

RANCANGAN HIDROLIKA IRIGASI TETES UNTUK TANAMAN SEMANGKA DI LAHAN KELOMPOK TANI SEROPAN MAKMUR, KABUPATEN GUNUNG KIDUL, D.I. YOGYAKARTA

Hydraulics Design of Trickle Irrigation for Water Melon Farming of Seropan Makmur Farmers' Group, in Gunung Kidul, Yogyakarta

Prastowo¹, S. Hardjoamidjojo², Y.K. Awang³

ABSTRACT

*Hydraulic design of trickle irrigation sub unit is very important to achieve high irrigation uniformity and efficiency of its schemes. The sub unit is a pipeline in a trickle irrigation block which consists of a manifold line, some laterals and emitters. The hydraulic criteria has been used in the design of trickle irrigation scheme for water melon (*Citrullus vulgaris* L.) at an existing pipeline system of surface irrigation scheme in Seropan Area, Yogyakarta. The hydraulic criteria includes pipeline hydraulics of lateral and manifold, system capacity, and total dynamic head. The number and size of sub unit has been designed, and the head losses (h_f) at lateral and manifold were $\leq 11\%$ and $\leq 9\%$ of emitter operating pressure (H_a) respectively. Theoretically, variation of emitter discharge will vary at 1.16-1.61%.*

Keywords : *hydraulic criteria, lateral, manifold, sub unit, trickle irrigation, uniformity*

Diterima: 2 Januari 2007; Disetujui: 30 Januari 2007

PENDAHULUAN

Pemberian air irigasi dapat dilakukan melalui beberapa metode, yaitu penggenangan (*flooding*), penyemprotan (*sprinkling*), dan tetesan (*trickling*) atau aliran kecil yang sinambung di dekat tanaman. Metode pemberian air dengan tetesan atau aliran kecil secara sinambung di dekat tanaman disebut irigasi tetes (*trickle irrigation*), yang diperkenalkan pertama kali tahun 1869 di Jerman, namun perkembangannya baru terjadi tahun 1960 di Israel. Kelebihan utama sistem irigasi tetes

adalah efisiensinya relatif paling tinggi dibanding sistem irigasi lainnya, sedangkan kelemahannya antara lain pada tingginya biaya investasi serta rancangan dan pengoperasiannya membutuhkan tenaga yang terlatih. Pada daerah dengan ketersediaan air yang sangat terbatas, penerapan irigasi tetes dapat memberikan beberapa keuntungan teknis dan ekonomis, khususnya untuk usahatani yang dikelola secara intensif dengan komoditas bernilai ekonomi tinggi (Prastowo, 1995).

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan kriteria hidrolika pada

¹ Departemen Teknik Pertanian, Fateta-IPB, Kampus IPB Darmaga Bogor 16680

² Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pakuan, Bogor 16144

³ Departemen Teknik Pertanian, Fateta-IPB, Kampus IPB Darmaga Bogor 16680

rancangan irigasi tetes untuk tanaman semangka (*Citrullus vulgaris* L.) pada jaringan irigasi perpipaan yang sudah terpasang. Kriteria tersebut meliputi hidrolika perpipaan (lateral dan *manifold*), kapasitas sistem dan *total dynamic head*. Penelitian ini dilakukan di lahan Kelompok Tani Seropan Makmur Desa Ngeposari, Kecamatan Semanu, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Lahan ini merupakan sebagian lahan kering yang mendapat layanan irigasi dari jaringan irigasi Seropan. Oleh karena ketersediaan air yang terbatas maka perlu pengaturan penggunaan air yang efisien agar dapat memberikan keuntungan yang layak.

Pengembangan potensi airtanah untuk irigasi lahan kering di wilayah Gunungkidul telah dilakukan oleh Pemerintah Daerah Istimewa Yogyakarta melalui pembangunan jaringan irigasi perpipaan dengan memanfaatkan sumber air sungai bawah tanah yang dihisap dengan pompa berkapasitas 60 l/det. Jaringan irigasi Seropan dibangun untuk mengairi lahan kering seluas 1 000 Ha di Kecamatan Semanu, yaitu di Desa Ngeposari, Semanu, dan Pacarejo. Air bawah tanah dipompa ke *reservoir* utama dengan kapasitas 500 m³. Dari *reservoir* utama, air didistribusikan ke *reservoir* distribusi melalui jaringan pipa distribusi induk, selanjutnya air dari *reservoir* distribusi dialirkan melalui jaringan pipa ke bak-bak ladang.

