

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Curah Hujan**

Curah hujan merupakan jumlah air yang jatuh di permukaan bumi selama satu periode tertentu yang bisa diukur dalam satuan mm. Apabila tidak terjadi penghilangan oleh evaporasi, pengaliran dan peresapan. Tidak semua curah hujan yang jatuh di permukaan bumi dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhannya, ada sebagian yang menguap dan mengalir sebagai limpasan permukaan. Air hujan yang jatuh di atas permukaan dapat dibagi menjadi dua, yaitu curah hujan efektif dan curah hujan rata-rata.

##### **2.1.1 Curah Hujan Rata-Rata**

Ketersediaan air yang terbatas untuk keperluan pertanian masih menjadi masalah. Jumlah air maupun air irigasi belum dapat menjamin kelangsungan kebutuhan air sepanjang tahun. Usaha yang dilakukan untuk mengatasi masalah ini antara lain dengan mengembangkan sistem tata air yang efisien dan tepat. Usaha antara lain dengan perencanaan sistem jaringan irigasi yang benar dan efisien, misalnya dengan pendirian bangunan–bangunan pengairan dan saluran–saluran serta mengatur pola tata tanam dengan mempertimbangkan berbagai faktor. Dalam hal ini besar kecilnya curah hujan yang dibutuhkan dalam mengatasi keterbatasan air sangat memegang peranan penting untuk pertanian.

Perhitungan curah hujan rata-rata menggunakan cara rata-rata aljabar. Cara ini adalah perhitungan rata-rata aljabar curah hujan di dalam dan di sekitar daerah yang bersangkutan.

$$R = \frac{1}{n} (R_1 + R_2 + \dots + R_n) \quad (2.4)$$

Dimana :

R = curah hujan daerah (mm)

n = jumlah titik-titik (pos-pos) pengamatan

$R_1, R_2, \dots, R_n$  = curah hujan di tiap titik pengamatan (mm)

Hasil yang diperoleh dengan cara ini tidak berbeda jauh dari hasil yang didapat dengan cara lain, jika titik pengamatan itu banyak dan tersebar merata di seluruh daerah itu. Keuntungan cara ini bahwa cara ini adalah obyektif yang berbeda dengan umpama cara isohiet, dimana faktor subyektif turut menentukan (Sosorodarsono dan kensaku : 2003)

### **2.1.2 Curah Hujan Efektif**

Tidak semua curah hujan yang jatuh di atas tanah dapat dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhannya, ada sebagian yang menguap dan mengalir sebagai limpasan permukaan. Air hujan yang jatuh di atas permukaan dapat dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Curah hujan nyata, yaitu sejumlah air yang jatuh pada periode tertentu.
2. Curah hujan efektif, yaitu sejumlah curah hujan yang jatuh pada suatu daerah atau petak sawah semasa pertumbuhan tanaman dan dapat dipakai untuk memenuhi kebutuhannya.

Dari dua definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa curah hujan efektif merupakan sebagian saja dari curah hujan nyata. Cara menghitung curah hujan efektif adalah melalui ketentuan berikut.

1. Curah hujan yang lebih kecil atau sama dengan 5 mm/hari pada suatu hari, tidak dianggap sebagai curah hujan efektif.
2. Curah hujan antara 5-36 mm/hari perhari diperhitungkan sebagai curah hujan efektif, sedangkan curah hujan yang lebih besar dari 36 mm/hari dianggap hanya sebesar 36 mm/hari yang efektif.
3. Curah hujan yang berturut-turut setiap hari, jumlahnya diperhitungkan sebagai curah hujan efektif. Jika curah hujan diselingi satu hari tidak ada hujan, tetap dianggap sebagai curah hujan berturut-turut dan diperhitungkan sebagai curah hujan

- efektif. Jumlah curah hujan berturut-turut  $30 + 6HH$  ( $HH =$  jumlah hari hujan yang dihitung).
4. Curah hujan yang tidak berurutan, dimana 2 hari sebelumnya dan atau 2 hari sesungguhnya tidak terjadi hujan, tidak diperhitungkan sebagai curah hujan efektif.

