siklus hidrologi salah satu sumber air utama adalah hujan. Ketersediaan air secara alami dalam skala global adalah tetap, hanya terjadi variasi baik terhadap ruang maupun waktu pada skala regional (Dedi, 2014). Menurut (Hasanah, 2015) menyatakan air merupakan salah satu faktor penentu pertumbuhan bagi tanaman padi. Hal ini dikarenakan air berperan sebagai penyusun utama jaringan yang aktif mengadakan kegiatan fisiologis maupun untuk memelihara turgiditas yang penting dalam pertumbuhan tanaman.

2.8. Neraca Air

Neraca air lahan merupakan neraca air untuk penggunaan lahan pertanian secara umum. Neraca ini bermanfaat dalam mempertimbangkan kesesuaian lahan pertanian, mengatur jadwal tanam dan panen, dan mengatur pemberian air irigasi dalam jumlah dan waktu yang tepat. Penentuan waktu tanam berdasarkan perhitungan neraca air dimanfaatkan untuk mengetahui dampak perubahan iklim terhadap ketersediaan air pada suatu wilayah (Rafi, 2005).

2.9. Aplikasi *Cropwat 8.0*

Cropwat 8.0 merupakan aplikasi decision support system yang dikembangkan oleh Land and Water Development Division FAO pada tahun

1991 yang dapat digunakan dalam menghitung kebutuhan air irigasi satu atau beberapa tanaman dalam satu hamparan untuk setiap bulan, hingga menyusun simulasi atau rekomendasi penjadwalan irigasi (Savva, 2002). Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji penjadwalan irigasi pada budidaya tanaman padi dilalui penelitian menggunakan aplikasi Cropwat 8.0 untuk mengoptimalkan ketersediaan air.

Fungsi utama *Cropwat* (Allen, 1998) adalah: ISSN 2086-9045 Jurnal Inersia Oktober 2018 Vol.10 No.2 63

- a. Untuk menghitung referensi evapotanspirasi.
- b. Untuk menghitung kebutuhan air tanaman.
- c. Untuk menghitung kebutuhan air irigasi.
- d. Untuk menyusun jadwal irigasi.
- e. Untuk membuat pola ketersediaan air.
- f. Untuk mengevaluasi curah hujan.
- g. Untuk mengevaluasi efisiensi praktik irigasi.

Beberapa studi didapatkan bahwa model Penmann-Monteith memberikan pendugaan yang akurat sehingga FAO merekomendasikan penggunaannya untuk pendugaan laju evapotranspirasi standar dalam menduga kebutuhan air bagi tanaman (Tumiari, 2012).

Data input yang dibutuhkan untuk *software CROPWAT version 8.0* adalah:

- a. Data Ikim

Pada data Iklim/ET0 dari tabelnya menyajikan tabel data Altitude, Latitude, Longitude, temperatur minimum, temperature maksimum, kelembaban, kecepatan angin, lama penyinaran, radiasi.

b. Data Curah Hujan

Data curah hujan pada cropwat menyajikan tabel data curah hujan dalam mm, serta hujan efektif dalam mm dari bulan Januari sampai dengan bulan Desember. Data curah hujan harian (periode atau bulanan) yang digunakan untuk menghitung curah hujan efektif.

c. Data Tanaman

Data tanaman berupa tanggal penanaman, koefisien tanaman (Kc), fase pertumbuhan tanaman, kedalaman perakaran tanaman, fraksi deplesi, dan luas areal tanam (0-100% dari luas total area).

d. Data Tanah

Penentuan jadwal irigasi (shedulling), dibutuhkan data antara lain:

- Tipe tanah yang meliputi total air tersedia, kedalaman perakaran maksimum, deplesi lengas tanah awal (% dari kadar lengas total tersedia).
- Ketebalan pemberian air yang dikehendaki.

e. Data Kebutuhan Air (CWR)

CWR atau kebutuhan air tanaman, mengakumulasikan kebutuhan irigasi untuk tanaman dimana pada tabelnya menyediakan data stage, bulan, decade, koefisien tanaman, evaporasi pada tanaman atau ETc dalam mm/ hari maupun mm/dec, hujan efektif serta kebutuhan irigasi.

BAB. III

METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di kecamatan Dadahup, kabupaten Kapuas, Kota Waringin Timur Kalimantan Tengah. Secara koordinat berada pada pada 00 8' 48" - 30 27' 00" LS dan 1130 2' 36" - 1140 44' 00" BT . Pengumpulan data ini dilaksanakan selama satu bulan dimulai sejak November 2020 hingga Januari 2021.

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Alat

- a. Laptop
- b. *Software Microsoft Exel*

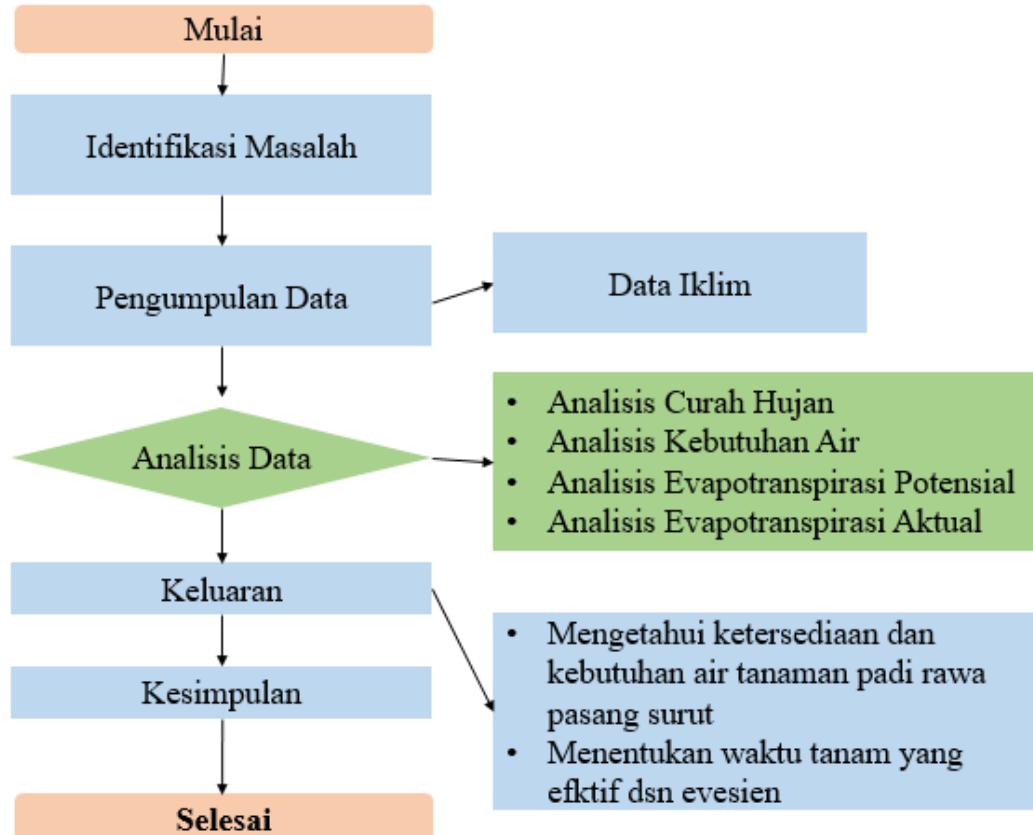
2.2.2. Bahan

- a. Data curah hujan lokasi
- b. Data kelembapan udara lokasi
- c. Data kecepatan angin lokasi
- d. Data suhu minimum dan maksimum lokasi
- e. Data penyinaran matahari lokasi

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode "Deskriktif Kuantitatif" dengan dua data menggunakan *Software Cropwat 8.0*. dan analisis Neraca air menggunakan metode *Thorntwaite* dan *Mather*.

