

ANALISA KETERSEDIAAN AIR SAWAH TADAH HUJAN DI DESA MULIA SARI KECAMATAN MUARA TELANG KABUPATEN BANYUASIN

Jonizar¹, Sri Martini²

Dosen Fakultas Teknik UM Palembang
Universitas Muhammadiyah Palembang

Abstrak

Lahan tadah hujan merupakan lahan pertanian yang tidak mendapatkan suplai air irigasi, sehingga kebutuhan air tanaman hanya dipenuhi dari curah hujan. Keadaan ini menyebabkan sering terjadi kegagalan panen atau hasil panen tidak maksimal karena terjadi kekurangan air. Penelitian ini terletak di Desa Mulia Sari Kecamatan Muara Telang Kabupaten Banyuasin yang bertujuan untuk mendapatkan karakteristik curah hujan efektif pada lahan sawah tadah hujan. Berdasarkan hasil perhitungan dari curah hujan efektif pada bulan September didapat kebutuhan air yang paling tinggi untuk tanam padi dan palawija dengan kebutuhan $0,67\text{m}^3/\text{det}$ dengan luas daerah pertanian 724 Ha.

Kata kunci : sawah tadah hujan, curah hujan efektif, kebutuhan air

Pendahuluan

Desa Mulia Sari terletak di kecamatan Muara Telang kabupaten Banyuasin yang memiliki potensi alam yang sangat baik untuk proses pertanian, khususnya jenis tanaman padi akan tetapi dalam pelaksanaan bercocok tanam dan dari hasil tanam yang diperoleh terdapat banyak kendala. Salah satu kendala yang mempengaruhi hasil tanam di daerah tersebut adalah suplai air yang tidak memadai, dikarenakan air sungai yang mengalir ke areal persawahan tidak mampu menjangkau areal tersebut, sebab areal persawahan tersebut termasuk areal yang tinggi.

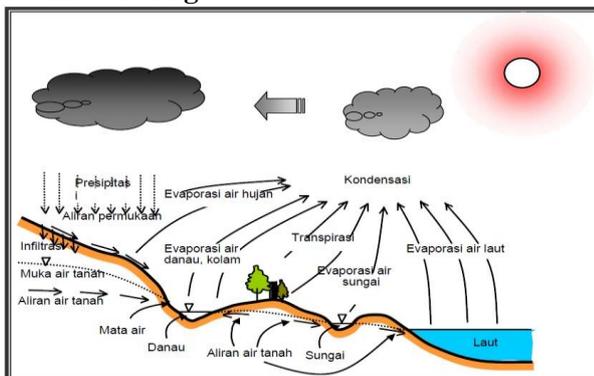
Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan kebutuhan air sawah tadah hujan di Desa Mulia Sari Kecamatan Muara Telang Kabupaten Banyuasin.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Sawah Tadah Hujan

Sawah tadah hujan adalah sawah yang sistem pengairannya sangat mengandalkan curah hujan, Jenis sawah ini hanya menghasilkan di musim hujan.

Siklus Hidrologi



1. Evaporasi

evaporasi merupakan penguapan yang bersumber dari badan air atau perairan, misalnya penguapan air laut, air sungai, air danau, dan air kolam.

2. Transpirasi

transpirasi merupakan penguapan yang berasal dari embun pernafasan makhluk hidup, misalnya manusia, hewan, dan tumbuhan. Buktinya coba Anda bernafas menempel pada kaca, pasti akan ada embun atau uap hasil pernafasan.

3. Kondensasi

kondensasi merupakan perubahan wujud dari uap air menjadi awan yang terjadi di atmosfer bumi.

4. Transportasi

transportasi merupakan tenaga penggerak awan yang akan membawa awan jenuh air ke tempat turunya hujan. Agen transportasi dalam siklus hidrologi adalah angin.

5. Presipitasi

presipitasi sering juga disebut sebagai hujan. presipitasi merupakan proses jatuhnya butiran-butiran air dari awan ke permukaan bumi.

