



PENGELOLAAN SISTEM IRIGASI MIKRO UNTUK TANAMAN HORTIKULTURA DAN PALAWIJA (Management of Micro Irrigation System for Horticulture and Palawija)

Agung Prabowo dan Joko Wiyono

Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian

ABSTRAK

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan model demonstrasi sistem irigasi lapang yang terdiri dari sistem irigasi drip dan sprinkler. Kegiatan ini dilaksanakan pada kebun percobaan BBP Mektan, Serpong, pada tahun 2005 dimana area percobaan dibagi untuk sistem irigasi drip dan sprinkler, masing masing seluas 2000 m². Komoditi yang ditanam antara lain adalah cabai, jagung, dan kacang tanah. Untuk tanaman cabai dan jagung diari oleh sistem irigasi tetes (drip). Sedangkan untuk tanaman kacang tanah diari dengan sistem irigasi curah (sprinkler). Analisis neraca air lahan dilakukan untuk memperoleh gambaran kondisi ketersediaan (surplus atau defisit) air pada lahan serta kebutuhan air tanaman yang sedang dibudidayakan. Penentuan koefisien tanaman diperoleh dengan melakukan pengamatan pada 3 buah lysimeter yang ditanami oleh ke tiga komoditi tanaman tersebut. Simulasi data agroklimat, data tanah dan data tanaman menggunakan program CROPWAT FAO. Keluaran hasil simulasi dipergunakan sebagai pedoman pemberian air tanaman. Dari uji lapang diperoleh hasil bahwa tingkat keseragaman irigasi tetes untuk cabai adalah 82,82 % (SU) dan 88.74 % (DU) sedangkan untuk tanaman jagung 83.46 % (SU) dan 88.21% (DU). Untuk sistem irigasi curah pada tanaman kacang tanah diperoleh hasil tingkat keseragamannya mencapai 89.91 % (CU). Hasil tanaman cabai mencapai 4.40 ton/ha, jagung 6.6 ton/ha dan kacang tanah 2.46 ton/ha. Produktivitas air pada masing-masing sistem irigasi adalah 1.22 kg/m³-air untuk irigasi tetes pada tanaman cabai, 1.96 kg/m³-air untuk irigasi tetes pada tanaman jagung dan 0.60 kg/m³-air untuk irigasi curah pada tanaman kacang tanah. Biaya investasi sistem irigasi tetes beserta motor penggerak untuk tanaman cabai adalah Rp.25.137.000,-/ha dan untuk tanaman jagung adalah Rp. 26,167,000,-/ha. Sedangkan biaya investasi sistem irigasi curah dengan motor penggeraknya untuk tanaman kacang tanah adalah Rp.20.677.000,-/ha. Dari hasil analisa ekonomi diketahui bahwa titik impas usaha tani cabai dengan menggunakan instalasi irigasi tetes adalah setelah 3 musim tanam. Untuk usaha tani jagung dengan menggunakan irigasi tetes dan usaha tani kacang tanah dengan menggunakan irigasi curah ternyata tidak menemukan titik impas, dengan kata lain usaha tani jagung dan kacang tidak layak menggunakan irigasi mikro. Dari kegiatan penelitian ini diperoleh beberapa parameter pengembangan sistem informasi untuk perancangan irigasi tetes dan sprinkler antara lain adalah dimensi lahan, tipe tanah, topografi, koefisien tanaman, kebutuhan air tanaman, jarak tanam, dan kondisi sumber air.

Kata Kunci : Irigasi Mikro, Drip, Sprinkler, Hortikultura, Palawija

ABSTRACT

The objective of research is to develop a model of field irrigation system using both drip and sprinkler devices. The research was carried out at several plots in the BBP Mektan, Serpong, at 2005 whereas the plots were divided into two treatments i.e. drip and sprinkler irrigation systems with the size of 2,000 m² each. Chilli, maize and ground peanut were selected as the experimental crops. For farming system, chilli and maize crops were irrigated by drip irrigation while peanut crops were irrigated by sprinkler system. Water balance analysis was used as a method to estimate crop water requirements. The method used some important parameters such as: climate, soil properties and crop coefficient. Crop coefficient was calculated using 3 units of lysimeter planted by the crops mentioned above. Meanwhile, climatic data were obtained from the meteorological station nearby the location at Balai Meteorologi dan Geofisika Region II, Tangerang. All data obtained above were used as the input of CROPWAT-FAO program to



simulate weekly crop water requirement. The output of the program was strictly used as guideline for irrigating the crops. The results revealed that distribution uniformity of drip irrigation for chilli and maize crops were 82.82% (SU) or 88.74% (DU) and 83.46 % (SU) or 88.21% (DU), respectively. For peanut crop, the distribution uniformity of sprinkler was obtained at 89.91 % (CU). Crop yield for chilli of 4.40 to/ha, for maize of 6.60 ton/ha and for peanut of 2.46 ton/ha were recorded. Meanwhile water productivity for each crop was 1.22 kg/m³ for chilli, 1.96 kg/m³ for maize and 0.60 kg/m³ for peanut crops, respectively. The cost of drip irrigation included engine for crop farming of chilli and maize were Rp.25.137.000,-/ha and Rp. 26,167,000,-/ha, respectively, while for the peanut crop was Rp.20.677.000,-/ha. Break even point for drip irrigation was equivalent to 3 times of seasons of chilli crops. It was also found that micro irrigation was not economically feasible for maize and peanut farming system. Outcome of this study is expected to be used as some important information in developing a drip irrigation system such as: land size, soil type, topography, crop coefficient, crop water requirement, crop spacing and water resource condition.