Penelitian dilakukan dengan metode sebagai berikut:



Gambar : 3.1 Diagram Alur Penelitian

3.4. Parameter yang diamati

- a. Suhu (Suhu Maximum dan Suhu Minimum)
- b. Kelembaban
- c. Lama Penyinaran Matahari
- d. Angin
- e. Curah hujan
- f. Evapotranspirasi potensial (ETp)
- g. Koefesien Tanaman (KC)
- h. Evapotranspirasi Aktual (ETa)
- i. Neraca Air

3.5. Analisa data

3.4.1. Curah Hujan

Curah hujan adalah jumlah air hujan terkumpul pada penakar hujan pada kondisi tidak meresap, menguap dan mengalir. Dalam mengetahui nilai curah hujan dengan melihat data iklim setempat yang di unduh dari pusat data Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). Kemudian diolah dengan pengumpulan data iklim diklasifikasikan menjadi data bulanan diambil dirata-rata bulanan, hasil dari rata – rata diolah menggunakan *Software Croupwat 8.0*. Data kemudian menunjukkan karakteristik sifat hujan yang ada di daerah Dadahup berupa keluaran hujan efektif.

Pemakaian rumus-rumus acuan, berdasarkan data curah hujan yang tersedia, untuk menentukan curah hujan area rerata digunakan cara rata-rata aljabar.

$$R_H = \frac{H_1+H_2}{2} \dots$$

Dengan R_H = curah hujan area harian rata-rata (mm/hari)

$H_{1,2}$ = curah hujan pada stasiun 1,2

3.4.2. Evapotranspirasi Potensial

Evapotranspirasi Potensial adalah besaran nilai yang di butuhkan tanaman pada proses pertumbuhan. Perhitungan Evapotranspirasi

Potensial dibutuhkan besaran dari nilai suhu, kelembaban udara, angin dan radiasi matahari.

Pada persamaannya sebagai berikut:

Dimana:

ETo : Evapotranspirasi acuan (mm/hari),

Rn : Radiasi netto pada permukaan tanaman (MJ/m²/hari),

G : Kerapatan panas terus-menerus pada tanah (MJ/m²/hari),

T : Temperatur harian rata-rata pada ketinggian 2 m (°C),

$M2$: Kecepatan angin pada ketinggian 2 m (m/s),

es : Tekanan uap jenuh (kPa),

ea : Tekanan uap aktual (kPa),

g : Konstanta psychrometric (kPa/°C)

d : Kurva kemiringan tekanan uap (kPa/°C),

Menghitung nilai evapotranspirasi potensial dengan metode *Penman Monteith* menurut Allen, (1998) digunakan

persamaan Persamaannya sebagai berikut :

$$ETo = \frac{0,48 * \Delta (Rn - G) + g \frac{Cn}{T+273} M2 (es - ea)}{\Delta + g (1 + Cd)}$$

3.4.3. Evapotranspirasi Aktual

Evapotanspirasi Aktual adalah besaran jumlah kehilangan air (mm) sesungguhnya dari ketersediaan air yang ada, digunakan tanaman sumber makanan tanaman. Nilai evapotranspirasi aktual (ETa) dilakukan dengan

mengalikan nilai Evapotranspirasi acuan (ET0) dengan koefisien tanaman (Kc).

Perhitungan kebutuhan air tanaman padi dilakukan dengan menggunakan Persamaan (Doorenbos, 1977).

$$ETc = Kc \times ET_0$$

Kc = Koefisien Tanaman

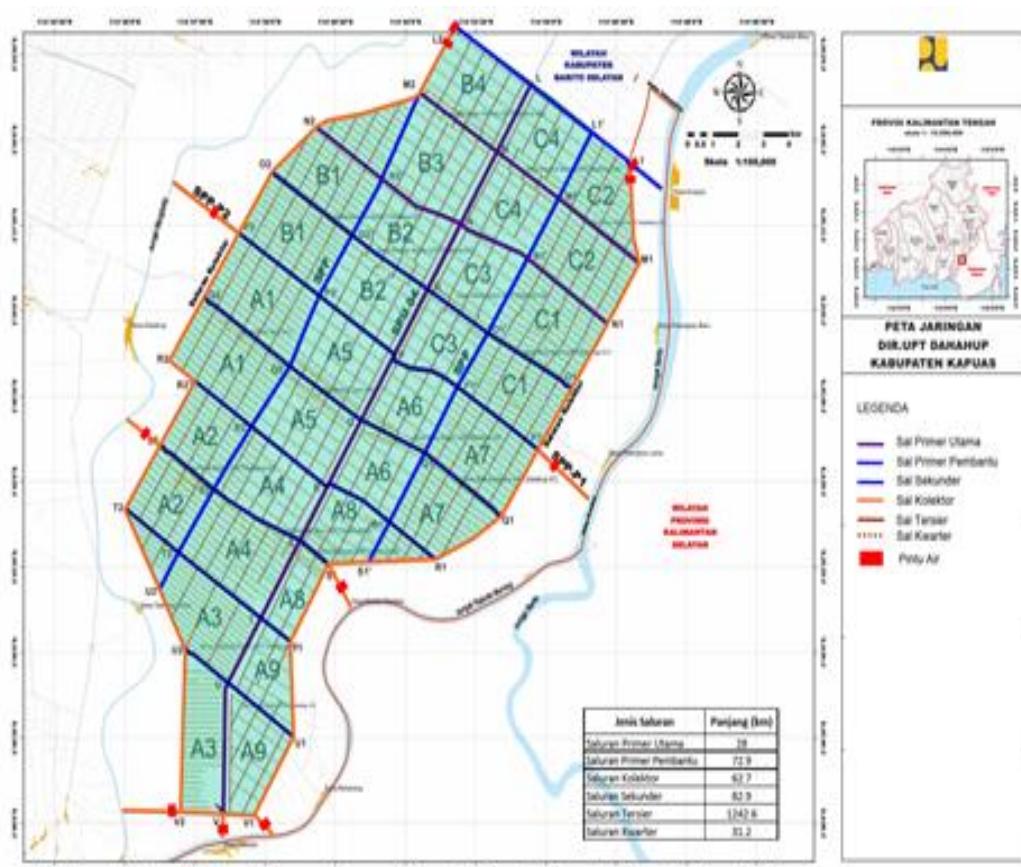
ET0 = Evapotranspirasi Potensia

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1. Deskripsi Keadaan Wilayah Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kecamatan Dadahup Kabupaten Kapuas Kalimantan Tengah. Kabupaten Kapuas memiliki luas 14.999 km² atau 1.499.900 ha terdiri dari 17 kecamatan, Dadahup merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Kapuas, dengan tingkat kepadatan penduduk 21,97 jiwa/km². Secara Geografis terletak pada 00° 8' 48" - 30 27' 00" LS dan 1130 2' 36" - 1140 44' 00" BT.



Gambar: 4.1 Peta Administrasi Dadahup
(Sumber Administrasi Pemerintahan Dadahup)

Dadahup merupakan salah satu kawasan yang dikembangkan sebagai lokasi *Food Estate*. *Food Estate* merupakan salah satu program strategis nasional yang dibangun oleh pemerintah guna untuk ketersediaan beras secara berkelanjutan bagi kebutuhan masyarakat. Meningkatnya kebutuhan beras dalam negeri mendorong pemerintah untuk mengembangkan ide-ide baru, salah satunya adalah pemanfaatan lahan kosong sebagai lahan produktif. Dadaup menjadi lokasi pengembangan sejalan dengan gagasan pemerintah untuk menyediakan lahan peberdayaan.