Kegunaan curah hujan efektif :

- a. untuk perhitungan kebutuhan air untuk irigasi.
- b. untuk merencanakan sistem saluran irigasi dan drainasi di lahan irigasi.

Curah hujan efektif ditentukan besarnya  $R_{80}$  yang merupakan curah hujan yang besarnya dapat dilampaui sebanyak 80% atau dengan kata lain dilampauinya 8 kali kejadian dari 10 kali kejadian. Dengan kata lain bahwa besarnya curah hujan yang lebih kecil dari  $R_{80}$  mempunyai kemungkinan hanya 20%.

Bila dinyatakan dengan rumus adalah sebagai berikut:

$$R_{80} = \frac{n}{5} + 1 \quad (2.1)$$

Dimana :

$R_{80}$  = Curah hujan sebesar 80%

$n$  = Jumlah data

Curah hujan efektif untuk padi adalah 70% dari curah hujan tengah bulanan yang terlampaui 80% dari waktu periode tersebut. Untuk curah hujan efektif untuk palawija ditentukan dengan periode bulanan (terpenuhi 50%) dikaitkan dengan tabel ET tanaman rata-rata bulanan dan curah hujan rata-rata bulanan.

Untuk padi :

$$Re \text{ padi} = R_{80} \times 0,7 \quad (2.2)$$

Untuk palawija :

$$Re \text{ palawija} = R_{80} \times 0,5 \quad (2.3)$$

Dimana :

Re = curah hujan efektif (mm/hari)

R<sub>80</sub> = curah hujan dengan kemungkinan terjadi 80%

## **2.2 Pola Tata Tanam dan Jadwal Tata Tanam**

Untuk merencanakan sistem jaringan irigasi, maka diperlukan suatu pola tata tanam dan jadwal penanaman pada daerah yang akan dibuat jaringan irigasi. Dalam satu tahun terdapat dua kali masa tanam, yaitu musim hujan (Oktober-Maret) dan musim kemarau (April-September). Batasan waktu tersebut digunakan untuk menentukan awal penanaman padi (di musim hujan), demikian pula untuk tanaman lainnya.

Alternatif pola tanam :

### **1. Pola tata tanam I**

- Padi I (Saat tanam pertengahan Oktober dan panen akhir Januari)
- Padi II (Saat tanam akhir Januari dan panen pertengahan Mei)
- Palawija (jagung) (Saat tanam pertengahan Mei dan panen pertengahan Agustus)

### **2. Pola tata tanam II**

- Padi I (Saat tanam akhir Januari dan panen pertengahan Mei)
- Palawija (kacang tanah) (Saat tanam pertengahan Mei dan panen akhir Agustus)
- Palawija (kacang tanah) (Saat tanam akhir Agustus dan panen pertengahan Desember)

Untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman, penentuan pola tanam merupakan hal yang perlu dipertimbangkan. Tabel dibawah ini merupakan contoh pola tanam yang dapat dipakai.

Tabel 2. 1 Contoh Pola Tanam yang Dapat Dipakai

<b>Ketersediaan air untuk jaringan irigasi</b>	<b>Pola Tanam Dalam Satu Tahun</b>
<b>Tersedia air cukup banyak</b>	Padi - Padi - Palawija
<b>Tersedia air dalam jumlah cukup</b>	Padi - Padi – Bera Padi - Palawija – Palawija
<b>Daerah yang cenderung kekurangan air</b>	Padi - Palawija - Bera Palawijaya Padi - Bera

Sumber: S.K. Sidharta, Irigasi dan Bangunan Air, 1997.

### 2.2.1 Pola Tanam

Pola tata tanam merupakan cara yang terpenting dalam perencanaan tata tanam. Maksud disediakan tata tanam adalah untuk mengatur waktu, tempat, jenis dan luas tanaman pada daerah irigasi. Tujuan tata tanam adalah untuk memanfaatkan persediaan air irigasi seefisien dan seefektif mungkin, sehingga tanaman dapat tumbuh baik.