Berdasarkan sistem klasifikasi iklim Oldeman, lokasi penelitian termasuk dalam zona C3, dengan jumlah bulan basah berturut-turut adalah enam bulan (November - April) dan jumlah bulan kering berturut-turut adalah lima bulan (Juni - Oktober). Dengan demikian apabila tanpa penambahan air irigasi, lahan di lokasi penelitian hanya dapat ditanami satu kali padi dan penanaman palawija pada musim tanam kedua harus dilakukan secara hati-hati supaya tidak mengalami kekeringan (Handoko, 1995).

Pola tanam yang diterapkan di lokasi penelitian adalah *padi-semangka-semangka*. Padi ditanam pada minggu pertama Bulan Januari. Penanaman semangka masa tanam pertama adalah pada minggu pertama Bulan Mei, sedangkan penanaman semangka masa tanam kedua adalah pada minggu pertama Bulan September. Lama pertumbuhan semangka berkisar antara 80 - 110 hari, tergantung pada varietas dan kondisi iklim. Kebutuhan air bervariasi tergantung pada tipe tanah dan teknologi irigasi yang diterapkan. Tanaman semangka masih dapat menerima kondisi penurunan air tanah tersedia (faktor-p tanaman) hingga 40 - 50% sebelum evapotranspirasi tanaman terganggu. Pada kondisi evapotranspirasi tinggi dan curah hujan rendah, irigasi yang cukup sering dengan interval 7 - 10 hari mungkin diperlukan (Doorenbos dan Kassam, 1979).

METODE PENELITIAN

Tahapan awal penelitian adalah melakukan identifikasi dan pengumpulan data mengenai parameter rancangan jaringan irigasi tetes. Data tekstur tanah dan kapasitas tanah menahan air diperoleh melalui analisis laboratorium, sedangkan pengukuran infiltrasi dilakukan dengan metode *double ring infiltrometer*. Data kapasitas sumber air, bentuk dan ukuran lahan diperoleh melalui pengukuran di lapang. Data sekunder yang dikumpulkan meliputi data curah hujan, iklim, koefisien tanaman (kc), kedalaman perakaran efektif, dan nilai faktor-p tanaman. Analisis data yang dilakukan mencakup perhitungan evapotranspirasi acuan (ET_o) dengan metode Radiasi, evapotranspirasi tanaman (ET_{crop}), kebutuhan pencucian (*leaching requirement*), curah hujan andalan dengan peluang terpenuhi 80%, perhitungan curah hujan efektif dengan

metode USDA, dan penentuan satuan kebutuhan air.

Berdasarkan hasil analisis data tersebut, tahapan berikutnya adalah membuat rancangan pendahuluan, rancangan tata letak, rancangan hidrolika penetes, rancangan hidrolika jaringan perpipaan, dan rancangan hidrolika pompa. Untuk memperoleh keseragaman dan efisiensi irigasi yang tinggi maka rancangan sub-unit dibuat dengan memenuhi persyaratan hidrolika, yaitu variasi *head* kurang dari atau sama dengan variasi *head* yang diijinkan pada sub unit sebesar 20% dari tekanan operasi penetes.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Rancangan

Tekstur tanah di areal penelitian adalah liat berdebu (*silty clay*), dengan komposisi fraksi pasir, debu, dan liat masing-masing sebesar 6.07%, 47.66%, dan 46.42%. Tekstur tanah liat berdebu termasuk kelas tekstur halus. Tanah bertekstur liat mempunyai luas permukaan yang besar sehingga kemampuan menahan air dan menyediakan unsur hara relatif tinggi (Hardjowigeno, 1997).

Kapasitas tanah menahan air rata-rata sebesar 4.98 % (basis volume) atau 49.8 mm/m kedalaman tanah. Total ketersediaan air untuk tanaman (*Total Available Water*, TAW) sebesar 39.8 mm. Laju infiltrasi rata-rata sebesar 6.23 mm/jam. Menurut Keller dan Bliesner (1990), untuk mencegah kehilangan air akibat limpasan permukaan atau penetrasi yang terlalu besar ke dalam profil tanah, laju penyiraman harus kurang dari atau sama dengan laju infiltrasi tanah.

ET_{crop} dipengaruhi oleh iklim, karakteristik tanaman (jenis dan tingkat pertumbuhan), dan kondisi media tumbuh (Doorenbos dan Pruitt, 1977). Nilai evapotranspirasi tanaman (ET_{crop})

semangka pada dua masa tanam dengan periode setengah bulanan berkisar antara 1.59 – 4.75 mm/hari. Nilai ET_{crop} tertinggi terjadi pada Bulan Oktober dan terendah terjadi pada Bulan Mei.