4.2. Karakteristik Iklim

Karakteristik iklim di wilayah Kalimantan Tengah secara umum dapat dilihat berdasarkan data iklim harian dalam bentuk hasil rata-rata dari periode tahun 2016 sampai 2020, yang dapat di unduh dari Stasiun Badan Meteorologi dan Geofisika (BMKG) Tjilik Riwut sebagai stasiun acuan pengkajian. Data iklim yang diunduh terdiri dari data Tn: Temperatur minimum (°C), Tx: Temperatur maksimum (°C), Tavg: Temperatur rata-rata (°C), RH_avg: Kelembapan rata-rata (%), RR: Curah hujan (mm), ss: Lamanya penyinaran matahari (jam), ff_x: Kecepatan angin maksimum (m/s), ddd_x: Arah angin saat kecepatan maksimum (°), ff_avg: Kecepatan angin rata-rata (m/s), ddd_car: Arah angin terbanyak (°).

a. Curah Hujan

Curah hujan merupakan volume air yang terkumpul dibidang datar pada periode tertentu (Harian, Mingguan, Bulanan atau Tahunan). Curah hujan berfungsi sebagai penyuplay kebutuhan air tanaman. Sebagian besar

iklim di Indonesia tergolong pada musim kering, basah hujan tropis. Untuk mengetahui nilai curah hujan perlu data rekap harian (mm/hari) kemudian diklasifikasikan menjadi tahunan untuk mengetahui tren curah hujan seperti tabel 4.1.

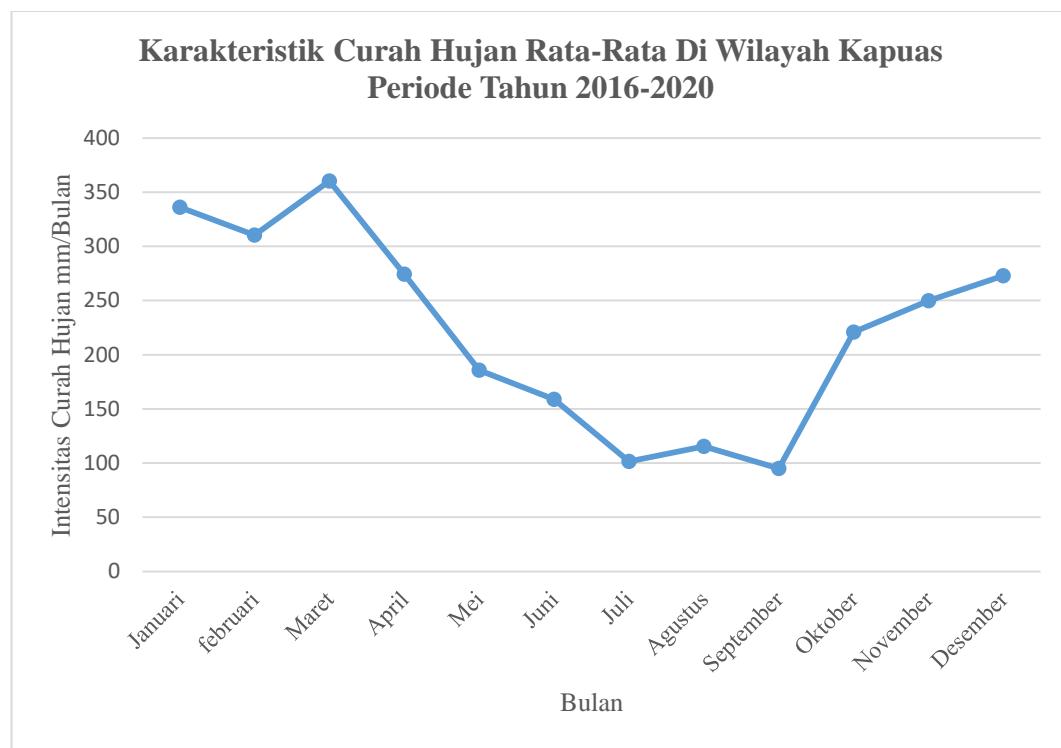
Tabel 4.1 : Curah Hujan Rata – Rata Bulanan Tahun 2016 – 2020

Bulan	Tahun					Jumlah	Rata - Rata
	2016	2017	2018	2019	2020		
Januari	327,9	354,5	386,0	281,8	330,8	1681,0	336,200
Februari	438,2	161,4	207,2	481,0	263,9	1551,7	310,340
Maret	248,5	475,7	342,7	395,5	339,3	1801,7	360,340
April	442,8	236,1	134,4	274,9	283,8	1372,0	274,400
Mei	202,0	216,5	133,4	69,7	307,5	929,1	185,820
Juni	187,4	322,3	118,6	35,0	131,2	794,5	158,900
Juli	148,1	134,4	148,3	7,3	69,9	508,0	101,600
Agustus	188,5	137,7	73,3	58,5	119,2	577,2	115,440
September	281,0	60,7	17,3	55,1	60,9	475,0	95,000
Oktober	293,4	237,3	155,8	179,7	238	1104,2	220,840
November	261,2	409,2	265,2	133,1	180,5	1249,2	249,840
Desember	183,1	403,0	324,3	361,3	92,1	1363,8	272,760
							Jumlah : 2681,480

(Sumber Data Terolah 2021)

Curah hujan rata – rata bulanan rendah terjadi pada periode bulan Mei hingga Oktober sedangkan curah hujan tinggi rata – rata bulanan terjadi pada bulan November hingga April. Nilai curah hujan rata – rata bulanan terrendah pada bulan September sebesar 95 mm/tahun, curah hujan rata – rata bulanan tertinggi pada bulan Maret 360,340 mm/tahun. Total keseluruhan curah hujan rata – rata bulanan pada periode 2016- 2020

mencapai 2,681,480 mm/tahun. Besaran nilai curah hujan rata – rata tahunan yang terhitung besarnya memenuhi syarat tumbuh tanaman padi, dapat terpenuhi kebutuhan air tanamn padi apabila curah hujan tahunan >1.900 mm/ tahun.



Gambar 4.2 : Karakteristik Curah Hujan Rata – Rata di Wilayah Kapuas
Periode Tahun 2016 – 2020
(Sumber : Data Terolah 2021)

b. Suhu

Pada proses tumbuh dan berkembang tanaman padi juga memerlukan keadaan suhu yang sesuai. Suhu bagi tanaman padi berguna dalam berbagai proses terutama pada proses fisiologis diantaranya : proses fotosintesis untuk membuka dan menutup stomata, transpirasi, penyerapan unsur hara,

pembentukan primordia bunga, respirasi, kinerja enzim dan pembentukan buah.