6. Run off

run off sering juga disebut sebagai aliran permukaan. run off merupakan aliran air hujan yang mengalir di atas permukaan bumi, misalnya melalui sungai, selokan, irigasi, dsb ke tempat yang lebih rendah hingga sampai ke laut.

7. Infiltrasi

infiltrasi merupakan meresapnya atau masuknya air hujan ke dalam tanah secara vertikal. air hujan yang akan masuk ke dalam tanah dapat masuk terus ke dalam tanah dan mengalir di bawah tanah.

8. Perkolasi

perkolasi merupakan aliran air di dalam tanah setelah terjadinya proses infiltrasi. air mengalir menuju tempat yang rendah dan bermuara di laut.

9. Sublimasi

sublimasi merupakan perubahan wujud dari awan hujan menjadi awan es atau salju. sublimasi hanya terjadi pada siklus hidrologi panjang.

LANDASAN TEORI

1. Macam-Macam Siklus Hidrologi

Proses terjadinya siklus hidrologi dibedakan menjadi 3 jenis atau macam siklus hidrologi seperti yang ada dibawah ini..

- Siklus Pendek
- Siklus Sedang
- Siklus Panjang

2. Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif menurut Direktorat Jendral Pengairan (1986) diberikan sebagai berikut :

$$Re = 0,7 \times R_{80} \text{ (untuk padi) } \quad (1)$$

$$Re = 0,5 \times R_{80} \text{ (untuk palawija) } \quad (2)$$

Keterangan :

Re :curah hujan efektif bulanan atau setengah bulanan (mm/hari)

b. Penyiapan lahan untuk palawija

Jumlah air yang diperlukan antara 50-100 mm. Untuk palawija diambil 50 mm selama 15 hari (3,33 mm/hari) Kebutuhan air untuk penyiapan lahan atau penggenangan (standing water), pada saat pemupukan, ditetapkan $W = 3,33$ mm/hari.

penggunaan Konsumtif (Etc)

Penggunaan konsumtif adalah jumlah air yang dipakai oleh tanaman untuk proses fotosintesis dari tanaman tersebut. Penggunaan konsumtif dihitung dengan rumus berikut :

$$Etc = Kc \cdot Eto \quad (5)$$

keterangan :

Etc = Evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

Eto= Evapotranspirasi tanaman acuan (mm/hari)

Kc = Koefisien tanaman

Perhitungan perkiraan evapotranspirasi potensial (Eto) dengan rumus modifikasi Penman sebagai berikut :

$$ETo = c (w \times R_n + (1-w) \times f(u) \times (e_a - e_d)) \quad (6)$$

Keterangan :

Eto = evapotranspirasi potensial (mm/hari)

C = factor koreksi akibat iklim siang dan malam

W = factor bobot tergantung dari suhu udara dan ketinggian tempat

Rn = radiasi netto ekuivalen dengan evapotranspirasi (mm/hari)

1-w = factor bobot tergantung temperature udara

f(u) = fungsi kecepatan angin = $0,25 (1 + u/100)$

f(ed) = efek tekanan uap pada radiasi gelombang panjang

f(n/N)= efek lama penyinaran matahari pada radiasi gelombang panjang

f(T) = efek temperature pada radiasi gelombang panjang

e_a = tekanan uap jenuh tergantung pada temperature

e_d = e_a x R_h/100

R_c = curah hujan efektif

Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman

Kebutuhan air bersih di sawah untuk padi :

$$NFR = P + WLR + Etc - Re_{padi} \quad (7)$$

Re₈₀ :curah hujan andalan 80% keberhasilannya (mm/hari)

$$R_{80} = \frac{N}{5} + 1 \quad (3)$$

Keterangan :

N = jumlah data pengamatan

3. penyiapan Lahan

a. Untuk Tanaman Padi

Besarnya kebutuhan air yang diperlukan masing-masing tanaman untuk penyiapan lahan dapat dicari dengan rumus :

$$IR = \frac{M e^k}{e^k - 1} \quad (4)$$

Keterangan :

