

JARAK PARIT IRIGASI JALUR UNTUK TANAMAN PALAWIJA DAERAH IRIGASI BANJARCAHYANA, BANJARNEGARA

*Trench distance of furrow irrigation to crops plant
Of banjarcahyana irrigation system, banjarnegara regency*

Nastain

Program Studi Teknik Sipil Unsoed Purwokerto.

ABSTRACT

At furrow irrigation, crops plant will use the root absorption capacity to keep taking water from trench, but, depth, spreading, and the root absorption capacity of furrow irrigation is limited, and depend crops species, age of crops, and soil characteristic. Thus, the depth and trench distance planning is very important to determine productivity of crops plant. This research aimed to know effectivity of depth and trench distance at furrow irrigation of Banjarcahyana irrigation system using water balance model. The result of research showed that trench distance has variative and depend on water level of trench and crops species. Melon needs more short trench distance than the other crops plant, where as the maximum requirement of water will occur on August and September.

Key word : furrow irrigation, trench, and crops plant

PENDAHULUAN

Air dalam pertanian merupakan salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan produksi tanaman. Tanaman membutuhkan air untuk memenuhi kebutuhan akan unsur hara dan sekaligus pelarut unsur hara lainnya. Air juga dibutuhkan untuk menciptakan kondisi lingkungan yang baik untuk pertumbuhan tanaman. Besarnya kebutuhan air tanaman menurut Hansen *et al.* (1986) adalah jumlah air yang digunakan untuk dapat tumbuh normal (*consumptive use*) atau sama dengan evapotranspirasi yang terjadi. Sedangkan evapotranspirasi tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor iklim, jenis tanaman, dan tingkat pertumbuhan tanaman (Doorenbos & Pruiit, 1975; Doorenbos & Kasam, 1979).

Pada irigasi jalur (*furrow irrigation*) yang umumnya digunakan untuk tanaman palawija, air diberikan melalui parit-parit antara bedengan atau petak tanaman (Hansen *et al.* 1986). Aliran air pada irigasi jalur merupakan aliran air pada daerah tak jenuh air (*zone of aeration*), hal ini karena pori-pori tanah sebagian terisi air dan sebagian lagi terisi udara. Legowo dan Yusuf (1998) yang melakukan penelitian di laboratorium terhadap aliran air dalam lapisan tanah tak jenuh menyatakan bahwa aliran air yang terjadi akan

memenuhi Hukum Darcy yang termodifikasi (Kashef, 1988; Verruijt, 1970). Sedangkan tanaman pada irigasi jalur akan menggunakan daya hisap akarnya dalam mengambil air dari parit-parit tersebut (Henny, 2000).

Pada sisi lain, kedalaman, penyebaran, dan daya hisap akar tanaman palawija pada irigasi jalur terbatas, dan tergantung pada jenis tanaman, umur tanaman dan karakteristik tanah yang ada, antara lain: kadar air, tekstur tanah, porositas, konduktivitas hidraulik tanah, dan potensial gravitasi (Legowo dan Yusuf, 1998). Kondisi ini diperburuk pula oleh kebiasaan masyarakat petani dalam merencanakan jarak dan lebar parit irigasi jalur, yang mana tidak memperhatikan faktor-faktor tersebut. Hal ini tentunya akan memberikan hasil produksi yang kurang maksimum. Pemberian air oleh petani umumnya dilakukan dengan cara menyirami ke setiap tanaman. Sistem demikian kurang efisien karena tidak dilakukan pengukuran atau tidak disesuaikan dengan kebutuhan aktual tanaman. Pemberian air dengan sistem tersebut dapat berlebihan (boros) atau kekurangan (tanaman mati).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kedalaman dan jarak antar parit yang efektif dengan memperhitungkan tinggi muka air di parit, jenis

dan umur tanaman, serta karakteristik tanah, khususnya untuk Daerah Irigasi Banjarcayana dengan luas areal ± 5.001 ha yang terletak di dua kabupaten, yaitu Banjarnegara seluas 1.305 ha dan Purbalingga seluas 3.696 (Mustafa dan Ardiansyah, 2005).