Pengklasifikasian suhu dibagi menjadi dua yaitu:

- Suhu minimum merupakan batasan Suhu terrendah yang digunakan sebagai standar suhu yang diperlukan oleh tanaman padi. Perhitungan dilakukan dengan mentabulasi data suhu harian di klasifikasikan menjadi bulanan kemudian mencari rata – rata suhu guna mengetahui tren suhu bulanan. Suhu rata- rata bulanan minimum tertinggi di bulan Mei 2016 – 2020 sebesar 24,81 °C, suhu rata-rata bulanan minimum terrendah pada bulan September 2016 – 2020 sebesar 23,40 °C dan jumlah suhu rata-rata bulanan minimum periode 2016- 2020 sebesar 32,69 °C. Tanaman padi memerlukan temperatur suhu minimum sebesar 22 °C guna proses tumbuh dan berkembang tanaman padi. Jika keadaan suhu setempat kurang dari suhu yang ditetapkan maka tempat tersebut tidak memenuhi syarat tumbuh tanaman padi. Hasil pengolahan data sebesar 23,69 °C terpenuhi syarat maximum tumbuh dan berkembang berdasar temperatur suhu, dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 : Temperatur Minimum (Tn)

Bulan	Tahun					Jumlah	Rata - Rata
	2016	2017	2018	2019	2020		
Januari	24,4	24,0	24,0	23,5	24,1	120,0	23,9957
Februari	24,3	24,4	23,6	23,8	24,1	120,2	24,0448
Maret	24,9	24,0	23,8	23,7	24,3	120,6	24,1206
April	25,0	24,2	23,5	24,2	24,6	121,6	24,3108
Mei	25,4	24,8	24,6	24,4	24,9	124,1	24,8169
Juni	24,5	24,4	23,7	23,8	24,3	120,6	24,1200
Juli	24,0	23,5	23,3	22,9	24	117,7	23,5420
Agustus	23,4	23,8	23,0	22,5	23,2	116,0	23,1914
September	23,8	24,2	22,7	22,7	23,6	117,0	23,4031
Oktober	24,2	24,6	23,7	23,5	23,8	119,8	23,9647
November	24,5	24,1	23,9	23,9	24,0	120,4	24,0797
Desember	23,8	24,0	23,9	24,07	23,6	119,4	23,8775
						23,9627	

(Sumber Data terolah 2021)

- Suhu maximum merupakan batasan Suhu tertinggi yang digunakan sebagai standar suhu yang diperlukan oleh tanaman padi. Perhitungan dilakukan dengan metnabulasi data harian kemudian di klasifikasikan menjadi bulanan kemudian mencari rata – rata suhu guna mengetahui tren suhu bulanan. Suhu rata- rata bulanan maximum tertinggi di bulan September 2016 – 2020 sebesar 32,15 °C , suhu rata-rata bulanan maximum terrendah pada bulan Juni sebesar 32,35 °C dan jumlah suhu rata-rata bulanan maximum periode 2016- 2020 sebesar 32,7 °C. Tanaman padi memerlukan temperatur suhu maximum sebesar 34 °C guna proses tumbuh dan berkembang tanaman padi. Jika keadaan suhu

setempat lebih dari suhu yang ditetapkan maka tempat tersebut tidak memenuhi syarat tumbuh tanaman padi. Hasil pengolahan data sebesar $32,69^{\circ}\text{C}$ terpenuhi syarat maximum tumbuh dan berkembang berdasar temperatur suhu, berdasar tabel 4.3.

Tabel 4.3 : Temperature Maximum (Tx)

Bulan	Tahun					Jumlah	Rata - Rata
	2016	2017	2018	2019	2020		
Januari	33,2	32,5	31,9	31,3	32,4	161,3	32,2639
Februari	32,1	32,8	32,7	32,2	32,4	162,2	32,4413
Maret	33,2	32,3	32,2	32,6	32,9	163,2	32,6425
April	33,2	32,5	31,9	32,5	32,8	163,0	32,5932
Mei	33,2	32,6	33,0	33,6	32,9	165,3	33,0505
Juni	32,3	32,2	32,7	32,3	32,3	161,8	32,3560
Juli	33,3	31,9	32,5	33,1	32,4	163,2	32,6333
Agustus	33,7	32,0	33,1	33,2	32,6	164,5	32,9010
September	33,0	33,4	33,2	33,7	32,5	165,8	33,1539
Oktober	32,8	33,3	33,2	33,7	32,8	165,7	33,1468
November	32,8	32,1	32,5	33,4	32,8	163,6	32,7154
Desember	32,8	32,3	32,1	32,58	32,6	162,4	32,4869
							32,6987

(Sumber Data Terolah)

Karakteristik suhu minimum dan maksimum tersebut juga telah sesuai dengan syarat tumbuh tanaman padi yang memerlukan Suhu ideal bagi tanaman padi kisaran 23°C - 33°C . Suhu terbaik untuk kelangsungan tumbuh dan berkembangnya tanaman pada suhu 24°C .

Wilayah kapuas berada di Provinsi Kalimantan Tengah suhu cenderung tinggi dikarenakan keadaan geografisnya berdekatan dengan

garis katulistiwa bumi yang membujur di sebagian wilayah pulau kalimantan. Dengan keadaan tersebut untuk syarat tumbuh tanaman padi ditinjau dari suhu rekomendasi sangat terpenuhi dengan fluktuatif suhu tidak terlalu tinggi pada setiap bulannya.

c. Klasifikasi Iklim

Penentuan tipe iklim berdasarkan klasifikasi *Schmidt-Ferguson* memperhatikan unsur iklim hujan dan data hujan bulanan paling sedikit selama 10 tahun terakhir. Klasifikasi *Schmidt-Ferguson* menghitung jumlah-jumlah bulan basah dan kering tiap-tiap tahun kemudian baru diambil rata-ratanya. Dikatakan bulan kering jika dalam satu bulan terjadi curah hujan kurang dari 60 mm, dikatakan bulan lembab apabila berkisar antara 60-100 mm dan dikatakan bulan basah jika dalam satu bulan terjadi curah hujan lebih dari 100 mm. iklim *Schmidt-Ferguson* sering disebut sebagai Q karena didasarkan pada nilai Q. nilai Q merupakan perbandingan antara rata-rata bulan kering dengan rata-rata bulan basah. Dari data pada tabel di atas, terdapat 5 bulan kering dengan rata-rata 0,5 , sedangkan terdapat 108 bulan basah dengan rata-rata 10,8.

Penentuan tipe iklim mempergunakan nilai Q sesuai dengan persamaan berikut:

$$Q = \frac{\text{Rata-rata bulan kering}}{\text{Rata-rata bulan basah}} \times 100\%$$

Tabel 4.4 Klasifikasi Iklim Menurut Schmidt-Ferguson

Tipe Iklim	Nilai Q (%)	Keadaan iklim dan vegetasi
A	$0 < 14,3$	Daerah sangat basah, hutan hujan tropika
B	$14,3 - 33,3$	Daerah basah, hutan hujan tropika
C	$33,3 - 60,0$	Daerah agak basah, hutan rimba, daun gugur pada musim kemarau
D	$60,0 - 100,0$	Daerah sedang, hutan musim
E	$100,0 - 167,0$	Daerah agak kering, hutan sabana
F	$167,0 - 300,0$	Daerah kering, hutan sabana
G	$300,0 - 700,0$	Daerah sangat kering, padang ilalang
H	$> 700,0$	Daerah ekstrim kering, padang ilalang

Dengan persamaan di atas, diperoleh perhitungan sebagai berikut:

$$Q = \frac{0,5}{10,8} \times 100\%$$

$$Q = 4,63\%$$

Didapatkan nilai Q sebesar 4,63% yang mana masuk ke dalam tipe iklim A dengan keadaan iklim daerah sangat basah dan vegetasi hutan hujan tropika. Curah hujan yang cukup membuat cakupan air terhadap tanaman padi sesuai, sehingga iklim ini sesuai apabila daerah tersebut ditanami padi.