IR=kebutuhan air irigasi di tingkat persawahan,mm/hari

M= kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di Sawah yang sudah dijenuhkan

E₀= evaporasi air terbuka yang diambil 1,1 ET₀ selama penyiapan lahan (mm/hari)

K= MT/S

e= 2,718

T= jangka waktu penyiapan lahan (hari)

S= kebutuhan air untuk penjenuhan

Kebutuhan air bersih untuk palawija

$$\text{NFR} = \text{Etc} - \text{Re}_{\text{palawija}} \quad (8)$$

$$\text{NFR (lt/dtk)} = 0,1157 \times \text{NFR (mm/hari)}$$

$$\text{IR} = \text{NFR} / 0,65 \quad (9)$$

$$Q_{\text{kebutuhan}} = (\text{Luas areal pertanian} \times \text{IR}) / 1000 \quad (10)$$

Keterangan :

NFR = kebutuhan air bersih disawah (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hri)

WLR = penggantian lapisan air (mm/hari)

Etc = Evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

Lp = penyiapan lahan (mm/hari)

METODE PENELITIAN

Tabel 1. Data Curah hujan Bulanan Kecamatan Muara Telang

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni
2006	270	254	344	123	130	165
2007	475	180	300	292	185	120
2008	271	266	287	342	32	48
2009	253	164	518	190,5	34	152
2010	169	252	454	454	253	281
2011	161	278	364	455	122	48
2012	220	359	126	267	217	95
2013	778	471	425	216	97	134
2014	282	55	197	390	162	92
2015	161	231	407	206	29	124

Sumber : BMKG Kelas II Kenten (Mariana)

Tabel 2. Data Curah Hujan Bulanan Kecamatan Muara Telang

Tahun	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
2006	189	8	0	16	237	78
2007	86	40	19	130	47	204
2008	101	185	76	294	364	291
2009	40	41	17	249	219	286
2010	347	291	268	342,2	400	308
2011	10	48	0	298	337	258
2012	66	24	40	272	445	472
2013	270	183	313	262	826	586
2014	108	99	4	12	248	390
2015	15	90	0	0	232	345

Sumber : BMKG Kelas II Kenten

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Evapotranspirasi

Dalam perhitungan Evapotranspirasi yang menggunakan data klimatologi dikecamatan Muara Telang, dasar perhitungannya adalah sebagai berikut :

Perhitungan Evapotranspirasi pada bulan Januari

a. Diketahui data Klimatologi bulan Januari :

Temperatur Rata-rata (T) = 26,4°C

Kelembapan udara relatif (RH) = 85%

Kecepatan angin = 4 knots = 7,41 km/jam

Penyinaran Matahari = 50 %

b. Fungsi angin

$$F(u) = 0,27 \left(1 + \frac{7,41 \text{ km / jam}}{100} \right) = 0,29 \text{ km/jam}$$

c. Tekanan uap jenuh (ea) dari hasil interpolasi
 (T) 26 → (ea) 33,62 mbar dan (T) 27 → (ea) 35,66 mbar , maka :
 (T) 26,4 → ea = 33,62 mbar + $\left[\frac{(26,4-26)}{27-26}\right] \times (35,66 \text{ mbar} - 33,62 \text{ mbar})$
 = 34,43 mbar

d. Tekanan uap aktual (ed)
 (ed) = (ea) x (RH/100)
 = 34,43 mbar x (85/100)
 = 29,26 mbar

e. Faktor penimbang suhu dan elevasi daerah (w) dari hasil interpolasi
 (T)26 → (w) 0,755 dan T(27) → (w) 0,765, maka :
 (T)26,4 → w = 0,755 + $\left[\frac{(26,4-26)}{27-26,4}\right] \times (0,765 - 0,755)$
 = 0,762

f. Radiasi ekstra matahari (Ra) 1⁰Ls
 (°LS)0 → (Ra) 15,00 dan (°LS)2 → (Ra) 15,30, maka :
 (°LS)1 → Ra = 15,00 + $\left[\frac{(1-0)}{2-0}\right] \times (15,30 - 15,00)$ = 15,15