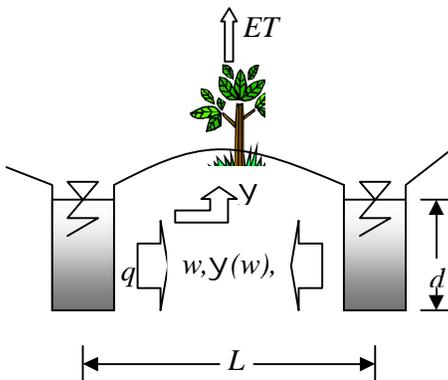
METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah Daerah Irigasi Banjarcayana dengan luas areal ± 5.001 ha yang terletak di dua kabupaten, yaitu Banjarnegara seluas 1.305 ha dan Purbalingga seluas 3.696 ha.

Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan cara membuat model neraca air di petak tanaman palawija seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Neraca air di petak tanaman palawija

Dengan ET_a adalah evapotranspirasi aktual (mm/hari), w adalah kadar air volumetrik (%), $Y(w)$ adalah potensi hisapan (*suction*) tanah (m), $k(w)$ adalah konduktivitas hidraulik tanah (m/jam), q adalah volume air yang terserap ke dalam tanah (m^3), L adalah jarak antar parit atau lebar petak (m), dan d adalah kedalaman air di parit (m).

Air yang masuk dari rembesan samping dan air yang keluar melalui permukaan tanah diasumsikan tidak ada (model ditutup dengan plastik), dan perkolasi (P) yang terjadi adalah jumlah perkolasi vertikal dan horizontal, sedangkan gaya gerak

air adalah tekanan negatif (*suction*) tanah tak jenuh (yt) dan gaya hisap dari akar tanaman, sehingga untuk menjamin kebutuhan air bagi tanaman di tengah petak dengan baik, kedalaman dan jarak antara parit atau lebar petak tanaman dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$L = \frac{2q \times d}{ET_a} \dots\dots\dots (1)$$

jika nilai $q = 2(w_s - w_o) \sqrt{\frac{D \times t}{p}}$, dengan

w_o adalah kadar air awal (tidah jenuh), w_s adalah kadar air akhir (jenuh air) dan \bar{D} adalah difusivitas hidraulik rata-rata (Vauclin *et al.* 1975 dalam Legowo dan Yusuf, 1998), maka didapatkan jarak antar parit atau lebar petak tanaman palawija sebagai berikut:

$$L = \frac{4d \left\{ (w_s - w_o) \sqrt{\frac{D \times t}{p}} \right\}}{ET_a} \dots\dots\dots (2)$$

jika ET_a dalam harian, maka t adalah waktu akan berharga satu.

Analisis Data

1. Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif adalah total hujan yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Curah hujan efektif bulanan (Rh) diambil 70% dari curah hujan minimum bulanan setelah diurutkan dari kecil ke besar, dengan periode ulang 5 tahun atau dengan tingkat keandalan 80% (R_{80}) (Dirjen Pengairan, 1986).

$$Rh = 0,7 \times R_{80} \dots\dots\dots (3)$$

Data curah hujan diambil dari stasiun curah hujan Wanadadi dan Bukateja selama 9 tahun.

2. Koefesien Tanaman Palawija (Kt)

Nilai koefesien tanaman ditentukan berdasarkan data sekunder, jenis tanaman palawija dipilih sesuai dengan jenis tanaman palawija yang umumnya ditanam oleh masyarakat petani yaitu jagung, timun, semangka, melon dan kedelai.