Dua hal pokok yang mendasari diperlukannya tata tanam adalah :

1. Persediaan air irigasi (dari sungai) di musim kemarau yang terbatas.
2. Air yang terbatas harus dimanfaatkan sebaik-baiknya sehingga tiap petak mendapatkan air secukupnya sesuai jumlah yang dibutuhkan.

Berdasarkan pengertian tata tanam seperti di atas, ada empat faktor yang harus diatur, yaitu:

#### 1. Waktu

Pengaturan waktu dalam perencanaan tata tanam merupakan hal yang pokok. Sebagai contoh bila hendak mengusahakan padi rendeng pertama-tama adalah melakukan pengolahan tanah untuk pembibitan. Pada waktu mulai tanam biasanya musim hujan mulai turun sehingga persediaan air relatif kecil. Untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan maka waktu penggarapan dan urutan tata tanam diatur sebaik-baiknya.

## 2. Tempat

Pengaturan tempat masalahnya hampir sama dengan pengaturan waktu. Dengan dasar pemikiran bahwa tanaman membutuhkan air dan persediaan air yang ada dipergunakan bagi tanaman. Untuk dapat mencapai hal itu tanaman diatur tempat penanamannya, agar pelayanan irigasi dapat lebih mudah.

## 3. Pengaturan jenis tanaman

Tanaman yang diusahakan antara lain padi, palawija dan lain-lain, tiap jenis tanaman mempunyai tingkat kebutuhan air yang berlainan. Berdasarkan hal tersebut, jenis tanaman yang diusahakan harus diatur sedemikian rupa sehingga kebutuhan air dapat terpenuhi. Misalnya jika persediaan air sedikit diusahakan dengan menanam tanaman yang membutuhkan air relatif sedikit. Sebagai contoh adalah penanaman padi, gandum dan palawija dimusim kemarau. Pada musim kemarau persediaan air sedikit, untuk menghindari terjadinya lahan yang tidak terpakai areal tanaman harus dibatasi luasnya dengan menanaminya palawija. Berarti sudah memanfaatkan areal dan meningkatkan produksi pangan.

## 4. Pengaturan luas tanaman

Pengaturan luas tanaman hampir sama dengan pengaturan jenis tanaman. Pengaturan pada pembatasan luas tanaman akan membatasi besarnya kebutuhan air bagi tanaman yang bersangkutan. Pengaturan ini hanya terjadi pada daerah yang airnya terbatas, misalnya jika air irigasi yang sedikit, petani hanya boleh menanam palawija.

### **2.2.2 Jadwal Tata Tanam**

Tujuan penyusunan jadwal tanam adalah agar air yang tersedia (dari sungai) dapat dimanfaatkan dengan efektif untuk irigasi, sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan tiap lahan. Pada musim kemarau, kekurangan jumlah air dapat diatasi dengan mengatur pola tata tanam sesuai tempat, jenis tanaman dan luas lahan. Penentuan jadwal tata tanam harus disesuaikan dengan jadwal

penanaman yang ditetapkan dalam periode musim hujan dan musim kemarau.

### **2.3 Evapotranspirasi**

Peristiwa berubahnya air menjadi uap air dan bergerak dari permukaan tanah dan air disebut evaporasi (penguapan). Peristiwa penguapan dari tanaman disebut tranpirasi. Jika kedua proses tersebut terjadi dalam waktu yang bersamaan disebut evapotranspirasi. Faktor-faktor yang mempengaruhi evapotranspirasi adalah suhu, air, kelembaban udara, kecepatan angin, tekanan udara, sinar matahari, dan lain-lainnya. Pada waktu pengukuran perlu diperhatikan keadaan tersebut karena saling berhubungan antara satu dengan yang lain dan mengingat faktor tersebut sangat dipengaruhi oleh lingkungan.

Karena kondisi yang berubah dari waktu ke waktu, maka harus diakui bahwa perkiraan evapotranspirasi yang menggunakan harga yang hanya diukur pada sebagian daerah adalah sulit dan sangat menyimpang. Jika evapotranspirasi menurun maka transpirasi meningkat. Oleh karena itu komponen E dan T tidak bisa diukur secara terpisah, sehingga kombinasi ET diestimasi dengan keseimbangan air tanah atau metode keseimbangan energi di atas tanah.