Key Words : Micro Irrigation, Drip, Sprinkler, Horticulture, Palawija

PENDAHULUAN

Irigasi adalah salah satu komponen penting dalam mekanisasi pertanian dalam peningkatan efisiensi dan produksi pertanian. Melalui perancangan sistem irigasi yang memperhatikan aspek aspek kondisi tanah, kebutuhan air tanaman dan iklim mikro, maka efisiensi penggunaan air dapat ditingkatkan yang selanjutnya akan meningkatkan produksi dan produktifitas usaha tani secara keseluruhan. Menurut Unoe (2003) bahwa dengan adanya air masalah kemiskinan dapat teratasi 50 persen yang artinya, kekurangan air dapat menjadi kendala bagi produksi pangan, pertumbuhan ekonomi, dan perlindungan sumber-sumber alam lainnya.

Pemanfaatan air untuk sektor pertanian saat ini termasuk tertinggi, yaitu mencapai sekitar 80% dari total kebutuhan air dunia (Seckler, 2000). Di Indonesia, pemanfaatan air bagi pembangunan pertanian menempati urutan pertama yaitu sekitar 75%, menyusul 13,5% untuk kebutuhan domestik, dan 11,5% untuk kebutuhan industri (Gani, 2001). Kebutuhan air yang sangat besar tersebut sebagian besar berasal dari air irigasi yang dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan pertanian tanaman pangan padi sawah, sedangkan air irigasi yang dimanfaatkan untuk pertanian lahan kering sangat sedikit.

Pengalaman terjadinya penyimpangan iklim El Nino beberapa tahun terakhir ini, sejak tahun 1982 dan puncaknya terjadi pada tahun 1997, memberikan peringatan bagi kita untuk makin bijak dalam penggunaan air irigasi. Masalah berkurangnya ketersediaan air bukan hanya dalam jumlah tetapi juga kualitasnya. Hal ini perlu dicermati dan segera diantisipasi karena Indonesia beriklim muson tropik basah. Hujan yang terjadi pada wilayah muson tropik basah bersifat eratik dan stokastik kejadiannya

dalam dimensi ruang dan waktu. Iklim muson tropis Indonesia memberi kesan watak hidrologis curah hujan tinggi dengan ketersediaan air melimpah sepanjang tahun.

Kondisi iklim tersebut menjadikan sebagian masyarakatnya membudidayakan padi sawah sehingga dikenal sebagai masyarakat hidrolik. Namun demikian ancaman kekurangan air mulai terjadi di Indonesia akibat penurunan kemampuan alam dalam menyimpan dan menyediakan sumber air. Untuk menyikapi kondisi terakhir tersebut maka perlu dilakukan usaha peningkatan efisiensi penggunaan air sampai ke tingkat lahan petani. Efisiensi penggunaan air berupa nisbah jumlah air yang dimanfaatkan oleh tanaman terhadap total jumlah air yang disediakan. Pada irigasi permukaan secara genangan, efisiensi yang dicapai antara 30 – 40% sedangkan irigasi mikro mampu mencapai 80 – 90% (Rijsberman, 2006). Penerapan efisiensi irigasi sangat mendesak dilakukan mengingat semakin seringnya terjadi konflik penggunaan air akibat penurunan kuantitas dan kualitas air.

Antisipasi yang segera harus dilakukan adalah memilih usahatani yang bersifat sepadan antara jumlah air yang tersedia, tipe iklim dan jenis tanamannya. Untuk mengetahui kesesuaian tersebut, maka penerapan metode irigasi mikro merupakan salah satu strategi yang cocok untuk dipakai. Irigasi yang diterapkan harus mengacu kepada konsep rasionalitas dalam hal tepat jumlah, saat pemberian, lama pemberian dan ketepatan penjatuhannya di daerah perakaran tanaman. Irigasi mikro secara rasional akan lebih bermanfaat apabila disesuaikan dengan jenis tanaman, kondisi lahan dan iklim pada saat tanaman dibudidayakan. Pilihan metode irigasi yang paling efisien akan sangat bermanfaat untuk mendukung usahatani khususnya pada musim kemarau. Mencermati fenomena di atas maka



beberapa strategi yang harus dilakukan ialah: (1) meningkatkan efisiensi irigasi (sampai saat ini baru mencapai 30 – 40%); (2) pembuatan dan pemanfaatan *field water harvesting* pada lahan berskala sempit; (3) mengubah paradigma nilai produktivitas lahan dari hasil (produk komoditi) per satuan luas lahan menjadi hasil per satuan volume air yang digunakan; (4) harga jual air tidak berdasarkan pada lama waktu pemakaian tetapi volume air yang dipakai; (5) mengubah cara irigasi dari genangan menjadi *intermittent*, semprot maupun tetes. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan model demonstrasi sistem irigasi lapang yang terdiri dari sistem irigasi drip dan sprinkler.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain terdiri dari : (1). Perlengkapan dan komponen sistem irigasi tetes dan curah (sprinkler); (2). Tanaman cabai, jagung dan kacang tanah; (3). Satu set data iklim lokasi Serpong selama 12 tahun (1992 – 2003); (4). Lysimeter sebanyak 3 buah

