

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada rumah kaca di Balai Penelitian Tanah, Laladon, Bogor. Penelitian ini telah berlangsung pada bulan Juli 2013 sampai Maret 2014. Analisis dasar contoh tanah dan laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Balai Penelitian Tanah.

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini pada tahapan persiapan media tanam adalah sekop, cetok dan cangkul sebagai alat pengolahan tanah. Pada tahapan percobaan di rumah kaca peralatan yang digunakan antara lain pot sebagai media percobaan, paralon PVC sebagai saluran pemberian air tinggi genangan 1 cm, penggaris atau meteran digunakan untuk mengukur tinggi tanaman padi, gelas ukur digunakan sebagai media pemberian air, timbangan duduk digunakan untuk menimbang tanah yang diambil dari lapangan, timbangan analitik digunakan untuk menimbang bobot komponen hasil setelah panen, batang bambu sebagai batas dari pemberian air dengan tinggi genangan 4 cm, peralatan laboratorium dalam melakukan kegiatan analisis tanah serta peralatan alat tulis menulis digunakan untuk mencatat hasil pengamatan. Sedangkan untuk tahapan analisis data alat yang digunakan antara lain : perangkat komputer dan *software Cropwat for windows 8.0* sebagai analisis untuk jumlah kebutuhan air yang dibutuhkan tanaman padi pada simulasi, aplikasi *Microsoft excel* digunakan untuk analisis varian dari data hasil pengamatan.

3.2.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain contoh tanah sawah sebagai media tanam, bibit tanaman padi varietas Inpari sebagai bahan tanam, air bebas ion untuk penyiraman tanaman padi, pupuk NPK (Urea, SP-36 dan KCl) serta data sekunder yang meliputi data iklim selama lima tahun dari tahun 2006 sampai dengan 2010.

3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian hubungan fungsional yang pendekatan variabelnya melalui eksperimen. Percobaan ini dilaksanakan di rumah kaca, dengan sumber keragaman lebih dari satu, sehingga menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF).

Adapun faktor-faktornya adalah ;

Faktor I

- D = Pemberian air tinggi genangan air yang terdiri dari
- D₁ = tinggi genangan air 1 cm
- D₂ = tinggi genangan air 4 cm

Faktor II

- N = Dosis pupuk urea
- N₁ = Urea 0,5 g/pot (setara 200 kg urea/ha) + SP-36 0,25 g/pot (setara 100 kg SP-36/ha) + KCl 0,125 g/pot (setara 50 kg KCl/ha)
- N₂ = Urea 0,75 g/pot (setara 300 kg urea/ha) + SP-36 0,25 g/pot (setara 100 kg SP-36/ha) + KCl 0,125 g/pot (setara 50 kg KCl/ha)
- N₃ = Urea 1,0 g/pot (setara 400 kg urea/ha) + SP-36 0,25 g/pot (setara 100 kg SP-36/ha) + KCl 0,125 g/pot (setara 50 kg KCl/ha)
- N₄ = Urea 1,25 g/pot (setara 500 kg urea/ha) + SP-36 0,25 g/pot (setara 100 kg SP-36/ha) + KCl 0,125 g/pot (setara 50 kg KCl/ha)

Dari 2 faktor tersebut diperoleh 8 kombinasi perlakuan dan setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 24 petak percobaan, adapun kombinasi perlakuannya denah percobaan disajikan pada Lampiran 19.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Pengambilan Sampel Tanah

Sampel tanah diambil dengan menggunakan metode acak. Setiap titik pengambilan sampel tanah dibor sedalam 20 cm kemudian dikompositkan.

3.4.2. Persiapan Media Tanam dan Penanaman

Sampel tanah yang diambil dari lapang kemudian dikering anginkan dan dihaluskan. Kemudian ditimbang sebanyak 5 kg/pot. Selanjutnya tanah dalam pot dijenuhkan dengan air sebanyak 2000 ml selama 24 jam untuk meratakan struktur tanah dari semua pot sehingga pada awal pertumbuhan tanaman padi dapat tumbuh seragam. Setelah 24 jam tanah dilumpurkan dan diaduk hingga menjadi homogen lalu didiamkan selama 7 hari. Pada hari ketiga media tanam dengan perlakuan D₁ dipasang paralon untuk alat irigasi.