4.3. Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif adalah jumlah hujan (mm) yang turun pada periode penanaman tertentu yang dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman padi. Hujan efektif nantinya akan menjadi nilai (KAT) perhitungan hujan efektif disesuaikan dengan tanaman padi dapat dicari menggunakan aplikasi *Cropwat*

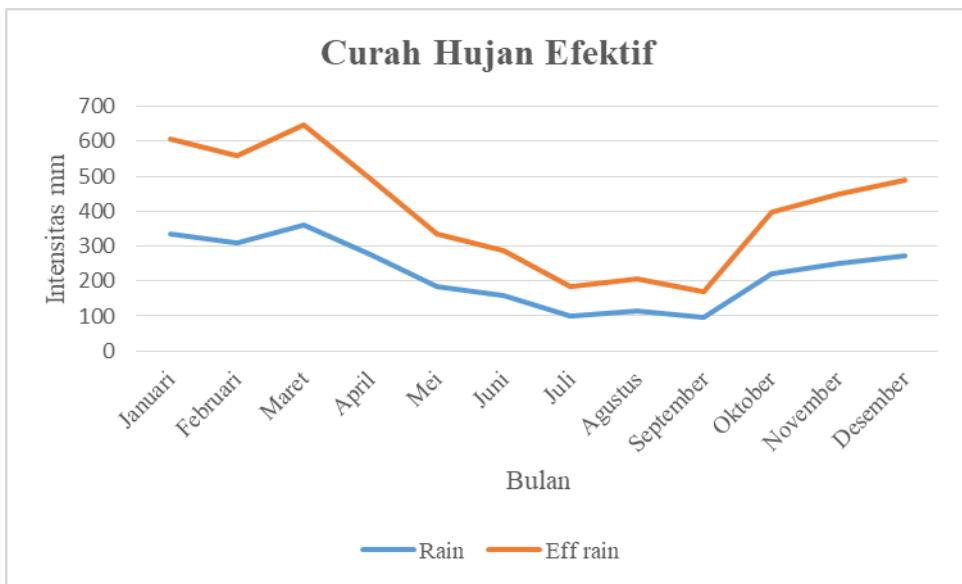
8.0 dengan memasukkan besaran curah hujan. Perhitungan curah hujanefektif tanaman padi menggunakan *Cropwat 8.0* dengan persentase 80 %.

Curah hujan akan menyediakan air untuk tanaman, sebagian akan diserap oleh tanaman, pada kondisi tertentu dilihat pada tabel 4.5 curah hujan memiliki intensitas yang tinggi dan pada kondisi tertentu curah hujan berada di titik terrendah. Ketersediaan air pada lahan rawa pasang surut tidak pernah kekurangan kebutuhan air untuk tanaman padi, namun ada kemungkinan dengan curah hujan yang rendah lapisan pirit akan terbuka. Terbukanya lapisan pirit dapat menyebabkan penurunan pH (asam).

Tabel 4.5 : Curah Hujan Efektif

Bulan	Rain	Eff rain
January	336,2	269
February	310,3	248,2
March	360,3	288,3
April	274,4	219,5
May	185,8	148,7
June	158,9	127,1
July	101,6	81,3
August	115,4	92,4
September	95	76
October	220,8	176,7
November	249,8	199,9
December	272,8	218,2
Total	2681,4	2145,2

(Sumber : Data Terolah 2021)



Gambar : Grafik Curah Hujan Efektif
 (Sumber 4.3 : Data Terolah 2021)

Berdasar pada gambar grafik hujan efktif berada dibawah curah hujan, dikarenakan untuk tanaman padi dapat langsung menggunakan curah hujan kurang lebih 80% dari curah hujan sesungguhnya. Pada kondisi tertentu nilai curah hujan rendah, untuk memenuhi kebutuhan air tanaman padi perlu penyuplai air.

4.3. Evapotranspirasi (ETp)

Karakteristik iklim di wilayah kapuas dapat dilihat dari data ETp (Evapotranspirasi Potensial) yang diperoleh berdasarkan data iklim (suhu minimum, maksimum, kelembaban, kecepatan angin, lama penyinaran, radiasi) dan letak geografis wilayah.

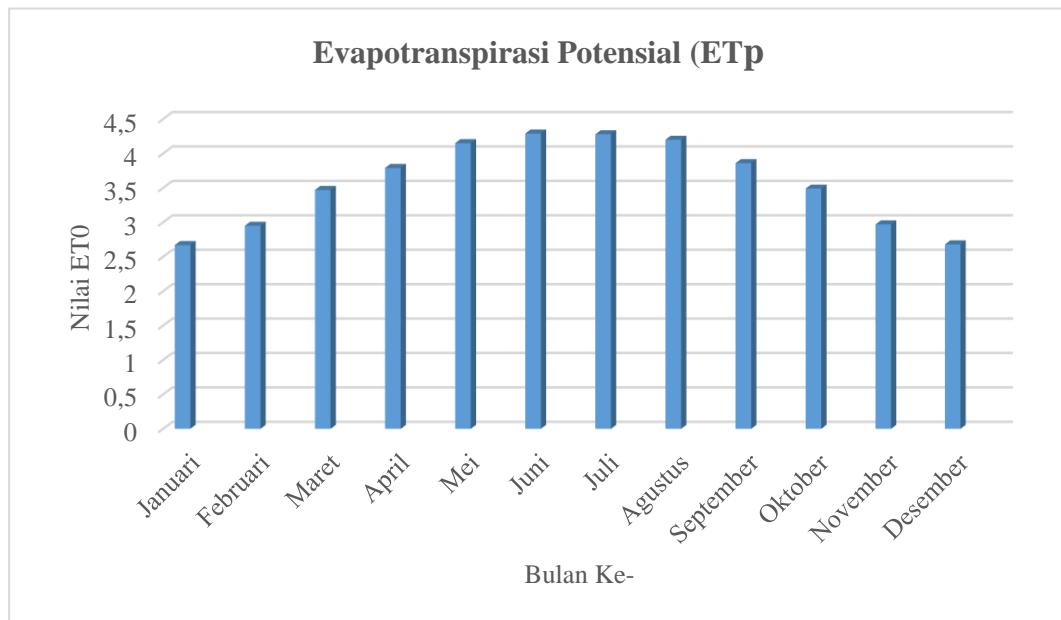
Dilihat dari gambar 4.5 nilai ETp tertinggi terdapat pada bulan Mei hingga Agustus. Pada bulan Juni nilai ETp mencapai 4.29 yang merupakan nilai tertinggi, kemudian nilai ETp terrendah pada bulan Januari 2.66. Hasil data

dari ET_p ini selanjutnya akan di gunakan untuk mencari nilai evapotranspirasi aktual sebagai representasi dari penggunaan air tanaman. Dengan kondisi ini dapat dilakukan tindakan pada proses penangan air yang berlimpah supaya dapat disimpan kemudian dapat digunakan pada bulan –bulan kering tertentu. Sesuai pada data ET_p tersebut bahwa dengan bulan yang mempunyai nilai ET_p tinggi memerlukan kebutuhan air yang lebih, dapat di lihat pada Tabel 4.6.

Tabel : 4.6 Evapotranspirasi Potensial (ET_p)

Bulan	ET_p
Januari	2,67
Februari	2,95
Maret	3,47
April	3,79
Mei	4,15
Juni	4,29
Juli	4,28
Agustus	4,20
September	3,86
Oktober	3,49
November	2,97
Desember	2,68
Rerata	3,57

(Sumber : Data Terolah 2021)



Gambar : 4.4 Grafik ETp
(Sumber : Data Terolah, 2021)

Pada proses awal proses penanaman nilai ETp pada daerah sekitar menjadi parameter penting, agar nantinya tanaman padi tetap tumbuh serta berkembang sesuai yang di inginkan. Jumlah kebutuhan air memiliki hubungan yang erat dengan evapotranspirasi tanaman (ETc) dan curah hujan (CH) efektif. Jika jumlah CH efektif lebih besar dari evapotranspirasi tanaman, maka kebutuhan air tercukupi. Sebaliknya, jika jumlah curah hujan lebih rendah dari evapotranspirasi tanaman, maka kebutuhan air tidak tercukupi (Dwiratna dkk., 2013).