Metode

Penelitian dilakukan pada Musim Kemarau tahun 2005 di lahan kering Kebun Percobaan Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Serpong, Tangerang. Luas areal penelitian 0,6 hektar yang dibagi menjadi 3 petak lahan dengan masing-masing petak seluas 0,2 ha. Tanaman yang dibudidayakan adalah cabai, jagung, dan kacang tanah. Petak lahan cabai dan jagung masing-masing menggunakan sistem irigasi tetes. Sedangkan petak lahan kacang tanah menggunakan sistem irigasi curah. Persyaratan budidaya yang dipergunakan selama penelitian berlangsung mengikuti pedoman budidaya dari Balai Penelitian Tanaman Serealia (Balitsereal) Maros dan Balai Penelitian Kacang dan Umbi-umbian (Balitkabi) Malang.

Pertimbangan yang diperlukan untuk penelitian rancangbangun irigasi tetes dan curah adalah: kondisi iklim, tanah, tekstur tanah, struktur tanah, jenis tanaman, kualitas air dan kuantitas sumber air. Satu set data iklim lokasi Serpong selama 12 tahun (1992 – 2003) yang diperoleh dari Stasiun Geofisika di Balai Meteorologi dan Geofisika Wilayah II Tangerang dipergunakan sebagai masukan simulasi kebutuhan air tanaman. Simulasi data

agroklimat, data tanah dan data tanaman menggunakan program CROPWAT FAO . Nilai koefisien tanaman (k_c) diperoleh dari hasil pengamatan pada 3 buah lysimeter yang ditanami oleh ke tiga komoditi tanaman tersebut. Keluaran hasil simulasi dipergunakan sebagai pedoman pemberian air tanaman agar tidak terjadi pemborosan penggunaan air. Hujan efektif juga dihitung untuk memperoleh efisiensi penggunaan air selama penelitian berlangsung. Penentuan kebutuhan air tanaman dapat dilakukan dengan cara menentukan besarnya evapotranspirasi potensial (ET_0). Nilai ET_0 dihitung dengan menggunakan metode Penman (Doorenbos and Pruitt, 1984) sebagai berikut :

$$ET_0 = c [W.R_n + (1-W). f(u).(ea-ed)] \dots\dots (1)$$

Dimana :

- c : Faktor pengatur untuk menggantikan pengaruh kondisi cuaca saat siang dan malam hari
- W : Faktor keseimbangan yang berhubungan dengan suhu udara
- R_n : Net radiation (mm/hari)
- f(u) : Fungsi yang berhubungan dengan kecepatan angin
- (ea-ed) : Perbedaan antara tekanan jenuh uap air pada rata-rata suhu udara dan rata-rata tekanan uap aktual udara (mbar)

Tata letak dan *setting* alat irigasi tetes dan curah pada penelitian ini disesuaikan dengan topografi lahan untuk memperoleh disain hidrolis yang optimal. Panjang *drip-line* disesuaikan dengan jumlah alur tanam di lahan. Jumlah dan tata letak *sprinkler head* pada lahan disesuaikan dengan radius pembasahan sprinkler head dan luas lahan. Parameter pola pengoperasian irigasi tetes dan curah antara lain adalah : a). Nilai keseragaman tetesan/curahan, b). Efisiensi penggunaan air, dan c). Produktivitas air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Kebutuhan Air Tanaman

Data klimatologi, jenis dan koefisien tanaman, dan data tanah yang mewakili kondisi lokasi serta tanaman penelitian dijadikan sebagai masukan untuk simulasi CROP WAT kebutuhan air tanaman. Hasil keluaran simulasi kemudian dijadikan sebagai pedoman jumlah air yang harus diberikan kepada tanaman melalui irigasi tetes dan curah selama penelitian berlangsung.



Tabel 1. Evapotranspirasi (ET_o) yang terjadi saat penanaman, koefisien tanaman (K_c) dan kebutuhan air tanaman untuk kacang tanah, cabai dan jagung pada tanah latosol di BBP Mektan, Serpong.

Komoditi	Umur Panen (hari)	Tanggal	ETo (mm/periode)	Kc	Eta (mm/periode)
Kacang tanah	140	7/9	81.08	0.40	32.43
		27/9	77.52	0.53	41.09
		17/10	73.52	0.95	69.84
		6/11	69.38	1.15	79.79
		26/11	65.43	1.15	75.24
		16/12	62.27	1.06	66.01
		5/1	63.31	0.75	47.48
	Jumlah				411.88
Cabai	130	7/8	85.16	0.10	8.52
		27/8	82.75	0.18	14.90
		16/9	79.55	0.66	52.50
		6/10	75.76	1.14	86.37
		26/10	71.65	1.20	85.98
		15/11	67.56	1.17	79.05
		5/12	32.34	1.05	33.96
Jumlah				361.26	
Jagung	135	15/9	70.41	0.30	21.12
		5/10	66.38	0.44	29.21
		25/10	62.84	0.87	54.67
		14/11	62.70	1.19	74.61
		4/12	65.38	1.20	78.46
		24/12	68.65	1.06	72.77
		13/1	53.86	0.66	35.55
Jumlah				366.39	

Keterangan :

ET_o = Evapotranspirasi tanaman.

ET_a = Kebutuhan air tanaman

K_c = nilai koefisien tanaman

Nilai koefisien tanaman (k_c) menggambarkan karakteristik tanaman dari setiap fase pertumbuhan (mulai tanam sampai panen).