#### **2.3.1 Evapotranspirasi Cara Penman**

Evaporasi Potensial (ET<sub>o</sub>) adalah air yang menguap melalui permukaan tanah dimana besarnya adalah jumlah air yang akan digunakan tanaman untuk perkembangannya. Besar kebutuhan air tanaman, berhubungan dengan besar evaporasi potensial yang besarnya dipengaruhi iklim. Nilai evaporasi relatif tidak terlalu jauh berbeda diantara bulan yang satu dengan yang lain, dan besarnya sekitar 3-8 mm/hari. Besar evaporasi potensial dapat dihitung menggunakan cara Penman modifikasi. Data yang diperlukan untuk menghitung evaporasi potensial adalah letak lintang, suhu, kecepatan angin, kecerahan matahari dan kelembaban relatif.

- Suhu udara rata-rata bulanan (T)

- Suhu udara merupakan data yang harus tersedia bila akan menggunakan rumus Blaney-Criddle, radiasi maupun Penman. Rata-rata suhu bulanan di Indonesia berkisar antara 24-29°C dan tidak terlalu berbeda dari bulan yang satu dengan bulan yang lain.
- Kelembaban relatif rata-rata bulanan (RH)  
Kelembaban relatif atau relative humidity (dalam prosentase), merupakan perbandingan tekanan uap air dengan tekanan uap air jenuh. Data pengukuran di Indonesia menunjukkan besar kelembaban relatif berkisar antara 65-84%. Hal ini berarti Indonesia adalah daerah dengan kelembaban udara yang tinggi. Pada musim penghujan (Oktober-Maret) kelembaban relatif lebih tinggi daripada musim kemarau (April-September).
  - Kecepatan angin rata-rata bulanan (u)  
Data kecepatan angin diukur berdasarkan tiupan angin pada ketinggian 200 meter di atas permukaan tanah. Bila kecepatan angin diukur tidak pada ketinggian tersebut diperlukan penyesuaian. Data kecepatan angin dari delapan daerah di Indonesia menunjukkan kecepatan angin rata-rata bulanan berkisar antara 0,5 m/dt sampai 4.5 m/dt atau sekitar 2 sampai 15 km/jam ( $1 \text{ km/hari} = 0,0116 \text{ m/dt}$  sedangkan  $1 \text{ km/jam} = 0,2778 \text{ m/dt}$ ).
  - Kecerahan Matahari Rata-Rata Bulanan (n/N)  
Data pengukuran kecerahan matahari (%) dibutuhkan pada penggunaan rumus Radiasi dan Penman. Kecerahan matahari adalah perbandingan antara n dengan N, atau disebut rasio keawanan. Nilai N merupakan jumlah jam potensial matahari yang bersinar dalam sehari, sedangkan nilai n adalah jumlah jam nyata matahari bersinar dalam sehari. Untuk daerah katulistiwa besar N adalah sekitar 12 jam setiap harinya, dan tidak jauh berbeda antara bulan yang satu dengan yang lainnya. Besar n berhubungan erat dengan keadaan awan, makin banyak awan makin kecil nilai n. Harga rata-rata bulanan kecerahan matahari (n/N) di beberapa daerah Indonesia, berkisar antara 30 - 88 %.