4.4. Koefesien Tanaman (Kc)

Koefisien Tanaman adalah karakteristik dari tanaman yang digunakan untuk memprediksi nilai evapotranspirasi koefisien tanaman (KK) dihitung dari evapotranspirasi yang terukur dengan air yang berlimpah dan jenis tanaman yang beragam (ET), dengan evapotranspirasi standar (ET0).

Persaman pada rumus sebagai berikut:

$$Kc = ET / ET0$$

Penentuan nilai Kc tanaman padi dapat ditentukan sesuai periode tanam tanaman padi dalam setahun dapat dilakukan tiga kali penanaman. Proses produktivitas padi berlangsung selama kurang lebih empat bulan dari mulai penanaman hingga pembibitan.

Tabel 4.7 : Tabel Koefisien Tanaman Padi

Fase Tumbuh	Lama Fase (Hari)	Koefisien Tanaman (Kc)	Kedalaman Akar (m)	Ky
<i>Initial</i>	20	1,1		
<i>Development</i>	30	-		
<i>Middle</i>	40	1,20	0,6	1,09
<i>Late</i>	30	1,05		

(Sumber FAO, 2015)

4.4. Evapotranspirasi Aktual (ETa)

Evapotranspirasi aktual adalah besarnya evapotranspirasi dengan kondisi pemberian air terbatas untuk memenuhi pertumbuhan. Nilai evapotranspirasi aktual (ETa) dilakukan dengan mengalikan nilai Evapotranspirasi potensial (ETp) dengan koefisien tanaman (Kc). Nilai Kc didapatkan dari FAO pada tabel 4.9. Evapotranspirasi potensial (ETp) dianalisis menggunakan *software Cropwat 8.0* dengan data inputan berupa data temperatur, kelembaban relatif, kecepatan angin, dan lamanya penyinaran matahari untuk wilayah Kapuas selama periode 2016-2020. *Software Cropwat 8.0* merupakan software yang dikembangkan FAO dengan rumus empiris *Penman Monteith* untuk memperkirakan

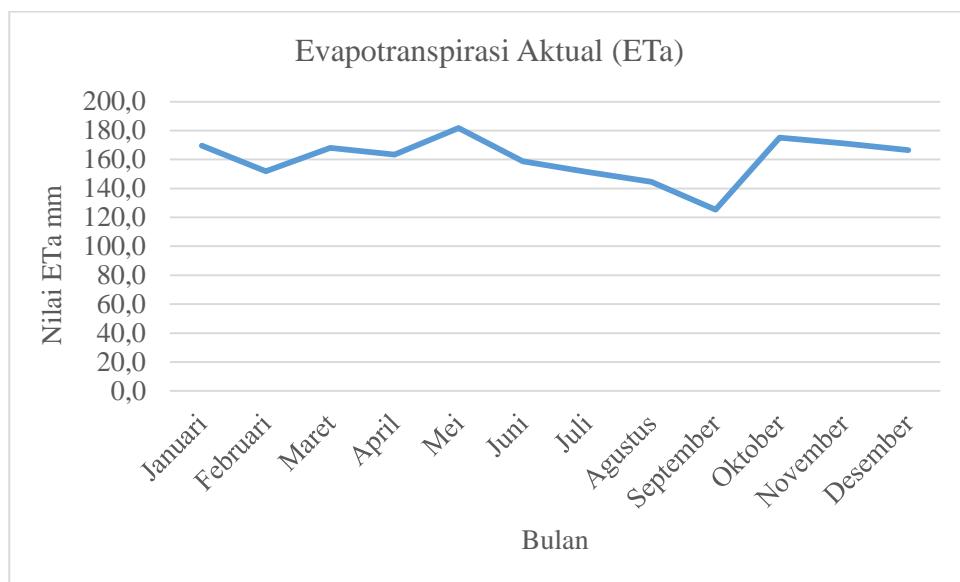
evapotranspirasi, jadwal irigasi dan kebutuhan air pada periode pertumbuhan yang berbeda. Gambar 4.5 menunjukan nilai evapotranspirasi potensial (ETp) di wilayah Kapuas selama periode 2016- 2020.

Tabel 4.9 : Evapotranspirasi Aktual (ETa)

Bulam	ETa
Januari	169,7
Februari	152,0
Maret	168,1
April	163,5
Mei	181,9
Juni	158,8
Juli	151,5
Agustus	144,5
September	125,2
Oktober	175,1
November	171,2
Desember	166,4

(Sumber : Data Terolah 2021)

Nilai Evapotranspirasi aktual rata – rata bulanan tahun 2016 – 2020 tertinggi terjadi pada bulan Mei sebesar 181,9 mm, nilai evapotranspirasi aktual rata – rata bulanan tahun 2016 – 2020 terrendah terjadi pada bulan September sebesar 125,2 mm. Jumlah total Evapotranspirasi aktual rata – rata bulanan tahun 2016 – 2020 sebesar 1927,8 mm



Gambar 4.5 : Evapotranspirasi Aktual (ETa)
(Sumber: Data Terolah 2021)

4.5 Neraca Air

Thornthwaite dan Mather (1957) berpendapat bahwa neraca air sangat dipengaruhi oleh evapotranspirasi potensial, curah hujan, dan perbedaan kemampuan tanah menahan air sehingga variasi kondisi suatu wilayah menghasilkan neraca air yang berbeda. 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.

KAT 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. Nilai perubahan air cadangan ini dapat bertanda positif atau negatif. Data perhitungan neraca air untuk tanaman padi di wilayah Kalimantan Tengah dengan metode *Thornthwaite* dan *Mather* yang dapat diketahui pada Tabel 4,10.

Tabel 4.8 : Nilai Neraca Air

Parameter	Presipitasi (CH, mm)	Evapotranspirasi Potensial (ETP, mm)	CH - ETP (mm)	Akumulasi kehilangan air potensial (-) mm		KAT	Dkat	Evapotranspirasi Aktual ETA	Defisit cadangan air (mm)	Surplus cadangan air (mm)
Bulan	Jan	336,2	169,7	166,5	0,0	300,00	0,0	169,7	0,0	166,5
	Peb	310,3	152,0	158,4	0,0	300,00	0,0	152,0	0,0	158,4
	Mar	360,3	168,1	192,2	0,0	300,00	0,0	168,1	0,0	192,2
	Apr	274,4	163,5	110,9	0,0	300,00	0,0	163,5	0,0	110,9
	Mei	185,8	181,9	3,9	3,9	170,52	-129,5	181,9	0,0	133,4
	Jun	158,9	158,8	0,1	4,1	170,64	0,1	158,8	0,0	0,0
	Jul	101,6	158,6	-57,0	-53,0	120,79	-49,9	151,5	7,2	0,0
	Ags	115,4	160,9	-45,4	-98,4	91,73	-29,1	144,5	16,4	0,0
	Sep	95,0	161,0	-66,0	-164,5	61,49	-30,2	125,2	35,8	0,0
	Okt	220,8	175,1	45,8	-118,7	81,13	19,6	175,1	0,0	26,1
	Nop	249,8	171,2	78,7	0,0	159,78	78,7	171,2	0,0	0,0
	Des	272,8	166,4	106,3	0,0	250,00	90,2	166,4	0,0	16,1
								1927,8	59,4	803,6

(Sumber : Data Terolah)

Hasil perhitungan neraca air bulanan pada lokasi penelitian yang mewakili gambaran ketersediaan air di wilayah Kalimantan Tengah terlihat bahwa total hujan rata – rata bulanan tahun 2016 – 2020 selama setahun sebesar 2681,1 mm, dipergunakan untuk keperluan evapotranspirasi aktual (ETa) sebesar 1927,8 mm, sehingga terjadi defisit air sebesar 59,4 mm/tahun dan surplus 803,6 mm/tahun. Terdapat hubungan nilai antara curah hujan (P) dengan evapotranspirasi potensial (ETp).