Prediksi kebutuhan air tanaman jagung setiap 10-harian yang ditanam pada bulan September untuk kondisi agroklimat wilayah Serpong terlihat pada nilai ET_a. Hubungan antara k_c dan ET_o dapat dilihat pada persamaan dibawah ini.

$$ET_a = k_c \cdot ET_o \dots\dots\dots (2)$$

ET_a adalah laju evapotranspirasi aktual yang menggambarkan kebutuhan air tanaman. Apabila nilai k_c telah diketahui maka perhitungan kebutuhan air tanaman pada setiap fase pertumbuhan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan diatas.

Tingkat Keseragaman Tetesan

Disain yang tepat dari sistem irigasi harus mendapat keseragaman pemberian air pada tanah, sehingga mampu memberi air yang tepat selama selang waktu yang tepat. Desain sistem irigasi tetes ideal akan mencapai 100% keseragaman distribusi tetesan *emiter*, sehingga setiap tanaman dapat menerima jumlah air yang sama untuk pertumbuhan. Namun pada kenyataan di lapang, keseragaman distribusi tetesan tidak mungkin bisa mencapai 100% karena banyak faktor yang mempengaruhi. Menurut ASAE dalam Lamm dkk.(2003), tingkat keseragaman distribusi tetesan diklasifikasikan seperti Tabel 2 dibawah ini.



Tabel 2. Kriteria tingkat keseragaman tetesan sistem irigasi tetes menurut ASAE.

Kriteria	Statistical Uniformity (SU)	Coefficient of Uniformity (CU)
Sangat baik	95 % - 100 %	94 % - 100 %
Baik	85 % - 90 %	81 % - 87 %
Cukup baik	75 % - 80 %	68 % - 75 %
Jelek	65 % - 70 %	56 % - 62 %
Tidak layak	< 60 %	< 50 %

Menurut Ascough and Kiker (2002), tingkat keseragaman sistem irigasi tetes dapat diekspresikan menggunakan *Statistical Uniformity* (SU) dan *Coefficient of Uniformity* (CU) dengan persamaan sebagai berikut :

$$SU = (1 - CV) \times 100 \% \quad (3)$$

dengan :

CV : koefisien variasi

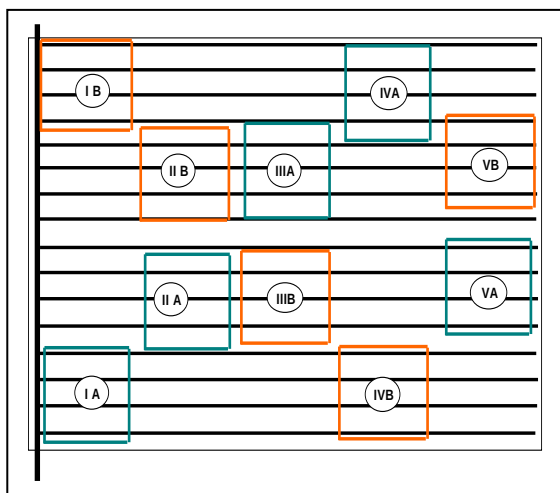
$$CU = \frac{d_{lq}}{d_{avg}} \times 100 \% \quad (4)$$

dengan :

d_{lq} : debit rata-rata dari seperempat terkecil (l/jam)

d_{avg} : debit rata-rata emitter (l/jam)

Pengambilan sampel debit tetesan dilakukan menurut rancangan blok seperti terlihat pada Gambar 1. Dalam setiap blok diambil 10 titik.



Gambar 1. Rancangan blok pengambilan sampel uji tingkat keseragaman tetesan.

Tabel 3. Tingkat keseragaman tetesan irigasi tetes pada lahan tanaman cabai

Blok	Mean	STD	CV	SU (%)	Lq	DU (%)
IA	0.87	0.12	0.14	86.21	0.78	90.03
IIA	0.74	0.11	0.15	85.14	0.63	85.50
IIIA	0.70	0.09	0.13	86.70	0.612	87.93
IVA	0.74	0.07	0.10	90.09	0.672	90.91
VA	0.69	0.28	0.41	59.37	0.582	83.91
IB	0.71	0.09	0.13	87.08	0.612	86.73
IIB	0.76	0.07	0.09	90.76	0.69	90.69
IIIB	0.72	0.08	0.11	88.86	0.642	88.58
IVB	0.75	0.06	0.08	91.62	0.69	91.56
VB	0.73	0.28	0.38	62.41	0.672	91.50
Rata-Rata				82.82		88.74

Tabel 4. Tingkat keseragaman tetesan irigasi tetes pada lahan tanaman jagung

Blok	Mean	STD	CV	SU (%)	Lq	DU (%)
IA	0.76	0.09	0.12	87.80	0.672	88.33
IIA	0.73	0.09	0.12	87.70	0.642	87.42
IIIA	0.70	0.08	0.12	88.33	0.630	89.59
IVA	0.72	0.08	0.12	88.39	0.636	88.63
VA	0.70	0.27	0.38	61.59	0.582	83.05
IB	0.74	0.09	0.12	87.82	0.642	86.85
IIB	0.77	0.04	0.05	95.18	0.732	95.31
IIIB	0.72	0.08	0.12	88.46	0.63	88.09
IVB	0.72	0.08	0.12	88.46	0.63	88.09
VB	0.71	0.28	0.39	60.91	0.612	86.73
Rata-Rata				83.46		88.21

Dari hasil pengujian kinerja terhadap sistem irigasi tetes diperoleh bahwa tingkat keseragaman tetesan untuk tanaman cabai mencapai 82,82 % (SU) dan 88.74 % (DU) sedangkan untuk tanaman jagung 83.46 % (SU) dan 88.21% (DU). Hasil uji tingkat keseragaman irigasi tetes tersebut dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4.