g. Radiasi yang diterima dari matahari (Rs), adalah :
 $RS = \left[0,25 + \frac{0,5 (n/N)}{100}\right] \times Ra$
 = $\left[0,25 + \frac{0,5 (50)}{100}\right] \times 15,15$
 = 4,03 mm/hari

h. $Rns = (1-\alpha) \times Rs$
 = (1-0,25) x 4,03 mm/hari
 = 3,02

i. Fungsi tekanan uap f(ed), adalah :
 $f(ed) = 0,34 - 0,044 \sqrt{ed}$
 = 0,34 - 0,044 $\sqrt{34,43}$
 = 0,081

j. Fungsi rasio ke awanan f(n/N), adalah :
 $f(n/N) = 0,1 + 0,9 (n/N)$
 = 0,1 + 0,9 $\frac{59}{100}$ = 0,63

k. Efek temperature pada radiasi gelombang panjang F(T) 26,4⁰
 (T) 26 → F(T) 15,90 dan T (27) → 16,10, maka :
 (T) 26,4 → F(T) = 15,90 + $\left[\frac{26,4-26}{27-26}\right] \times (16,10 - 15,90)$
 = 15

Menghitung radiasi bersih gelombang panjang (R_{n1}) dengan satuan (mm/hari), sebagai berikut :

$R_{n1} = f(T) \times f(ed) \times f(n/N)$
 = 15 x 0,081 x 0,63
 = 0,76

l. $R_n = R_{ns} - R_{n1}$
 = 3,53 - 1,01
 = 2,52 mm/hari

m. Menghitung evapotranspirasi (ET_o), dengan persamaan :
 $ET_o = c [(w \times R_n) + (1-w) f(u) (ea - ed)]$
 = 1 [(0,762 x 2,36) + (1- 0,762) (0,29) (34,43- 29,26)]
 = 2,15 mm/hari

n. Evapotranspirasi potensial (ET_o) bulanan untuk bulan januari adalah :

$$\begin{aligned}
 E_{pm} &= \text{hari} \times E_{To} \\
 &= 31 \times 2,15 \text{ mm/bln} \\
 &= 66,65 \text{ mm/bulan}
 \end{aligned}$$

Rekapitulasi Evapotranspirasi Potensial (E_{To})

Tabel 3. Rekapitulasi Evapotranspirasi Potensial (E_{To})

Bulan	Evapotranspirasi harian (mm/hari)	Evapotranspirasi Potensial (mm/bulan)
Januari	2,15	66,65
Februari	1,95	54,69
Maret	2,41	74,71
April	2,63	78,9
Mei	2,70	83,7
Juni	2,74	82,2
Juli	2,51	96,1
Agustus	2,35	72,85
Setember	2,11	63,3
Oktober	1,82	56,42
November	1,80	54
Desember	1,89	58,59

Sumber : Hasil Perhitungan

Curah Hujan Efektif (R₈₀)

Curah hujan efektif adalah curah hujan yang secara efektif dan secara langsung dipergunakan memenuhi kebutuhan air tanaman untuk pertumbuhan. dari data hujan selama 10 tahun di daerah Tanjung Lago Banyuasin kemudian dicari curah hujan 80% (R₈₀) yaitu curah hujan dimana kemungkinan 80% yang terjadi adalah lebih besar atau sama dengan curah hujan tersebut.

Perhitungan R_{80%} dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Data curah hujan diurut sesuai rangkin dari yang terbesar ke terkecil. Urutan rangking adalah :

$$R = \frac{N}{5} + 1 = \frac{10}{5} + 1 = 3 \text{ (data urutan ke - 3)}$$

Tabel 4. Data Curah Hujan setelah di Rangking

Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
161	55	126	123	29	48	10	8	0	0	47	78
161	164	197	190	32	48	15	24	0	12	219	204
169	180	287	206	34	92	40	40	0	16	232	258
220	231	300	216	97	95	66	41	4	130	237	286
253	252	344	267	122	120	86	48	17	249	248	291
270	254	364	292	130	124	101	90	19	262	337	308
271	266	407	342	162	134	108	99	40	272	364	345
282	278	425	390	185	152	189	183	76	294	400	390
475	359	454	454	217	165	270	185	268	298	445	472
778	471	518	455	253	281	347	291	313	342	826	586