Di musim kemarau harga ( $n/N$ ) lebih tinggi dibanding musim hujan. Akibat banyaknya awan di musim hujan yang memperkecil harga  $n$  dan prosentase  $n/N$ .

a. Metode Penman

Evapotranspirasi adalah gabungan proses penguapan dari permukaan tanah atau evaporasi dipengaruhi oleh iklim, varietas, jenis, dan umur tanaman. Evapotranspirasi dapat dihitung dengan menggunakan metode Penman modifikasi yang mengikuti FAO. Persamaan sebagai berikut :

$$E_{to} = c[w \times R_n + (1 - w) \times f(u) \times (E_a - E_d)] \quad (2.5)$$

Dimana :

$E_{to}$  = evaporasi potensial (mm/hari)

$w$  = faktor yang berhubungan dengan suhu ( $t$ ) dan elevasi daerah

$R_s$  = radiasi gelombang pendek (mm/hari)

$$R_s = \left[0,25 + 0,58 \frac{n}{N}\right] R_a$$

$R_a$  = radiasi gelombang pendek yang memenuhi batas luar atmosfer (angka angot)

$R_{n1}$  = radiasi bersih gelombang panjang (mm/hari)

$$R_{n1} = \left[0,25 + 0,50 \frac{n}{N}\right] R_a \text{ (mm/hari)}$$

$R_n$  = total radiasi bersih (mm/hari)

$$R_n = R_s - R_{n1}$$

$f(t)$  = fungsi suhu/konstanta bolzman

$$f(t) = \sigma \cdot T_a^4 (\text{°C})$$

$f(E_d)$  = fungsi tekanan uap/faktor kelembaban

$$f(E_d) = 0,34 - 0,044 \sqrt{(E_d)}$$

$f(u)$  = fungsi kecepatan angin pada ketinggian 2m

$$f(u) = 0,27(1+0,864u) \text{ (m/det)},$$

$(E_a - E_d)$  = perbedaan tekanan uap jenuh dengan uap sebenarnya,

$E_d = E_a \cdot R_h$

$R_h$  = kelembaban udara relatif (%)

$c$  = angka koreksi Penman yang besarnya melihat kondisi siang dan malam

**Invalid source specified.**

## 2.4 Kebutuhan air konsumtif

Kebutuhan air tanaman sebagai pengganti konsumtif ditentukan oleh koefisien tanaman dan evaporasi potensial, yaitu dalam hubungan :

$$E_{Tc} = k \times E_{To} \quad (2.6)$$

Dimana :

$E_{Tc}$  : Evaporasi sebenarnya

$k$  : koefisien tanaman

$E_{To}$  : Evaporasi potensial

Notasi  $k$  adalah koefisien tanaman (sering juga disebut koefisien evapotranspirasi tanaman).  $K$  merupakan angka pengali untuk menjadikan evaporasi potensial ( $E_{To}$ ) menjadi evaporasi sebenarnya ( $E_{Tc}$ ).

Besarnya koefisien tanaman ini berhubungan dengan:

- Jenis tanaman (contoh : padi, palawija)
- Varietas tanaman (contoh : padi PB 5, padi IR 12)
- Umur pertumbuhan tanaman

Sebagai contoh, besar koefisien tanaman padi dan jagung dengan varietas tertentu di Jawa Timur adalah seperti yang ada pada lampiran. Usaha memperkecil kebutuhan air tanaman, tidak dapat dengan memperkecil nilai  $E_{To}$  (karena berhubungan dengan iklim) namun hanya dapat dilakukan dengan memperkecil nilai  $k$ . Mengubah faktor  $k$  berarti mengubah jenis, varietas atau umur pertumbuhan tanaman. Contohnya memilih tanaman jagung sebagai pengganti padi atau mengubah saat tanam pada bulan-bulan tertentu.

Besarnya koefisien tanaman untuk setiap jenis tanaman akan berbeda-beda yang besarnya berubah setiap periode pertumbuhan tanaman itu sendiri. Koefisien tanaman merupakan angka pengali untuk menjadikan evapotranspirasi potensi menjadi kebutuhan air tanaman. Besarnya koefisien tanaman sangat dipengaruhi oleh jenis tanaman, varietas tanaman dan umur tanaman. Usaha memperkecil kebutuhan air tanaman tidak dapat dilakukan dengan memperkecil nilai evapotranspirasi potensial karena nilai ini berhubungan dengan iklim, tetapi dilakukan dengan memperkecil nilai koefisien tanaman. Mengubah nilai koefisien tanaman berarti mengubah jenis, varietas dan umur tanaman. Sebagai contoh, besar koefisien tanaman padi.