Tabel 1. Koefesien Tanaman Palawija

Umur Tanaman (1/2 bulanan)	Koefesien Tanaman (Kf)				
	Jagung ¹⁾	Timun ²⁾	Semangka ²⁾	Melon ³⁾	Kedelai ¹⁾
1	0,50	0,50	0,50	1,15	0,50
2	0,59	0,56	0,50	1,83	0,75
3	0,96	0,90	0,95	2,03	1,00
4	1,05	0,90	0,95	1,67	1,00
5	1,02	0,82	0,95	0,83	0,82
6	0,95	0,78	0,95	0,00	0,45
7	0,00	0,70	0,95		0,00
8		0,00	0,80		
9			0,65		
10			0,00		

- 1) Sumber : Buku Pedoman PSA 010
 2) Sumber : Crop water Requirement, FAO, 1975
 3) Sumber : Henny, 2000

3. Evapotranspirasi Acuan Tanaman (ET_o)

Evapotranspirasi acuan tanaman dianalisis dengan menggunakan rumus modifikasi Penman sebagai berikut (Henny, 2000):

$$ET_o = c[WR_n + (1 - W)f(u)(e_a - e_d)] \dots \dots \dots (4)$$

$$R_n = Rns - Rnl \dots \dots \dots (5)$$

$$Rns = (1 - a) \left(0,25 + \frac{n}{2N} \right) Ra \dots (6)$$

$$Rnl = f(T)f(e_d)f\left(\frac{n}{N}\right) \dots \dots \dots (7)$$

$$f(T) = |Tk|^4 \dots \dots \dots (8)$$

$$f(e_d) = 0,34 - 0,0044\sqrt{e_d} \dots \dots (9)$$

$$e_d = e_a \frac{Rh}{100} \dots \dots \dots (10)$$

$$f\left(\frac{n}{N}\right) = 0,1 + 0,9\frac{n}{N} \dots \dots \dots (11)$$

$$f(u) = 0,27 \left(1 + \frac{u^2}{100} \right) \dots \dots \dots (12)$$

Keterangan:

ET_o = evapotranspirasi acuan

- a = koefesien refleksi (diambil 0,25)
 C = faktor koreksi yang nilai dipengaruhi oleh kondisi cuaca
 e_a = tekanan uap jenuh pada suhu rata-rata harian
 e_d = tekanan uap aktual
 u_2 = kecepatan angin pada ketinggian 2 m di atas permukaan tanah
 n = rata-rata penyinaran matahari
 N = lama penyinaran matahari maksimum teoritis
 W = faktor pembobot tergantung pada temperatur dan ketinggian
 Rh = curah hujan efektif
 T = suhu rata-rata harian

Data klimatologi berupa data temperatur udara, kelembaban udara, tekanan uap air jenuh, kecepatan angin dan lama penyinaran matahari didapatkan dari stasiun klimatologi Berkoh, Purwokerto Timur. Besarnya nilai evapotranspirasi

aktual (ET_a) yang merupakan nilai kebutuhan air tanaman ditentukan dengan rumus:

$$ET_a = Kt \times ET_o \dots\dots\dots (13)$$

Keterangan:

Kt = koefisien tanaman

ET_o = evapotranspirasi acuan

4. Karakteristik Fisik Tanah

Data karakteristik fisik tanah yaitu kadar air (w) dan *specific gravity* tanah (G_s) ditentukan melalui uji laboratorium. Uji kadar air tanah ditentukan berdasarkan standar ASTM-D-2216-71 sebagai berikut:

$$w = \frac{W_1 - W_2}{W_2 - W_3} \times 100\% \dots\dots\dots (14)$$

Keterangan:

W_1 = berat cawan dan tanah basah

W_2 = berat cawan dan tanah kering

W_3 = berat cawan kosong

Sedangkan uji *specific gravity* dilakukan berdasarkan standar AASHTO T-100-74 dan ASTM D-854-58 yaitu PB-0108-76. *Specific gravity* (G_s) adalah perbandingan berat tanah kering terhadap berat air pada volume yang sama, dan nilai G_s pada suhu tertentu (T) dihitung sebagai berikut (Das, 1997):

$$G_s(T) = \frac{W_3}{(W_1 + W_3) - W_2} \dots\dots (15)$$

Keterangan:

W_1 = berat piknometer dan air

W_2 = berat piknometer, tanah dan air

W_3 = berat tanah kering

T = suhu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tataguna Lahan

Daerah Irigasi (DI) Banjarcayana memiliki luas areal irigasi ±5.001 ha, dengan luas areal tanaman palawija cukup luas yaitu 4179,39 ha sama dengan luas areal untuk tanaman padi. Hal ini menunjukkan bahwa DI Banjarcayana disamping sebagai penghasil padi, juga merupakan daerah penghasil palawija yang cukup besar terutama jagung. Selengkapnya tataguna lahan DI Banjarcayana seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Tataguna Lahan Areal DI Banjarcayana

Tataguna Lahan	Luas Lahan (ha)
Padi/Palawija	4170,39
Melati/Jeruk	726,91
Kolam ikan	94,70
Total	5001,00

Kebutuhan Air Tanaman Palawija

Kebutuhan air tanaman atau evapotranspirasi adalah jumlah air yang memasuki daerah akar tanaman dan dipergunakan untuk membentuk jaringan tanaman atau dilepaskan melalui permukaan tanah sebagai proses evaporasi dan atau melalui daun tanaman ke atmosfer sebagai proses transpirasi (Hansen *et al.* 1986; Doorenbos & Pruiit, 1975; Doorenbos & Kasam, 1979). Mengacu pada pola tanam berdasarkan SK Bupati Banjarnegara dan Bupati Purbalingga yaitu padi-padi-palawija (DPU Purbalingga, 2002), maka tanaman palawija ditanam mulai bulan Juli atau sejak panen MT II setiap tahunnya. Besarnya nilai kebutuhan air untuk beberapa jenis tanaman palawija DI Banjarcayana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kebutuhan Air Tanaman Palawija DI Banjarcayana

Bulan	ET_o (mm/hari)	Kebutuhan Air Tanaman Aktual (ET_a) (mm/hari)				
		Jagung	Timun	Semangka	Melon	Kedelai
Juli	3,60	1,80	1,80	1,80	4,14	1,80
		2,12	2,02	1,80	6,59	2,70
Agustus	3,90	3,74	3,51	3,71	7,92	3,90
		4,10	3,51	3,71	6,51	3,90
September	4,05	4,13	3,32	3,85	3,36	3,32
		3,85	3,16	3,85	0,00	1,82
Oktober	4,28	0,00	3,00	4,07		0,00
			0,00	3,42		
November	3,94			2,56		
Desember	4,06			0,00		

Berdasarkan pada Tabel 3, menunjukkan bahwa kebutuhan air tanaman-tanaman palawija rata-rata adalah relatif sama, kecuali untuk tanaman melon memerlukan kebutuhan air yang lebih besar. Hal ini karena buah melon mengandung kadar air yang cukup tinggi yaitu 94%, sehingga membutuhkan air dalam jumlah yang relatif banyak. Bila dilihat dari tingkat kebutuhan air perbulan, maka bulan Agustus – September adalah bulan dibutuhkan air yang relatif lebih besar dibandingkan pada bulan yang lain, karena pada bulan tersebut adalah tahap pematangan dan pematangan buah tanaman palawija.

Jarak Antar Parit

Hasil uji tanah diketahui bahwa jenis tanah lahan adalah tanah liat berpasir dengan tekstur ringan, kadar air tanah awal (tidak jenuh) adalah sebesar $w_o = 45\%$ dan kadar air tanah akhir (jenuh) $w_s = 63,5\%$ serta difusivitas hidraulik tanah $\bar{D} = 0,477 \text{ cm}^2/\text{menit}$, jika digunakan data kebutuhan air tanaman aktual maksimum (ET_{maks}) pada masing-masing jenis tanaman palawija, maka jarak parit (L) dengan kedalaman air di parit (d) dapat disajikan seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Jarak Antar Parit Tanaman Palawija DI Banjarcayana

d	Jarak Antar Parit (L)				
	Jagung ($ET_{maks}=4,13$) (m)	Timun ($ET_{maks}=3,51$) (m)	Semangka ($ET_{maks}=4,07$) (m)	Melon ($ET_{maks}=6,51$) (m)	Kedelai ($ET_{maks}=3,90$) (m)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.10	1.01	1.18	1.02	0.52	1.06
0.20	2.01	2.37	2.04	1.05	2.13
0.30	3.02	3.55	3.06	1.57	3.19
0.40	4.02	4.73	4.08	2.10	4.26
0.50	5.03	5.92	5.10	2.62	5.32
0.60	6.03	7.10	6.12	3.15	6.39