Sumber : perhitungan

2. urah hujan efektif tanaman padi dan palawija dihitung dengan persamaan angka perbandingan. perhitungan hujan efektif setengah bulanan dengan memakai angka perbandingan pada bulan januari sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 AP.I_{\text{januari}} &= R_{80\% \text{ januari}} - \frac{R_{80\% \text{ januari}} - R_{80\% \text{ desember}}}{4} \\
 &= 169 - \frac{169 - 258}{4} \\
 &= 191,25 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 AP.II_{\text{januari}} &= R_{80\% \text{ januari}} - \frac{R_{80\% \text{ januari}} - R_{80\% \text{ februari}}}{4} \\
 &= 169 - \frac{169 - 180}{4}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 171,75 \text{ mm} \\
R_{80\% \frac{1}{2} \text{ Januari ke-1}} &= \frac{AP.I}{AP.I+AP.II} \times R_{80 \text{ Januari}} \\
&= \frac{191,25}{191,25+171,75} \times 169 \\
&= 89,03 \text{ mm} \\
R_{80\% \frac{1}{2} \text{ Januari ke-2}} &= \frac{AP.II}{AP.I+AP.II} \times R_{80 \text{ Januari}} \\
&= \frac{171,75}{191,25+171,75} \times 169 \\
&= 79,96 \text{ mm} \\
\text{Re padi ke-1} &= \frac{R_{80\% \frac{1}{2} \text{ bulan Jan ke-1}}}{15} \times 0,70 \\
&= \frac{89,03}{15} \times 0,70 \\
&= 4,54 \text{ mm} \\
\text{Re padi ke-2} &= \frac{R_{80\% \frac{1}{2} \text{ bulan Jan ke-2}}}{15} \times 0,70 \\
&= \frac{79,96}{15} \times 0,70 \\
&= 3,73 \text{ mm} \\
\text{Re palawija ke-1} &= \frac{R_{80\% \frac{1}{2} \text{ bulan Jan ke-1}}}{15} \times 0,5 \\
&= \frac{89,03}{15} \times 0,5 \\
&= 2,96 \text{ mm} \\
\text{Re palawija ke-2} &= \frac{R_{80\% \frac{1}{2} \text{ bulan Jan ke-2}}}{15} \times 0,5 \\
&= \frac{79,96}{15} \times 0,5 \\
&= 2,66 \text{ mm}
\end{aligned}$$

Kebutuhan Air

perhitungan kebutuhan air diambil dari jadwal tanam dimulai pada bulan maret periode kedua dengan data sebagai berikut :

Areal Rencana	= 724 Ha	
Evapotranspirasi		
Maret	= 2,41 mm	
Mei	= 2,70 mm	
Perkolasi	= 2 mm	
Hujan efektif (Re)		
Maret periode kedua		= 6,67 mm/hari
Mei periode pertama		= 0,97 mm/hari
Koefisien Tanaman(Kc)		= rata-rata 1,08
Lapisan penggantian air (WLR)		= 1,1 mm
e (Konstanta)		= 2,718
S (kebutuhan air untuk penjemuran)		= 250 mm
T (jangka waktu penyiapan lahan)		= 45 hari

a. Pengolahan Lahan

kebutuhan air untuk pengolahan Lahan bulan Maret Periode kedua :