Dengan hasil uji tersebut dapat dikatakan bahwa sistem irigasi tetes yang digunakan untuk tanaman cabai dan jagung termasuk dalam kategori BAIK. Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat keseragaman tersebut antara lain adalah : kondisi filter air, kondisi lubang emitter yang tersumbat oleh tanah, perubahan koefisien gesek pada pipa lateral karena tumbuhnya lumut dsb.



Keseragaman Curahan dan Debit Sprinkler Head

Parameter utama kinerja irigasi sprinkler di lapangan adalah nilai keseragaman curahan, dan debit yang keluar dari *sprinkler head*. Tingkat keseragaman distribusi curahan air pada sprinkler dinilai dengan indeks UC (*Uniformity Coeffisien*) dengan persamaan sebagai berikut :

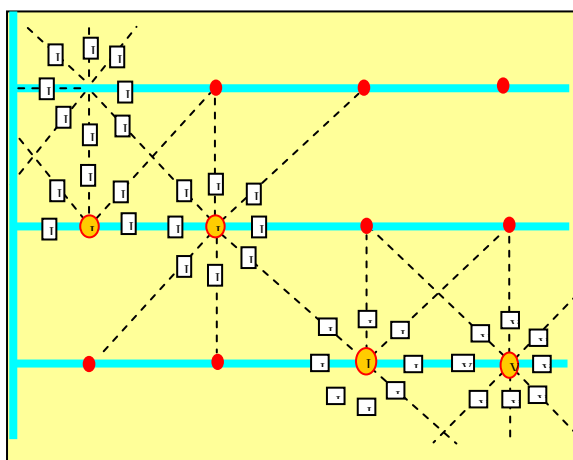
$$UC = 1 - \sum_{i=1}^n \left[\frac{abs \left(x_i - \bar{x} \right)}{n\bar{x}} \right] \dots\dots (5)$$

dengan,

- UC = koefisien keseragaman curahan.
 x_i = volume air yang tertampung dalam cawan penampung per satuan waktu (l/jam)
 $\bar{x}$ = rerata volume air yang tertampung dalam cawan penampung per satuan waktu (l/jam)
 n = jumlah cawan penampung dalam setiap pengamatan sprinkler

Menurut Warrick (1983), tingkat keseragaman distribusi tetesan diklasifikasikan sebagai berikut : 90 % sangat baik ; 80 % - 90% baik ; 70 % - 80% cukup dan < 70 % buruk.

Dari hasil pengujian lapang. diperoleh tingkat keseragaman curahan mencapai 89.91 % (CU) (lihat Tabel 5). Dengan demikian sistem irigasi curah yang digunakan untuk tanaman kacang tanah termasuk kategori BAIK menurut standard yang diberikan oleh Warrick.



Gambar 2. Rancangan blok pengambilan sampel uji tingkat keseragaman curahan.

Tabel 5. Tingkat keseragaman curahan irigasi curah pada lahan tanaman kacang tanah

No. sprinkler	Mean (l/jam)	S abs (Xi - mean)	(n x mean)	CU (%)
1	659.1	148.0	1318.3	88.77
2	639.2	166.5	1278.4	86.98
3	549.4	90.0	1098.8	91.81
4	605.8	133.7	1211.5	88.96
5	573.4	130.3	1146.9	88.64
6	660.4	54.0	1320.8	95.91
7	738.2	245.1	1476.5	83.40
8	888.0	174.2	1776.1	90.19
9	827.3	134.0	1654.7	91.90
10	773.5	131.0	1547.0	91.53
11	788.8	188.9	1577.5	88.03
12	693.0	99.9	1386.0	92.79
Rerata	699.7	141.3	1399.4	89.91

Tingkat keseragaman distribusi air untuk irigasi tetes yang lebih rendah dibandingkan irigasi curah dapat diimbangi dengan efisiensi pemberian air langsung ke akar tanaman yang tinggi.

Hasil Tanaman

Pengambilan sampel hasil tanaman dilakukan dengan metode Rancangan Acak Blok, dimana petak lahan dibagi menjadi 5 blok pengamatan yang masing-masing blok pengamatan memiliki luasan 6 m². dari hasil panen seluas 6 m² tersebut kemudian dikonversi menjadi produksi per hektar. Hasil pengamatan tersebut dapat dilihat pada Tabel 6, Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 6. Produksi dan indeks panen cabai pada lahan beririgasi tetes

Petak sampel	Luas (m ²)	Hasil (ton/ha)	Brangkasan (ton/ha)	Indeks panen (IP)
I	6	4.53	5.07	0.89
II	6	3.42	4.55	0.75
III	6	3.98	5.74	0.93
IV	6	4.53	5.09	0.94
V	6	5.55	6.54	1.11
Rata-Rata		4.40	5.40	0.93