Curah hujan andalan ($CH_{andalan}$) merupakan curah hujan yang ditentukan berdasarkan peluang tertentu. Beberapa metode yang dapat digunakan untuk menghitung peluang curah hujan tertentu yaitu Metode Weibull, Sebaran Log Pearson III dan Sebaran Gumbell. Curah hujan efektif (CH_{ef}) adalah jumlah curah hujan andalan yang efektif, berguna untuk memenuhi kebutuhan konsumsi tanaman, tidak termasuk air yang mengalami proses perkolasi dan aliran permukaan (Raes *et al.*, 1987). Nilai $CH_{andalan}$ pada dua musim tanam, yang dihitung dengan Metode Weibull, berkisar antara 0.00 – 190.09 mm/bulan. Nilai CH_{ef} berkisar antara 0.00 – 106.80 mm/bulan, nilai CH_{ef} tertinggi terjadi pada Bulan Desember dan terendah terjadi pada Bulan Juni - September. Selanjutnya nilai CH_{ef} dan nilai ET_{crop} digunakan untuk menghitung kebutuhan air irigasi selama masa pertumbuhan tanaman.

Nilai satuan kebutuhan air (SKA) tanaman semangka pada dua musim tanam dengan periode setengah bulanan berkisar antara 0.00 – 3.86 mm/hari. Nilai SKA terendah terjadi pada dua minggu pertama Bulan Desember dan terbesar pada Bulan Oktober. Selanjutnya nilai SKA tersebut digunakan sebagai faktor rancangan jaringan irigasi tetes dan digunakan dalam penentuan jadwal pemberian air irigasi. Sebagai faktor rancangan, digunakan SKA terbesar selama masa pertumbuhan tanaman pada dua musim tanam, yaitu sebesar 3.86 mm/hari.

Rancangan Pendahuluan

Secara teoritis efisiensi irigasi tetes relatif lebih tinggi dibanding dengan sistem irigasi yang lain, karena sistem irigasi tetes hanya memberikan air pada

Tabel 1. Hasil rancangan pendahuluan

Parameter	Hasil rancangan
Kedalaman maksimum air irigasi, dx (mm)	11.16
Interval irigasi maksimum, fx (hari)	3.2
Interval irigasi aktual, fa (hari)	2
Kedalaman bersih air irigasi, dn (mm)	6.90
Kedalaman kotor air irigasi, d (mm)	8.12
Volume kotor air irigasi per tanaman, G (l/hari)	16.24
Lama penyiraman, Ta (jam)	8.12
Laju penyiraman, ln (mm/jam)	1
Kapasitas sistem, Qs (liter/s)	1.70
Kapasitas sistem, Qs (m ³ /hari)	24.75
Kapasitas sumber air, Qsa (m ³ /hari)	20
Luas maksimum areal irigasi, $A maks$ (m ²)	9 844
Jumlah maksimum tanaman, $P maks$ (buah)	4 922

daerah perakaran, sehingga mengurangi kehilangan air irigasi pada bagian lahan yang tidak efektif untuk pertumbuhan tanaman. Namun demikian dalam aplikasinya di lapangan, nilai efisiensi irigasi tetes yang relatif tinggi ini dapat tercapai apabila memenuhi dua persyaratan, yaitu (Prastowo dan Liyantono, 2002) :

1. Jaringan irigasi tetes yang dibangun dapat memberikan air secara seragam.
2. Pengoperasian jaringan irigasi dilakukan dengan jadwal yang tepat.

Menurut Karmeli *et al.* (1985), keluaran utama rancangan pendahuluan adalah kapasitas sistem, jumlah pemberian air irigasi maksimum, serta interval dan siklus irigasi. Jumlah maksimum air irigasi yang dapat diberikan (dx) adalah 11.16 mm, dimana nilai faktor-p tanaman atau *management allowable depletion* (MAD) ditentukan sebesar 40% dan kedalaman efektif perakaran tanaman (Rz) sedalam 80 cm. Interval irigasi maksimum pada masa penggunaan puncak untuk setiap petak adalah 3.2 hari. Interval irigasi aktual ditentukan sebesar 2 hari, dengan pertimbangan kemudahan operasional penyiraman

serta pertimbangan teknis bahwa kedalaman bersih air irigasi yang diberikan harus kurang dari atau sama dengan kedalaman maksimum pemberian air irigasi ($dn \leq dx$). Lama penyiraman pada masa penggunaan puncak sebesar 8.12 jam, yaitu dengan laju penyiraman sebesar 1 mm/jam. Nilai ini kurang dari laju infiltrasi tanah (3.40 – 9.81 mm/jam) sehingga limpasan permukaan dapat dihindari.