$$\begin{aligned}
M &= 1,1 \times E_{to} \times P \\
&= 1,1 \times 2,41 \text{ mm/hari} \times 2 \text{ mm/hari} \\
&= 5,30 \text{ mm/hari} \\
K &= (M \times T) / S \\
&= (5,30 \text{ mm/hari} \times 45 \text{ hari}) / 250 \text{ mm} \\
&= 0,95 \text{ mm/hari}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 LP &= \frac{M \times e^k}{e^k - 1} \\
 &= \frac{5,30 \times 2,718^{0,95}}{2,718^{0,95} - 1} \\
 &= 8,65 \text{ mm/hari} \\
 \text{NFR (mm/hari)} &= LP - Re \\
 &= 8,65 \text{ mm/hari} - 6,77 \text{ mm/hari} \\
 &= 1,88 \text{ mm/ hari} \\
 \text{NFR (lt/det/ha)} &= 0,1157 \times \text{NFR} \\
 &= 0,1157 \times (1,88) \text{ mm/hari} \\
 &= 0,21 \text{ lt/det/ha} \\
 \text{IR} &= \text{NFR} / 0,65 \\
 &= (0,21 \text{ lt/det/ha}) / 0,65 \\
 &= 0,33 \text{ lt/det/ha} \\
 Q_{\text{kebutuhan}} &= (A \times \text{IR}) / 1000 \\
 &= (724 \text{ ha} \times (-0,18 \text{ lt/det/ha})) / 1000 = 0,24 \text{ m}^3/\text{det}
 \end{aligned}$$

Setelah penyiapan lahan selesai dilanjutkan dengan menghitung kebutuhan air pada tanaman padi

Mei periode pertama

$$\begin{aligned}
 \text{Etc} &= K_{\text{rata-rata}} \times E_{\text{to}} \\
 &= 1,08 \times 2,70 \text{ mm/hari} \\
 &= 2,91 \text{ mm/hari} \\
 \text{NFR (mm/hari)} &= \text{Etc} + P - E_{\text{to}} + WLR_{\text{rata-rata}} \\
 &= 2,91 \text{ mm/hari} + 2 \text{ mm/hari} - 2,70 \text{ mm/hari} + 1,1 \\
 &= 3,31 \text{ mm/hari} \\
 \text{NFR (lt/det/ha)} &= 0,1157 \times \text{NFR} \\
 &= 0,38 \text{ lt/det/ha} \\
 \text{IR} &= \text{NFR (lt/det/ha)} / 0,65 \\
 &= 0,38 \text{ lt/det/ha} / 0,65 \\
 &= 0,68 \text{ lt/det/ha} \\
 Q_{\text{kebutuhan}} &= (A \times \text{IR}) / 1000 \\
 &= (724 \times 0,68 \text{ lt/det/ha}) / 1000 \\
 &= 0,49 \text{ M}^3/\text{Det}
 \end{aligned}$$

Kesimpulan

1. Tidak tersedianya alat untuk mengukur intensitas curah hujan yang terdapat di Desa Mulia sari Kecamatan Muara Telang.
2. perhitungan dari data curah hujan selama 10 tahun di daerah Tanjung Lago kabupaten Banyuasin didapat curah hujan efektif, dimana dalam perhitungan ini pada bulan September tidak tersedianya curah hujan sama sekali dengan angka 0 mm/dtk. Pada bulan Agustus - Oktober lahan masih bisa dimanfaatkan dengan menanam palawija.

Saran

Dalam menganalisa ketersediaan air pada suatu daerah dibutuhkan data hujan dari beberapa stasiun hujan maka harus diperhatikan jika ada data hujan yang kosong atau rusak. Dalam penelitian

selanjutnya diharapkan data curah hujan diambil minimal 20 tahun agar debit simulasi lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Pengairan.1986.Standar Perencanaan Irigasi (KP.01),Departemen Pekerjaan Umum.bandung : CV Galang Persada
 Download.portalgaruda.org/article.php?article=201601&val=5978&title=ANALISA Kebutuhan Air Irigasi Daerah Irigasi Sawah Kabupaten Kampar
<https://www.google.com/search?q=buku+prof+dr+sujarwadi&ie=utf-8&oe=utf-#q=download+buku+prof+dr+sujarwadi>
<http://petergokebutuhanairirigasi.blogspot.co.id/2011/06/kebutuhan-air-irigasi.html>
<http://adirizki47.blogspot.co.id/2013/05/analisa-usaha-tani-padi-sawah.html>