Hasil ubinan tanaman cabai rata-rata pada lahan irigasi tetes adalah 4.4 ton/ha (Tabel 6). Menurut Inderawati (1982), potensi hasil yang dapat dicapai oleh tanaman cabai mencapai 6.21 ton/ha bila dilakukan perlakuan yang tepat terhadap jarak tanam, pH tanah 6 dan pemberian air yang tepat waktu dan kebutuhan. Hasil biji pada petak sampel bervariasi karena tingkat keseragaman tetesan juga bervariasi. Hasil maksimum yang mampu dicapai adalah 5.55 ton/ha pada tingkat keseragaman 91.50 %. Sehingga diduga hasil panen cabai masih dapat ditingkatkan lagi dengan perbaikan dan perawatan yang kontinyu terhadap saluran irigasi tetes agar tingkat keseragaman tetesan lebih meningkat. Selain daripada itu hasil panen juga tergantung pada jumlah dan waktu pemberian air yang tepat sesuai dengan fase pertumbuhan tanaman.

Tabel 7. Produksi dan indeks panen kacang tanah pada lahan beririgasi curah

Petak sampel	Luas (m ²)	Hasil (ton/ha)	Brangkasan (ton/ha)	Indeks panen (IP)
I	9	1.68	13.39	0.13
II	9	2.50	10.50	0.24
III	9	3.13	22.67	0.14
IV	9	2.23	12.39	0.18
V	9	2.78	25.06	0.11
Rata-Rata		2.46	16.80	0.16

Tabel 7 terlihat bahwa hasil ubinan tanaman kacang tanah rata-rata adalah 2.46 ton/ha. Hasil panen ubinan diperoleh bahwa produksi tanaman kacang tanah bervariasi mulai dari yang terendah 1.68 ton/ha sampai tertinggi 3.13 ton/ha. Hasil biji pada petak sampel bervariasi karena tingkat keseragaman curahan juga bervariasi. Kenampakan fisik tanaman di lapangan mendukung tingkat keseragaman distribusi curahan lebih baik dibanding irigasi tetes. Kesegaran tumbuh dan luas penutupan tanaman ke tanah pada irigasi curah lebih baik. Luas penutupan tanah yang baik akan mengurangi laju evaporasi tanah, sehingga memungkinkan laju transpirasi tanaman yang tinggi. Laju transpirasi yang tinggi apabila diimbangi dengan kecukupan lengas tanah (*soil moisture*) akan mempercepat proses fotosintesis dalam tanaman yang akhirnya mendukung terbentuknya biomass dan hasil tanaman secara optimal.

Tabel 8. Produksi dan indeks panen jagung pada lahan beririgasi tetes

Petak sampel	Luas (m ²)	Hasil biji (ton/ha)	Brangkasan (ton/ha)	Indeks panen (IP)
I	6.25	5.8	14.8	0.39
II	6.25	7.8	19.5	0.40
III	6.25	4.6	12.2	0.38
IV	6.25	7.8	19.0	0.41
V	6.25	7.2	17.9	0.40
Rata-Rata		6.6	16.7	0.40

Hasil ubinan panen jagung untuk pemberian air dengan irigasi tetes mencapai 6,6 ton/ha. Hasil yang dicapai oleh irigasi tersebut hampir sama dengan rata-rata hasil potensial jagung varietas Semar yaitu 6 - 8 ton/ha. Selisih hasil yang dicapai antara penelitian di Serpong dan hasil potensialnya diperkirakan karena total air yang diberikan dalam satu periode musim tanam untuk metode irigasi tetes adalah 336,39 mm. Untuk mencapai kondisi potensial hasil diperlukan total air minimal 420 mm/musim serta syarat agronomis yang baik (Prabowo dkk, 1998). Hasil maksimum yang mampu dicapai adalah 7.8 ton/ha. Sehingga diduga hasil panen jagung masih dapat ditingkatkan lagi dengan meningkatkan tingkat keseragaman curahan sistem irigasi yang digunakan. Selain daripada itu hasil panen juga tergantung pada jumlah dan waktu pemberian air yang tepat sesuai dengan fase pertumbuhan tanaman.

Tabel 9. Produktivitas air untuk sistem irigasi tetes pada tanaman cabai, kacang tanah dan jagung

Komoditi	ET _a (mm/musim)	Hasil (ton/ha)	Indeks panen (IP)	Produktivitas air (kg/m ³ -air)
Cabai	361.26	4.40	0.93	1.22
K.Tanah	411.88	2.46	0.16	0.60
Jagung	336.39	6.6	0.4	1.96

Efisiensi penggunaan air atau water use efficiency (WUE) merupakan gambaran air yang hilang melalui laju ET_a dan jumlah berat biji atau brangkasan yang dihasilkan per satuan laju ET_a. Indeks panen (IP) penting untuk diperhatikan sebagai parameter untuk mencapai efisiensi irigasi, karena IP merupakan nisbah hasil biji dan brangkasan. Semakin tinggi nilai IP berarti jumlah air yang diteruskan untuk pembentukan biji/buah lebih tinggi dibanding untuk pembentukan brangkasan.



Analisa Ekonomi

Dari hasil perhitungan, diperoleh biaya investasi untuk instalasi irigasi tetes tanaman cabai, irigasi tetes tanaman jagung dan irigasi sprinkler tanaman kacang tanah pada luasan 1 hektar, masing-masing adalah Rp 25.137.000,-, Rp 26.167.000,- dan Rp 20.677.000,-. Biaya investasi tersebut sudah termasuk investasi instalasi pompa.