Tabel 2. 2 Besar Koefisien Tanaman Padi

Periode 15 hari ke	Nedeco / Prosida		FAO	
	Varitas Biasa	Varitas Unggul	Varitas Biasa	Varitas Unggul
1	1,20	1,20	1,10	1,10
2	1,20	1,27	1,10	1,10
3	1,32	1,33	1,10	1,05
4	1,40	1,30	1,10	1,05
5	1,35	1,30	1,10	1,05
6	1,25	0	1,05	0,95
7	1,12	-	0,95	0
8	0	-	0	-

Sumber : Standar Perencanaan Irigasi, Perencanaan Jaringan Irigasi KP-01 (1986)

Tabel 2. 3 Besar Koefisien Tanaman Palawija

Setengah bulan ke	Koefisien Tanaman					
	Kedelai	Jagung	Kac.Tanah	Bawang	Buncis	Kapas
1	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
2	0,75	0,59	0,51	0,51	0,64	0,50
3	1,00	0,96	0,66	0,69	0,89	0,58
4	1,00	1,05	0,85	0,90	0,95	0,75
5	0,82	1,02	0,95	0,95	0,88	0,91
6	0,45	0,95	0,95	-	-	1,04
7	-	-	0,55	-	-	1,05
8	-	-	0,55	-	-	1,05
9	-	-	-	-	-	1,05
10	-	-	-	-	-	0,78
11	-	-	-	-	-	0,65
12	-	-	-	-	-	0,65
13	-	-	-	-	-	0,65

Sumber : Standar Perencanaan Irigasi, Perencanaan Jaringan Irigasi KP-01 (1986)

## 2.5 Perkolasi

Perkolasi adalah pergerakan air sampai ke bawah dari zone tidak jenuh (antara permukaan tanah sampai ke bawah permukaan air) ke dalam daerah jenuh (daerah yang berada di bawah permukaan air tanah). Daya Perkolasi (Pp) adalah laju perkolasi maksimum yang dimungkinkan dan besarnya dipengaruhi kondisi tanah dan muka air tanah. Perkolasi terjadi saat daerah tak jenuh mencapai daya medan (*field capacity*). Perkolasi tidak terlalu pada kondisi alam karena strategi dalam perkolasi akibat adanya lapisan-lapisan semi kedap air yang menyebabkan *extra storage* sementara daerah tak jenuh. Beberapa saat setelah air meresap ke tanah, air yang diinfiltrasi akan berkurang, yaitu mengisi rongga-rongga tanah yang akan terperkolasi. Jika daya perkolasi kecil, timbul muka air tanah yang membentuk lapisan semi kedap air.

Dalam *recharge* buatan, perkolasi mempunyai arti penting, dimana infiltrasi terjadi terus-menerus karena alasan teknis. Faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya perkolasi antara lain :

1. Tekstur tanah
  - Tekstur tanah yang halus, daya perkolasi kecil
  - Tekstur tanah kasar, daya perkolasi besar
2. Permeabilitas tanah  
Semakin besar permeabilitas tanah, makin besar pula daya perkolasinya.
3. Tebal lapisan tanah bagian atas  
Semakin tipis lapisan tanah bagian atas, makin kecil daya perkolasinya.
4. Tanaman penutup  
Lindungan tumbuh-tumbuhan yang padat menyebabkan daya infiltrasi semakin besar yang berarti pula daya perkolasi adalah besar.

Tabel 2. 4 Nilai Koefisien Perkolasi

Macam tanah	Perkolasi (mm/hari)
<i>Sandy Loam</i>	3-6
<i>Loam</i>	2-3
<i>Clay</i>	1-2

Sumber : Soemarto (1987)

## 2.6 Pergantian Lapisan Air

Pergantian lapisan air erat hubungannya dengan kesuburan tanah. Beberapa saat setelah penanaman, air yang digenangkan di permukaan sawah akan kotor dan mengandung zat-zat yang tidak lagi diperlukan tanaman, bahkan akan merusak. Air genangan ini perlu dibuang agar tidak merusak tanaman di lahan. Saat pembuangan lapisan genangan, sampah-sampah yang ada di permukaan air akan tertinggal, demikian pula lumpur yang terbawa dari saluran saat pengairan. Air genangan yang dibuang perlu diganti dengan air baru yang bersih.