Luas areal penelitian adalah 12 180 m². Oleh karena akan diterapkan interval irigasi 2 hari dengan lama penyiraman 8.12 jam, maka jumlah blok irigasi ditetapkan sebanyak 2 blok masing-masing seluas 6 090 m². Dengan jarak tanam 1 x 2 m dan debit rata-rata penetes sebesar 2 l/jam, maka kapasitas sistem yang dibutuhkan adalah sebesar 1.70 l/det atau 24.75 m³/hari. Kapasitas sistem tersebut lebih besar dari kapasitas reservoir sebesar 20 m³/hari (10 m³ dilakukan dua kali pengisian dalam sehari). Berdasarkan nilai tersebut, luas maksimum areal irigasi adalah 9 844 m² (80% dari total areal penelitian). Rekapitulasi hasil rancangan pendahuluan disajikan pada **Tabel 1**.

Jaringan irigasi tetes dapat melayani seluruh areal penelitian apabila kapasitas

sumber air ditambah menjadi sama dengan kapasitas sistem yang dibutuhkan ($24.75 \text{ m}^3/\text{hari}$), yaitu dengan menambah jatah pengisian bak ladang menjadi 3 kali dalam sehari. Kelayakan teknis penambahan jatah pengisian bak ladang perlu dikaji dan didiskusikan lebih dahulu dengan pihak pengelola Jaringan Irigasi Seropan. Untuk selanjutnya rancangan yang dibuat menggunakan kapasitas sumber air sesuai dengan jatah yang diberikan oleh pengelola Jaringan Irigasi Seropan, yaitu sebesar $20 \text{ m}^3/\text{hari}$.

Rancangan Tata Letak dan Hidrolika Penetes

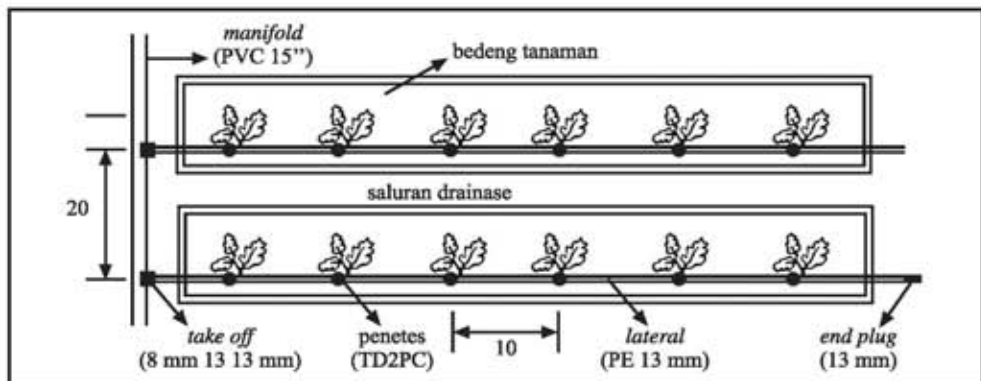
Faktor-faktor yang dipertimbangan dalam rancangan tata letak dan hidrolika penetes antara lain adalah kesesuaian teknis dengan rancangan pendahuluan, ketersediaan barang di lapangan, dan harga komponen irigasi. Penetes yang digunakan dalam rancangan ini adalah *True Drip* (TD2PC) dengan debit 2 liter/jam pada tekanan operasi 10.33 m (14.5 psi) dan bersifat *pressure compensating*, memiliki eksponen debit sebesar 0.153, koefisien debit sebesar 1.4, dan koefisien variasi sebesar 5%.

Pemilihan penetes didasarkan pada pertimbangan berikut :

1. Dapat digunakan untuk berbagai jenis tanah
2. Satu penetes dapat digunakan untuk mengairi satu tanaman

3. Bersifat *pressure compensating* sehingga dapat mengalirkan air pada selang tekanan yang cukup besar pada saluran lateral
4. Memiliki nilai koefisien variasi penetes (CV) yang kecil sehingga dapat mempertinggi keseragaman penyebaran dan efisiensi irigasi
5. Memiliki aliran turbulen, sehingga meminimalkan resiko penyumbatan
6. Mudah dalam instalasi dan tidak mudah rusak sehingga cocok untuk sistem yang dapat dibongkar pasang
7. Tersedia dipasaran