Penanaman dilakukan pada saat bibit berumur 12 hari. Bibit ditanam 3 bibit per rumpun pada media pot dengan ukuran luas diameter 30 cm dan tinggi 23.5 cm.

3.4.3. Pemberian Pupuk

Pemberian pupuk NPK dilakukan sebanyak 2 kali. Aplikasi pupuk SP-36 dan KCl digunakan sebagai pupuk dasar dan diberikan sebelum bibit padi ditanam dengan dosis yang diberikan 0,25 g/pot SP-36 (setara 100 kg SP-36/ha) dan 0,125 g/pot KCl (setara 50 kg KCl /ha). Pupuk N dalam bentuk urea yang diberikan pada 7 HST terdiri atas empat taraf dosis urea, yaitu 0,5 g/pot (setara 200 kg urea/ha), 0,75 g/pot (setara 300 kg urea/ha), 1,0 g/pot (setara 400 kg urea/ha) dan setara 1,25 g/pot (setara 500 kg urea/ha). Pemupukkan kedua dilakukan pada umur 6 MST dengan dosis pupuk NPK sama pada saat pemupukkan awal.

3.4.4. Pemberian Air

Pemberian air dilakukan pada umur tanaman 7 HST dengan menggunakan gelas ukur kapasitas 1 liter. Pemberian air dalam metode ini menggunakan pemberian air dalam metode basah kering yang tidak dilakukan secara terus-menerus akan tetapi hanya dilakukan tiga hari sekali dengan ketinggian air rata-rata 1 cm dan 4 cm dengan maksud untuk menjaga kelembaban tanah. Pemberian air dengan tinggi genangan air 1 cm disiramkan melalui saluran paralon yang sudah dipasang pada media tanam dengan batas tinggi genangan air 1 cm dari permukaan atas tanah dan untuk pemberian air selanjutnya diberikan jika pada perlakuan tinggi genangan 1 cm tanah mengalami kondisi kering. Sedangkan pada pemberian air dengan tinggi genangan air 4 cm disiramkan dengan batas tinggi genangan air 4 cm dari permukaan atas tanah dan untuk pemberian air selanjutnya diberikan dilihat dari penurunan muka air tanah pada kondisi macak-macak

3.4.5. Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan meliputi penyiangan dan pengendalian hama dan penyakit. Penyiangan dilakukan bersamaan dengan proses penyiraman sehingga tanaman bersih dari gulma. Sedangkan pengendalian hama dan penyakit dilakukan satu kali penyemprotan insektisida *regent* sebelum tanaman padi siap dipanen

3.5. Analisis Dasar

Analisis dasar yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis dasar pada contoh tanah sawah yang digunakan sebagai media tanam. Fungsi dari analisis dasar ini adalah untuk mengetahui karakteristik contoh tanah yang diambil sebagai media tanam dalam penelitian ini. Macam analisis dasar dan hasil tersaji dalam Lampiran 1.

3.6. Pengamatan dan Pengumpulan Data

Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan vegetatif dan hasil panen.

1. Pengamatan pada pertumbuhan vegetatif padi sawah meliputi :

- a. Tinggi tanaman, diukur dari permukaan tanah (pangkal batang) hingga ujung daun tertinggi mulai pada umur 4, 8 dan 12 MST
- b. Jumlah anakan, dihitung dari jumlah anakan tanaman padi yang tumbuh dari batang padi utama.
2. Komponen hasil dan hasil tanaman, meliputi :
 - a. Jumlah anakan produktif, dihitung dari jumlah anakan yang menghasilkan malai yang berpengaruh terhadap hasil tanaman.
 - b. Rata-rata jumlah gabah/malai, berat gabah basah dan berat 100 butir gabah
 - c. Hasil tanaman, yaitu berat gabah kering giling
3. Variabel Kebutuhan Air, meliputi :
 - a. Kebutuhan air, dihitung dari jumlah pemberian air secara langsung dari satu periode musim tanam yang dilakukan di rumah kaca dan dengan perhitungan menggunakan metode *Cropwat for windows*.