Tabel 10 Investasi sistem irigasi tetes dan sprinkler untuk luasan 1 hektar

Sistem irigasi	Komoditi	Luas lahan (m ²)	Investasi (Rp.)	Keterangan
Tetes (<i>drip</i>)	Cabai	100 x 100	137,000	line source
Tetes (<i>drip</i>)	Jagung	100 x 100	167,000	line source
Curah (<i>sprinkler</i>)	K. tanah	100 x 100	677,000	R = 12 m

Dari Tabel 10 dapat dilihat meskipun usaha tani cabai dan jagung menggunakan sistem irigasi tetes tipe *line source*, tetapi biaya investasinya berbeda. Biaya investasi irigasi tetes untuk jagung lebih besar dibandingkan biaya instalasi irigasi tetes untuk cabai karena populasi tanaman jagung per meter persegi lebih banyak dibandingkan tanaman cabai yang menggunakan sistem guludan. Hal ini sering dinyatakan bahwa *hydrozone* irigasi tetes untuk jagung lebih besar dari cabai. Oleh karena itu maka jumlah *drip-line* pada tanaman jagung lebih banyak dibandingkan pada tanaman cabai. Dengan demikian, jarak tanam merupakan salah satu parameter penting dalam perancangan suatu sistem instalasi irigasi tetes.

Pada sistem irigasi curah (*sprinkler*) untuk tanaman kacang tanah biaya investasinya paling sedikit dibandingkan sistem irigasi tetes untuk cabai dan jagung. Hal tersebut disebabkan irigasi curah tidak dipengaruhi oleh jarak tanam, tetapi sangat dipengaruhi oleh zona pembasahan dari sprinkler-head yang digunakan. Zona pembasahan dipertimbangkan berdasarkan dimensi lahan yang akan diairi. Pada zona pembasahan yang sama tetapi dimensi lahan berbeda, maka biaya investasi akan berbeda pula. Demikian pula pada lahan berdimensi sama tetapi zona pembasahan berbeda, maka biaya investasi juga berbeda. Maka dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa dua parameter penting dalam perancangan suatu sistem irigasi curah adalah dimensi lahan dan zona pembasahan.

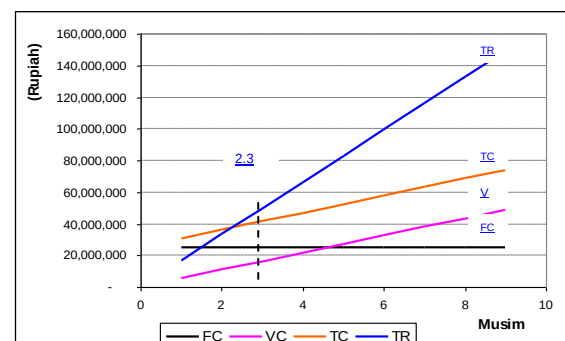
Tabel 11. Biaya usaha tani komoditi cabai, jagung dan kacang tanah yang menggunakan sistem irigasi tetes dan sprinkler

Komoditi	Luas lahan (ha)	Produktivitas (Ton/ha)	Harga (Rp/kg)	Biaya Produksi (Rp)	Biaya irigasi (Rp)
Cabai	1	4.40	5,000	4,112,500	1,313,748
Jagung	1	6.60	1,000	3,961,000	2,444,608
K. tanah	1	2.46	3,500	2,947,500	1,582,146

Tabel 11 merupakan suatu simulasi berdasarkan hasil panen ubinan yang kemudian dikonversi menjadi produksi per hektar. Biaya produksi merupakan biaya total yang dikeluarkan dalam suatu usaha tani mulai penyiapan lahan sampai panen.

Analisa ekonomi yang digunakan untuk mengetahui kelayakan instalasi irigasi yang digunakan adalah dengan kurva impas (*break-even chart*). Kurva impas adalah suatu gambaran penerimaan seorang petani pemakai sistem irigasi dan biaya-biaya yang dikeluarkan untuk memperoleh keuntungan tersebut (biaya produksi). Titik pertemuan antara penerimaan total (*total revenue = TR*) dan biaya total (*total cost = TC*) dinamakan titik impas (*Break Even Point*). *TR* menunjukkan pendapatan bersih yang diterima petani. *TC* adalah jumlah biaya tetap (*fixed cost = FC*) dan biaya tidak tetap (*variable cost = VC*). Adapun *FC* merupakan biaya investasi dari instalasi irigasi yang digunakan dan *VC* adalah jumlah biaya produksi dan biaya irigasi dalam setiap musim.

Dari kurva pada Gambar 3 diketahui bahwa titik impas usaha tani cabai dengan menggunakan instalasi irigasi tetes adalah saat musim ke 2,3, dengan kata lain usaha tani tersebut akan menghasilkan keuntungan setelah 3 musim tanam.