Hasil analisa memberikan gambaran ketersediaan air pada tanaman padi 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 evapotraspirasi potensial ($P < ETP$), akan berkurang kandungan air dalam tanah bahkan dapat mencapai keadaan defisit (D).

Hasil perhitungan neraca air didapatkan kurva yang memberi gambaran mengenai saat-saat lahan mengalami kelebihan air dan kekurangan air. Berdasarkan perhitungan neraca air (Tabel 4.8), memperlihatkan bahwa nilai ETp melebihi curah hujan rata – rata bulanan pada bulan Mei sampai Oktober, kecuali pada bulan pada bulan November sampai April mengalami surplus curah hujan, dengan demikian pada bulan-bulan tersebut dijadikan dasar awal dari masa tanam.

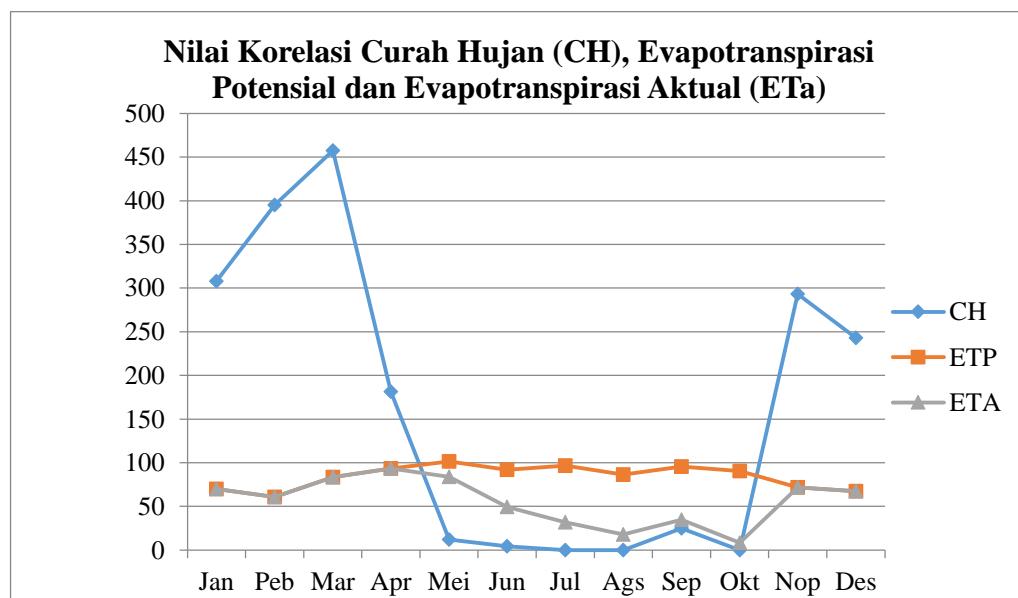
4.5. Simulasi Penanaman

Waktu penanaman tanaman padi pada dasarnya dilakukan setelah curah hujan tinggi yang diperkirakan mampu menyediakan kebutuhan tanaman padi. Menurut (Wakhid, 2019) dimana sifat asam telah larut setelah terjadinya curah hujan yang cukup lama, sehingga kemungkinan penanaman setelah menunggu curah hujan beberapa waktu menjadi sangat rasional.

Proses penanaman padi rawa pasang surut di Kalimantan Tengah menggunakan varietas tanaman padi lokal. Periode awal penanaman dilakukan pada bulan Oktober sampai Bulan Maret, periode kedua dimulai bulan April

sampai dengan September dan periode ke tiga dimulai bulan Juni hingga Agustus.

Dilihat dari gambar 4.6 periode pertama besaran curah hujan jauh lebih tinggi pada pertengahan poroses pertumbuhan di banding dengan besaran nilai ETp dan ETa. Pada periode ke dua mulai bulan April adalah periode setelah curah hujan tinggi yang berpengaruh pada pembuangan zat besi air serta kenaikan nilai pH (menjadi netral). Parameter pH yang sesuai dengan syarat tanaman padi akan memebrikan produktifitas tanaman padi optimal. Pada dasarnya syarat tubuh tanaman adalah tersedianya kebutuhan air baik dari irigasi maupun curah hujan. Bulan Mei hingga Oktober nilai curah hujan rendah, hal ini tidak berpengaruh pada area lahan rawa pasang surut karena kebutuhan air terpenuhi walaupun di musim kemarau melalui, hanya saja akan sedikit mengalami penurunan kadar pH yang tidak berdampak serius pada tanaman.



Gambar 4.6: Nilai Korelasi Curah Hujan (CH), Evapotranspirasi Potensial (ETp) dan Evapotranspirasi Aktual (ETa)

(Sumber : Data Terolah 2021)

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan kajian yang sudah dilakukan maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Ketersediaan air pada lahan rawa pasang surut untuk memenuhi evapotranspirasi cukup terpenuhi dengan total tahunan 2016-2020 sebesar 2.681,5 mm/tahun. Jumlah curah hujan tersebut sangat memenuhi kebutuhan tanaman padi dengan besaran minimal kebutuhan tanaman padi tahunan >1.900 mm/tahun. Suhu minimum rata-rata tahunan sebesar 24 °C standar tanaman padi minimum 23 °C.
2. Pola tanam yang optimum dengan data iklim dari stasiun Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisik (BMKG), yaitu pada periode 1 dimulai bulan Oktober hingga Maret denganbesaran nilai curah hujan diatas nilai Etp dan Eta.

B. Saran

Berdasarkan analisis dan kajian yang sudah dilakukan tetntang analisis ketersediaan dan kebutuhan air budidaya tanaman padi saran penulis sebagai berikut:

1. Dalam mengkaji data iklim dapat meggunakan dari beberapa metode guna membandingkan data yang lebih sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adimihardja,A., K.Sudarman dan D.A Suriadikarta, 1999. Prespektif Pengembangan Pertanian Di Lahan Rawa. Makalah Temu Pakar dan Lokakarya Nasional Optimasi Pemanfaatan Sumberdaya Lahan Rawa. Dirjen Tan. Pangan dan Hortikultura, Dir. Bina Rehabilitasi & Pengembangan Lahan. Jakarta. 12 hal.
- Agus, Fahmuddin, Markus Anda, and Ali Jamil. (2014). "Lahan Gambut Indonesia: Pembentukan, Karakteristik, dan Potensi Mendukung Ketahanan Pangan."
- Air, Pada Berbagai Perlakuan Muka, And Nur Aini Iswati Hasanah I, A, N., "Evaluasi Koefisien Tanaman Padi." Ipb Bogor.
- Allen, R.G., Pereira, L.S Raes, D, dan Smith, M., eds. 1998. Crop Evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Water Requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper 56. Rome: Food and Agriculture.
- Doorenbos, J. And Pruitt. 1977. Guidelinefor Predicting Crop Water Requirement. FAO. Irrigation and Drainage Paper. Vol 24 Rome. 91 p.
- Dwiratna, Sophia, Bafdal, N., Asdak, C., & Carsono, N. (2018a). Study of Runoff Farming System to Improve Dryland Cropping Index in Indonesia. International Journal of Advanced Science, Engineering, Information Technology, 8(2), 390–396.
- FAO. 2015. Crop Water Information : Sugarcane. FAO. Water, Land, and Water Division. www.fao.org/nr/water/cropinfo_sugarcane.html (Diakses 19 Januari 2021).
- Jackson, IJ. 1977. Climate, Water and Agriculture in The Tropics. Longman. London and New York.
- Khodijah, N. S.(2015). "Hubungan antara perubahan iklim dan produksi tanaman padi di lahan rawa Sumatera Selatan." *Enviagro: Jurnal Pertanian dan Lingkungan* 8.2 : 83-91.
- Mulyono, Dedi. "Analisis karakteristik curah hujan di wilayah Kabupaten Garut Selatan." *Jurnal Konstruksi* 12.1 (2014).
- Rafi, Z., and Ahmad, R. 2005. Wheat Crop Model Based on Water Balance for Agrometeorological Crop Monitoring. *Pakistan Journal of Meteorology* 2:23-33
- Sudana, Wayan. 2017. "Potensi dan prospek lahan rawa sebagai sumber produksi pertanian." *Analisis Kebijakan Pertanian* 3.2. Balai Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Bogor.
- Supriyo, Agus, and Balittra Achmadi Jumberi. 2007 "Kearifan Lokal Dalam Budidaya Padi di Lahan Pasang Surut." Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa,