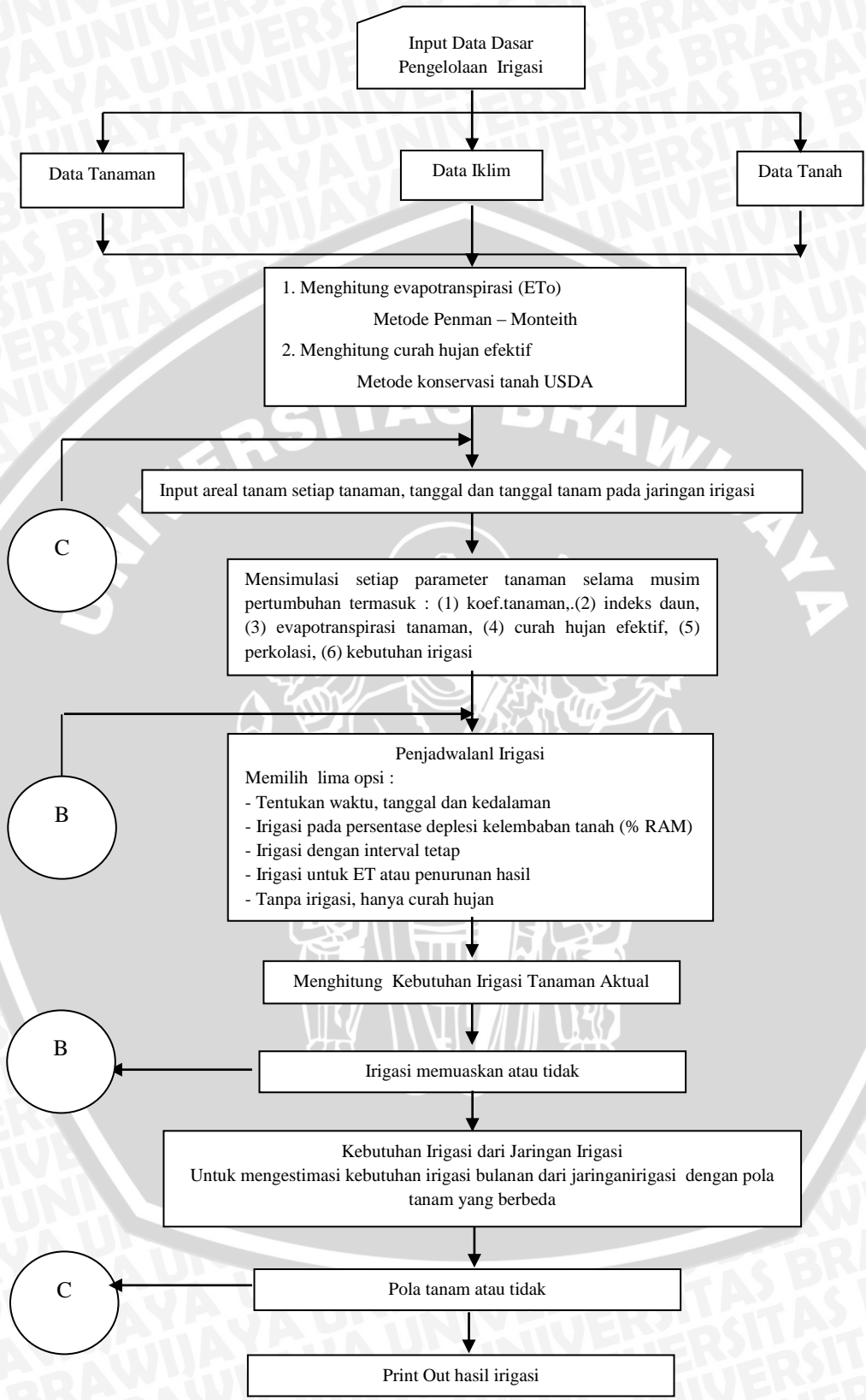
3.6.1. Pengumpulan data dan Simulasi Model *Cropwat for Windows*

Dalam penelitian ini dibutuhkan beberapa data untuk proses simulasi *Cropwat for Windows*. Dalam simulasi *Cropwat for Windows* ini dibutuhkan beberapa data tanaman, iklim dan tanah. Dari data iklim, tanah dan tanaman tersebut kemudian dilakukan simulasi model *Cropwat for windows* untuk mengetahui kebutuhan air tanaman. Data iklim diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Sawahan selama lima tahun terhitung mulai dari tahun 2006 sampai dengan 2010. Sedangkan untuk data tanah dan tanaman diambil dari *database Cropwat for Windows* dan untuk langkah kerja simulasi model *Cropwat for windows* disajikan pada Gambar 2