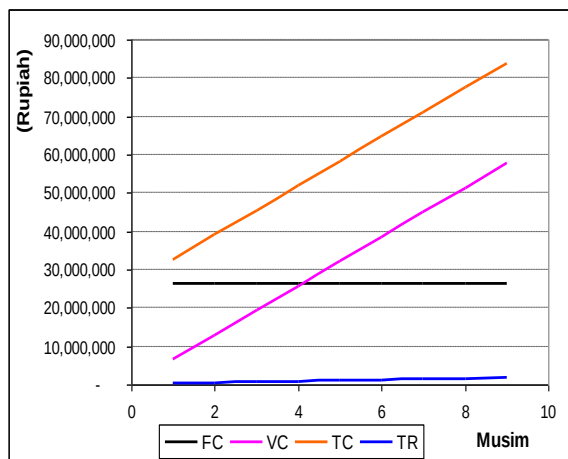


Gambar 3. Analisa BEP untuk usaha tani cabai dengan irigasi tetes

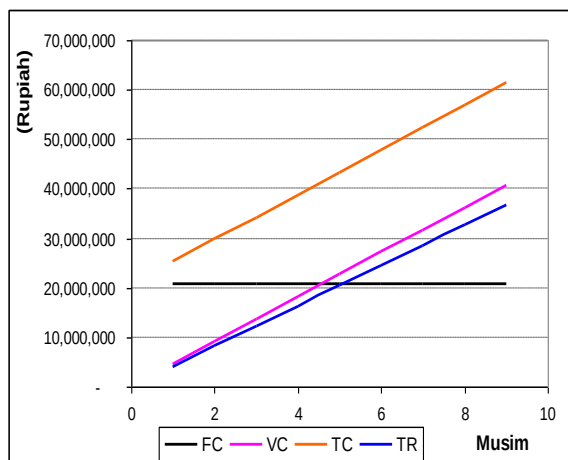


Untuk usaha tani jagung dengan menggunakan irigasi tetes ternyata tidak menemukan titik impas seperti yang terlihat pada Gambar 4. Begitu pula untuk usaha tani kacang tanah dengan menggunakan irigasi curah tidak menunjukkan titik impas antara TR terhadap TC seperti yang tergambar pada Gambar 5.

Hal tersebut dikarenakan VC (*variable cost*) dari usaha tani jagung dan kacang tanah lebih besar dari TR (*total revenue*) yang diterima dalam setiap musim tanam. Dengan demikian dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa penggunaan sistem irigasi tetes dan curah tidak akan memberikan keuntungan bagi usaha tani jagung dan kacang tanah.



ambar 4. Analisa BEP untuk usaha tani jagung dengan irigasi tetes.



Gambar 5. Analisa BEP untuk usaha tani kacang tanah dengan irigasi curah

KESIMPULAN

Dalam pengembangan sistem irigasi mikro (tetes dan curah) perlu memperhatikan parameter-parameter pengelolaan irigasi dengan baik, seperti kebutuhan air tanaman, tingkat keseragaman distribusi air dan produktivitas air. Kebutuhan air tanaman per musim untuk cabai paling sedikit dibandingkan dengan jagung dan kacang tanah. Nilai parameter tingkat keseragaman distribusi air dan produktivitas air dijadikan sebagai parameter dasar perancangan alat irigasi air tanah. Hasil rancangan peralatan irigasi harus mempunyai nilai investasi yang sesuai untuk komoditi yang ditanam.

Hasil analisa ekonomi memberikan gambaran bahwa sistem irigasi mikro (tetes dan curah) tidak tepat dikembangkan untuk tanaman palawija jagung dan kacang tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ascough, G. W. and G. A. Kiker, 2002. *The Effect of Irrigation Uniformity on Irrigation Water Requirements*. Water SA Vol. 28 No. 2 April 2002. Available on website <http://www.wrc.org.za>
- Doorenbos, J., and W. O. Pruitt, 1984. *Guidelines for Predicting Crop Water Requirements*. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 24. FAO, Rome.
- Gani, A.H. 2001. *Perspektif Kebijakan Air Global dan Nasional Serta Implikasinya terhadap Pengembangan dan Pengelolaan Irigasi dan Drainase di Indonesia*. Prosiding Seminar dan Peresmian Komda ICID Lampung. 4 Juli 2001, Bandar Lampung.
- Inderawati, K. 1982. *Pengaruh Jarak Tanam terhadap Produk VC tanaman Lombok*. Buletin Penelitian Hortikultura. Vol. IX. No. 3, 1982. TR
- Lamm F.R., D.H. Rogers and W. E. Spurgeon, 2003. *Design and Management Considerations for Subsurface Drip Irrigation Systems*. KSU Northwest Research-Extension Center, 105 Experiment Farm Road, Colby, Kansas 67701



Prabowo A, M. Ramli, B. Prastowo, R. H. Anasiru, dan I. U. Firmansyah, 1998. *Teknik Irigasi dan Drainase Tanaman Jagung dan Sorgum*. Teknologi Unggulan. Pemacu Pembangunan Pertanian. Vol. 1, Oktober 1998. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Rijsberman, F.R., D. J. Molden and I. W. Makin, 2006. *World Water Supplies : Are They Adequate ?*. Yangtze Forum Organization Committee Secretariat. Available download : <http://www.yangtzeforum.com>

Seckler, D. 2000. *The New Era of Water Resources Management: from "Dry" to "Wet" Water Savings*. IWMI Publications.

Unoe, B.A.G., 2003. *Air, Isu Sentral Penyelamatan Hutan Lueser*. Kompas, Jum'at, 22 Agustus 2003.

Warrick, A.W. 1983. *Interrelations of Irrigation Uniformity Terms*. Journ. of Irrig. and Drainage Engin. ASCE, 109 (3).