- Suwignyo, Rujito Agus. (2007)."Ketahanan Tananam Padi Terhadap Kondisi Terendam: Pemahaman Terhadap Karakter Fisiologis Untuk Mendapatkan Kultivar Padi Yang Toleran Di Lahan Rawa Lebak." : B-7.
- Thornthwaite, C.W and J.R. Mather. 1957. Instruction and Tables for Computing Potential Evapotranspiration and Water Balance. Publ. In.Clim. Vol X. No.3. Centerton. New Jersey.
- Tumiari, K.M. dkk, 2012. Evaluasi Metode Penman-Monteith dalam menduga Laju Evapotranspirasi (ET₀) di Daratan Rendah Provinsi Lampung, Indonesia. Jurnal Keteknikan Pertanian Jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung. Vol. 26, No. 6, Page: 121-128
- Wakhid, N., & Syahbuddin, H. (2019). Waktu tanam padi sawah rawa pasang surut pulau Kalimantan di tengah perubahan iklim. *Agrin*, 22(2), 145-159.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tavg (Suhu) Rata-Rata Bulanan 2016 - 2020

Bulan	Tavg 2016	Tavg 2017	Tavg 2018	Tavg 2019	Tavg 2020	Jumlah	Rata- Rata
Januari	27,9	27,2	27,1	26,5	27,5	136,1	27,2128
februari	27,1	27,3	27,0	27,1	27,6	136,1	27,2106
Maret	28,0	27,0	27,0	26,9	27,7	136,6	27,3179
April	27,9	27,3	26,9	27,4	27,8	137,3	27,4632
Mei	28,5	27,9	28,0	27,8	28,0	140,2	28,0385
Juni	27,7	27,3	27,3	27,4	27,3	136,9	27,3804
Juli	27,7	26,9	27,0	27,0	27,2	135,7	27,1497
Agustus	27,6	26,9	26,9	27,0	27,2	135,6	27,1290
September	27,2	27,9	27,1	27,5	26,8	136,5	27,3032
Oktober	27,4	27,6	27,5	27,9	27,4	137,7	27,5395
November	27,5	27,0	27,0	28,4	27,5	137,5	27,4983
Desember	27,0	26,9	26,6	27,44	27,2	135,1	27,0255

328,2686

Tavg (Suhu) Rata-Rata Total

27,3557

Lampiran 2. RH_avg Rata-Rata Bulanan 2016 - 2020

Bulan	RH_avg 2026	RH_avg 2017	RH_avg 2018	RH_avg 2019	RH_avg 2020	Jumlah	Rata-rata
Januari	82,9	83,8	82,6	84,6	85,4	419,3	83,8569
februari	87,0	81,6	82,6	83,6	84,4	419,2	83,8338
Maret	84,9	84,1	83,3	84,0	86,3	422,6	84,5131
April	84,7	83,9	83,2	84,1	86,7	422,5	84,4952
Mei	83,6	83,4	80,7	81,0	88,4	417,1	83,4160
Juni	83,1	83,0	81,6	80,8	88,1	416,5	83,3074
Juli	81,4	83,2	80,7	76,8	85,3	407,4	81,4797
Agustus	78,6	82,0	78,7	76,2	80,7	396,2	79,2363
September	82,7	78,8	76,8	74,8	84,1	397,1	79,4170
Oktober	82,7	81,9	77,8	78,8	82,8	404,0	80,7989
November	83,3	85,2	81,0	78,5	84,1	412,0	82,4065
Desember	83,7	84,2	83,2	84,59	84,6	420,2	84,0408
							990,8015
Rata-Rata	83,2	82,9	81,0	80,6	85,1		82,5668

Lampiran 3. RR (Curah Hujan) Rata-Rata Bulanan 2016-2020

Bulan	RR 2016	RR 2017	RR 2018	RR 2019	RR 2020	Jumlah	Rata-rata
Januari	327,9	354,5	386,0	281,8	330,8	1681,0	336,2000
februari	438,2	161,4	207,2	481,0	263,9	1551,7	310,3400
Maret	248,5	475,7	342,7	395,5	339,3	1801,7	360,3400
April	442,8	236,1	134,4	274,9	283,8	1372,0	274,4000
Mei	202,0	216,5	133,4	69,7	307,5	929,1	185,8200
Juni	187,4	322,3	118,6	35,0	131,2	794,5	158,9000
Juli	148,1	134,4	148,3	7,3	69,9	508,0	101,6000
Agustus	188,5	137,7	73,3	58,5	119,2	577,2	115,4400
September	281,0	60,7	17,3	55,1	60,9	475,0	95,0000
Oktober	293,4	237,3	155,8	179,7	238	1104,2	220,8400
November	261,2	409,2	265,2	133,1	180,5	1249,2	249,8400
Desember	183,1	403,0	324,3	361,3	92,1	1363,8	272,7600
							2681,4800
Rata- rata	266,8	262,4	192,2	194,4	201,4		223,4567

**Lampiran 4. SS (Lama Penyinaran Matahari) Rata- Rata Bulanan
2016 - 2020**

Bulan	Ss 2016	Ss 2017	Ss 2018	Ss 2019	Ss 2020	Jumlah	Rata-Rata
Januari	5,3	3,4	3,1	3,9	4,4	20,1	4,0251
februari	2,5	3,9	3,5	4,4	4,3	18,5	3,7086
Maret	4,3	3,6	4,6	4,6	5	22,1	4,4154
April	3,8	3,6	5,0	4,6	5,4	22,4	4,4815
Mei	5,7	4,8	5,2	6,4	5,1	27,2	5,4422
Juni	5,4	4,0	5,2	4,7	5,4	24,7	4,9341
Juli	5,5	5,0	5,3	6,0	6,6	28,4	5,6741
Agustus	6,0	4,3	5,7	5,0	5,6	26,6	5,3250
September	4,9	5,6	5,7	2,6	4,7	23,6	4,7147
Oktober	4,5	5,4	5,0	5,3	4,7	24,9	4,9827
November	2,9	3,8	5,2	4,6	5,4	22,0	4,4041
Desember	4,6	4,3	4,6	4,75	4,9	23,1	4,6130
							52,6956
Rata-Rata	4,6	4,3	4,8	4,7	5,1		4,3913

Bulan	ff_x	ff_x	ff_x
Januari	4,7	5,3	6,0
februari	4,5	6,1	6,0
Maret	5,3	5,8	5,8
April	4,7	4,7	4,9
Mei	4,8	5,2	4,6
Juni	4,9	4,6	4,7
Juli	4,6	4,9	5,1
Agustus	4,9	5,7	5,0
September	5,1	5,2	4,7
Oktober	5,8	4,9	5,2
November	5,0	5,6	4,8
Desember	6,6	5,7	6,0

RATA- RATA	5,1	5,3	5,2
------------	-----	-----	-----