Tabel 1. Data dalam simulasi Model *Cropwat for Windows 8.0*

Data	Keterangan
Tanaman	- Tanggal tanam
	- Koefisien tanaman (dari <i>database software Cropwat</i>)
	- Koefisien hasil tanaman (dari <i>database software Cropwat</i>)
Iklim (2006-2010)	- Temperatur (dari BMKG Sawahan)
	- Kecepatan angin (dari BMKG Sawahan)
	- Lama penyinaran (dari BMKG Sawahan)
	- Kelembaban udara (dari BMKG Sawahan)
	- Curah hujan (dari BMKG Sawahan)
Tanah	- Tekstur tanah (dari <i>database Cropwat</i>)
	- Lemas tanah tersedia (dari <i>database Cropwat</i>)
	- Laju infiltrasi (dari <i>database Cropwat</i>)
	- Lemas tanah awal (dari <i>database Cropwat</i>)





Gambar 1. Alur Kerja Model Pengelolaan Irigasi *Cropwat for windows 8.0*

Data meteorologi diperoleh dari stasiun BMKG Sawahan yang posisinya terdapat pada 7^o 44' LS dan 111^o 4' BT serta mempunyai *altitude* 675 meter. Sedangkan data tanah dan data tanaman diambil dari *database Cropwat for windows*. Langkah-langkah perhitungan kebutuhan air tanaman seperti ditampilkan pada Gambar dibawah ini :

Country	Indonesia			Station	BMKG Sawahan		
Altitude	675	m.	Latitude	7.44	°N	Longitude	111.40 °E

Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo
	°C	°C	%	km/day	hours	MJ/m ² /day	mm/day
January	15.8	30.2	78	4	1.6	10.6	2.19
February	15.1	29.6	81	6	1.4	10.9	2.26
March	15.8	30.0	80	4	1.7	11.9	2.46
April	16.5	29.8	81	4	2.3	13.0	2.66
May	16.6	29.9	79	4	2.5	13.0	2.65
June	15.0	30.2	72	4	2.8	13.1	2.63
July	13.9	30.4	67	6	3.3	13.9	2.72
August	14.1	31.0	64	5	3.5	14.6	2.81
September	14.9	32.0	60	5	3.4	14.5	2.82
October	15.8	32.7	64	6	3.1	13.6	2.72
November	16.6	31.7	72	4	2.4	11.8	2.42
December	16.4	30.5	78	4	1.5	10.2	2.13
Average	15.5	30.7	73	5	2.5	12.6	2.54

Gambar 2. Input Data Iklim

Station	BMKG Sawahan		Eff. rain method	USDA S.C. Method
---------	--------------	--	------------------	------------------

	Rain	Eff rain
	mm	mm
January	602.2	185.2
February	631.3	188.1
March	521.5	177.2
April	373.1	162.3
May	230.6	145.5
June	53.7	49.1
July	48.7	44.9
August	25.8	24.7
September	61.4	55.4
October	66.4	59.3
November	271.4	152.1
December	461.1	171.1
Total	3347.2	1415.0