Adapun ketentuan-ketentuan dalam WLR adalah sebagai berikut:

1. WLR diperlukan saat terjadi pemupukan maupun penyiangan, yaitu 1 - 2 bulan dari transplating.
2. WLR = 50 mm (diperlukan penggantian lapisan air, diasumsikan = 50 mm, hal itu sesuai dengan KP Bagian Penunjang).
3. Jangka waktu WLR = 1,5 bulan (selama 1,5 bulan air digunakan untuk WLR sebesar 50 mm).

## 2.7 Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan

Kebutuhan air irigasi pada tanah pertanian untuk satu unit luasan dinyatakan dalam rumus berikut ini :

$$IR = \frac{Me^k}{(e^k - 1)} \quad (2.8)$$

Dimana :

IR : kebutuhan air untuk penyiapan lahan

M : kebutuhan air untuk mengganti air yang hilang akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang telah dijenuhkan (mm/hari)

$$M = E_0 + P \quad (2.9)$$

Dimana :

$E_0$  : Evaporasi air terbuka yang diambil 1,1, Eto selama penyiapan lahan (mm/hari)

P : Perkolasi (mm/hari)

$$K = M.T / S \quad (2.10)$$

Dimana :

T : jangka waktu penyiapan lahan (hari)

S : air yang dibutuhkan untuk penjenuhan ditambah dengan 50mm

Untuk petak tersier, jangka waktu yang dianjurkan untuk penyiapan lahan adalah 1,5 bulan. Bila penyiapan lahan terutama dilakukan dengan peralatan mesin, jangka waktu satu bulan dapat dipertimbangkan.

Kebutuhan air untuk pengolahan lahan sawah (puddling) bisa diambil 200 mm. Ini meliputi penjenuhan (presaturation) dan penggenangan sawah, pada awal transplantasi akan ditambahkan lapisan air 50 mm lagi.

Angka 200 mm di atas mengandaikan bahwa tanah itu “bertekstur berat, cocok digenagi dan bahwa lahan itu belum bera (tidak ditanami) selama lebih dari 2,5 bulan. Jika tanah itu dibiarkan bera lebih lama lagi, ambillah 250 mm sebagai kebutuhan air untuk penyiapan lahan. Kebutuhan air untuk penyiapan lahan termasuk kebutuhan air untuk persemaian (KP-01 2010)

## **2.8 Kebutuhan Air Irigasi**

Kebutuhan air irigasi sebagian besar dicukupi dari air permukaan. Kebutuhan air irigasi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti klimatologi, kondisi tanah, koefisien tanaman, pola tanam, pasokan air yang diberikan, luas daerah irigasi, sistem golongan, jadwal tanam, dan lain-lain. berbagai kondisi lapangan yang berhubungan dengan kebutuhan air untuk pertanian bervariasi terhadap waktu dan ruang seperti dinyatakan dalam faktor-faktor berikut ini :

1. Jenis dan varietas tanaman yang ditanam petani
2. Variasi koefisien tanaman, tergantung pada jenis dan tahap pertumbuhan dari tanaman
3. Kapan dimulainya persiapan pengolahan lahan (golongan)
4. Jadwal tanam yang dipppaakai oleh petani, termasuk di dalamnya pasok air sehubungan dengan persiapan lahan, pembibitan, dan pemupukan
5. Status sistem irigasi dan efisiensi irigasinya
6. Jenis tanah dan faktor agro-klimatologi

Kebutuhan air irigai dihitung dengan persamaan:

$$\text{NFR padi} = \text{Etcrop} + \text{WLR} + \text{P} - \text{Re}_{\text{padi}} \quad (2.11)$$

$$\text{NFR palawija} = \text{Etcrop} - \text{Re}_{\text{palawija}} \quad (2.12)$$

Dimana :