Berdasarkan Tabel 4, menunjukkan bahwa semakin dalam air di parit, maka jarak antar parit akan semakin lebar. Jarak antar parit harus dibuat lebih besar dari 1 m, kecuali untuk tanaman melon. Hal ini karena tanaman

melon merupakan jenis tanaman yang banyak membutuhkan air baik dalam masa pertumbuhan, pematangan maupun buah (Henny, 2000),

sehingga diperlukan jarak antar parit yang lebih rapat dibandingkan dengan jarak antar parit untuk jenis tanaman palawija lainnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Jarak antar parit pada irigasi jalur tidak sama untuk masing-masing jenis tanaman palawija dan harus dibuat lebih besar dari 1 m, kecuali untuk jenis tanaman melon.
2. Tanaman melon membutuhkan jarak antar parit yang lebih rapat.
3. Bulan Agustus – September adalah bulan dibutuhkan air yang relatif lebih besar dibandingkan pada bulan yang lain, karena pada bulan tersebut adalah tahap pematangan buah

Saran

Pemberian air melalui parit-parit akan lebih efektif dan dapat menghemat air dari pada penggunaan sistem penyiraman air pada setiap tanaman, karena hal ini akan terjadi pemborosan air atau malah kekurangan air.

DAFTAR PUSTAKA

- Das, B.M. 1997. *Soil Mechanics Laboratory Manual*. Engineering Pres, Inc. San Jose, California.
- DPU Purbalingga, 2002. *Laporan Akhir: Desain Rehabilitasi Saluran Induk Banjarcayana*. Purbalingga.
- Doorenbos, J. and Pruiit, W.O. 1975. *Crop Water Requirements*. FAO Irrigation and Drainage Paper No.24, Food and Agriculture Organization of The United Nations, Roma.
- Doorenbos, J. and A.H. Kasam. 1979. *Crop Water Requirements*. FAO Irrigation and Drainage Paper No.33, Food and Agriculture Organization of The United Nations, Roma.
- Direktorat Jenderal Pengairan, 1986. *Standar Perencanaan Irigasi*. Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi (KP-01), DPU, Galang Persada.
- Hansen, I. and J. Wiley. 1986. *Irrigation Principles and Practice*. John Wiley, New York.
- Henny, S. 2000. *Pola Pemberian Air untuk Budidaya Melon*. Tesis S-2 Teknik Sipil, Institut Teknologi Bandung (ITB), Bandung.
- Kashef, A.I. 1988. *Groundwater Engineering*. Mc Graw Hill Books Company, Singapore.
- Legowo dan Yusuf. 1998. *Aliran Air Dalam Lapisan Tanah Tak Jenuh*. Prosiding PIT XV, Himpunan Ahli Teknik Hidraulik Indonesia (HATHI) ITB, Bandung, Hal. 260-269.
- Mustafa, A dan Ardiansyah, 2005. *Pengembangan Program Komputer Untuk Dinamika Pengelolaan Jaringan Irigasi (Studi Kasus Di Banjarcayana)*. Makalah Seminar Hasil Penelitian Anggaran DIPA I 2005 Unsoed, Purwokerto.
- Vauclin, M.; G. Vauhaud, and J. Khanji. 1975. *Two Dimensional Numerical Analysis of Transient Water In Saturated-Un Saturated Soils, Modeling and Simulation of Water Resources System*. Holland Publishing Company, Holland.
- Verruijt, A. 1970. *Teory of Ground Water Flow*. Mac Millan and Co. Ltd, London.