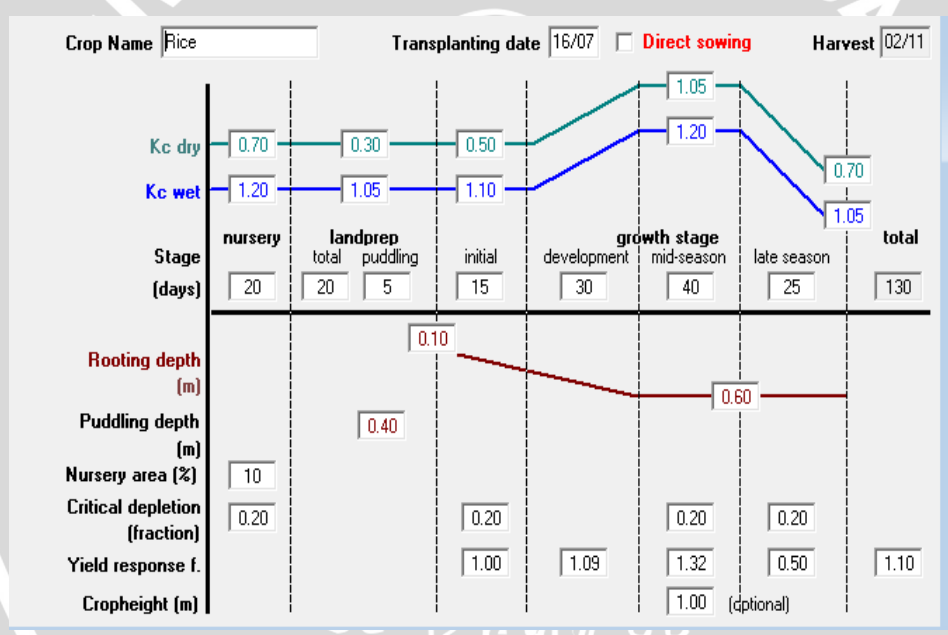
Gambar 3. Input Data Curah Hujan

Model *Cropwat* awalnya dikembangkan oleh FAO pada Tahun 1999 untuk perencanaan dan proyek irigasi. Versi terbaru dinamakan *Cropwat for Windows* yang dapat dioperasikan melalui *interface window*. Input data meliputi : data meteorologi, tanah dan tanaman. Perhitungan ET potensial menggunakan metode Penman – Monteith dan perhitungan hujan efektif dengan metode “*USDA soil conservation service method*”

Untuk $P_{tot} < 250 \text{ mm}$: $PE = P_{tot} \times \frac{125 - 0.2 P_{tot}}{125}$

Untuk $P_{tot} > 250 \text{ mm}$: $PE = 125 + 0.1 \times P_{tot}$

Dimana : P_{tot} = hujan total dan PE = hujan efektif



Gambar 4. Input Data Tanaman

Soil name

General soil data

Total available soil moisture (FC - WP)	<input type="text" value="200.0"/>	mm/meter
Maximum rain infiltration rate	<input type="text" value="20"/>	mm/day
Maximum rooting depth	<input type="text" value="750"/>	centimeters
Initial soil moisture depletion (as % TAM)	<input type="text" value="42"/>	%
Initial available soil moisture	<input type="text" value="116.0"/>	mm/meter

Additional soil data for rice calculations

Drainable porosity (SAT - FC)	<input type="text" value="10"/>	%
Critical depletion for puddle cracking	<input type="text" value="0.60"/>	fraction
Maximum Percolation rate after puddling	<input type="text" value="2.7"/>	mm/day
Water availability at planting	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="mm WD"/>
Maximum waterdepth	<input type="text" value="120"/>	mm

Gambar 5. Input Data Tanah

Untuk langkah simulasi dengan menggunakan skenario irigasi pemberian air dengan tinggi genangan 1 cm dan 4 cm, seperti ditampilkan pada Gambar dibawah ini :

CROPWAT options

Rice scheduling | Land Preparation (rice)

Scheduling criteria for rice

Irrigation timing

Irrigation at mm waterdepth

Irrigation application

Refill waterdepth to mm

Irrigation efficiency

Irrigation efficiency: %

Save as default | Reset to FAO defaults | OK | Cancel | Help

Gambar 6. Simulasi Skenario Tinggi Genangan 1 cm

CROPWAT options

Rice scheduling | Land Preparation (rice)

Scheduling criteria for rice

Irrigation timing

Irrigate at fixed waterdepth

Irrigation at 40 mm waterdepth

Irrigation application

Refill to fixed waterdepth

Refill waterdepth to 40 mm

Irrigation efficiency

Irrigation efficiency: 70 %

Save as default | Reset to FAO defaults | OK | Cancel | Help

Gambar 7. Simulasi Skenario Tinggi Genangan 4 cm

3.7. Analisis Data

Analisis data pertumbuhan tanaman dan komponen hasil untuk mengetahui pengaruh interaksi tinggi genangan dan dosis pemberian pupuk N pada pertumbuhan dan hasil produksi tanaman padi dianalisis dengan menggunakan uji F 5%, apabila antar perlakuan terdapat perbedaan yang nyata maka akan dilanjutkan dengan Uji BNT dengan taraf nyata 5%. Analisis korelasi digunakan untuk mengetahui keeratan hubungan antar parameter pengamatan.