$\text{NFR}_{\text{padi, palawija, tebu}}$  = Kebutuhan air untuk persiapan lahan  
(mm/hari)

$\text{WLR}$  = Kebutuhan air untuk penggantian  
lapisan air

$\text{P}$  = Perkolasi

$\text{Re}$  = Curah hujan efektif (mm/hari)

$\text{Etcrop}$  = kebutuhan air untuk tanaman

## 2.9 Rotasi Pemberian Air

Pemberian air irigasi dapat dilakukan dengan cara:

- a. Secara serentak, yaitu air yang masuk dibagikan ke seluruh blok secara bersamaan, dengan debit yang sesuai menurut kebutuhannya.
- b. Secara bergiliran, yaitu dilakukan secara bergiliran untuk areal-areal tertentu. Dapat dilakukan dengan cara rotasi antar kuarter, rotasi antar blok, rotasi antar kuarter dan antar blok. Gilir air dilakukan sesuai urutan berdasarkan gravitasi agar air dapat dibagi secara merata.

Beberapa alasan pemberian air secara bergiliran yaitu :

- a. Debit air yang tersedia tidak selalu mencukupi
- b. Debit yang tersedia tidak selalu mencukupi
- c. Untuk mengatasi permasalahan kekurangan air pada tanaman

Tata cara penggunaan air secara bergiliran disesuaikan pada kelengkapan saluran pada jaringan tersier dan dilakukan bergiliran antar sub tersier dan antar kuarter. Pelaksanaan di lapangan dilakukan oleh petugas P3A.



Rotasi pemberian air terdiri dari 3 yaitu, yaitu :

a. Rotasi sub tersier 1

Satu sub tersier ditutup, sub tersier lain tetap mendapat air

b. Rotasi sub tersier 2

Dua petak sub tersier ditutup, sub tersier lain tetap menerima air

c. Rotasi sub tersier 3

Tiga petak sub tersier ditutup, lainnya tetap mendapat air

Lama pemberian air per sub tersier yaitu sebagai berikut :

a. Rotasi sub tersier 1

• Periode I : a,b, dan c yang diairi, d tidak diairi. Maka lama pemberian air =  $\left(\frac{a+b+c}{a+b+c+d}\right) x \frac{336}{3}$  (2.13)

• Periode II : b,c, dan d yang diairi, a tidak diairi. Maka lama pemberian air =  $\left(\frac{b+c+d}{a+b+c+d}\right) x \frac{336}{3}$  (2.14)

• Periode III : a,c, dan d yang diairi, b tidak diairi. Maka lama pemberian air =  $\left(\frac{a+c+d}{a+b+c+d}\right) x \frac{336}{3}$  (2.15)

• Periode IV : a,b, dan d yang diairi, c tidak diairi. Maka lama pemberian air =  $\left(\frac{a+b+d}{a+b+c+d}\right) x \frac{336}{3}$  (2.16)

b. Rotasi sub tersier 2

• Periode I : a dan c yang diairi, b dan d tidak diairi. Maka lama pemberian air =  $\left(\frac{a+c}{a+b+c+d}\right) x 168$  (2.17)

• Periode II : b dan d yang diairi, a dan c tidak diairi. Maka lama pemberian air =  $\left(\frac{b+d}{a+b+c+d}\right) x 168$  (2.18)

c. Rotasi sub tersier 3

• Periode I : a diairi, b, c, dan d tidak diairi. Maka lama pemberian air =  $\left(\frac{a}{a+b+c+d}\right) x 168$  (2.19)

• Periode II : b diairi, a, c, dan d tidak diairi. Maka lama pemberian air =  $\left(\frac{b}{a+b+c+d}\right) x 168$  (2.20)

- Periode III : c diairi, a, b, dan d tidak diairi. Maka lama pemberian air =  $\left(\frac{c}{a+b+c+d}\right) \times 168$  (2.21)
- Periode I : d diairi, a, b, dan c tidak diairi. Maka lama pemberian air =  $\left(\frac{d}{a+b+c+d}\right) \times 168$  (2.22)