Setiap penetes digunakan untuk mengairi satu tanaman, dengan jarak antar penetes pada lateral satu meter, dan jarak antar lateral dua meter. Jarak penetes tersebut disesuaikan dengan jarak tanam. Lebar pembasahan dihitung dengan persamaan untuk tanah bertekstur halus, yaitu sebesar 1.4 m. Persentase areal terbasahi dihitung dengan persamaan untuk lateral tunggal, yaitu sebesar 70%. Nilai tersebut sesuai dengan yang disarankan oleh Keller dan Bliesner (1990) untuk tanaman dengan tajuk rapat dan jarak tanam rapat dengan baris dan jarak penetes pada lateral kurang dari 1.8 meter, yaitu 67 – 100%. Skema tata letak dan konstruksi penetes dan lateral disajikan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Skema tata letak dan instalasi lateral dan penetes

Tabel 2. Hasil perhitungan hidrolika perpipaan sub unit

Diameter Pipa (inci)	Panjang maksimum (m)	Maksimum penetes atau lateral (buah)	Debit (l/jam)	hf total (m)	dQ (%)
PIPA LATERAL					
0.50	100	100.0	200.0	1.1	1.61
0.75	200	200.0	400.0	1.0	1.46
1.00	325	325.0	650.0	1.0	1.41
PIPA MANIFOLD (Diameter Lateral = 0.5 inci)					
1.25	37	18.5	3 700.0	0.9	1.16
1.50	52	26.0	5 200.0	0.9	1.22
2.00	86	43.0	8 600.0	0.9	1.21
PIPA MANIFOLD (Diameter Lateral = 0.75 inci)					
1.50	33	16.5	6 600.0	0.9	1.22
2.00	54	27.0	10 800.0	0.9	1.17
PIPA MANIFOLD (Diameter Lateral = 1.00 inci)					
1.50	24	12.0	7 800.0	0.9	1.22
2.00	40	20.0	13 000.0	0.9	1.22

Keterangan: hf total : total kehilangan head; dQ : variasi debit

Rancangan Tata Letak dan Hidrolika Jaringan Perpipaan

Rancangan hidrolika jaringan perpipaan meliputi rancangan pipa utama, manifold, lateral, dan kelengkapannya. Untuk mencapai keseragaman dan efisiensi irigasi yang tinggi maka rancangan sub-unit harus memenuhi persyaratan hidrolika. Sub unit adalah jaringan irigasi tetes di dalam petakan yang terdiri atas pipa manifold, pipa lateral, penetes, dan kelengkapannya.

Perhitungan rancangan hidrolika pipa lateral dan pipa manifold meliputi penentuan diameter pipa, tekanan dan debit yang diperlukan, variasi head yang diijinkan, serta variasi tekanan dan debit yang terjadi. Penentuan panjang maksimum lateral dan manifold harus memenuhi beberapa syarat, yaitu variasi head kurang dari atau sama dengan variasi head yang diijinkan (20% tekanan operasi penetes), dengan variasi debit $\leq 10\%$ (Keller dan Bliesner, 1990). Variasi head yang diijinkan pada lateral pada lahan datar adalah 55% dari variasi head yang diijinkan pada sub unit, sedangkan

pada manifold adalah 45% dari variasi head yang diijinkan pada sub unit (Karmeli, et al., 1985). Dengan demikian variasi head yang diijinkan pada setiap sub unit sebesar 2.67 m, sedangkan variasi head yang diijinkan pada lateral dan manifold pada rancangan ini masing-masing adalah 1.1 m dan 0.9 m.

Penentuan ukuran sub unit dilakukan dengan pertimbangan ukuran sub unit sekecil mungkin. Berdasarkan perhitungan hidrolika perpipaan untuk penentuan panjang maksimum lateral dan manifold pada berbagai ukuran pipa (Tabel 2), diameter pipa lateral adalah 0.5 inci, sedangkan diameter pipa manifold 1.5 inci, dengan panjang maksimum pipa lateral 100 meter dan pipa manifold 52 meter. Diameter pipa lateral tersebut merupakan diameter terkecil dan dipilih dengan pertimbangan panjang maksimumnya sesuai dengan ukuran petakan lahan dan blok irigasi. Panjang maksimum tersebut selanjutnya digunakan sebagai acuan dan faktor pembatas dalam merancang tata letak dan ukuran sub unit.

Tabel 3. Spesifikasi teknis rancangan hidrolika irigasi tetes pada setiap sub unit

Deskripsi	Sub unit								Total
	A	B	C1	C2	D	E	F1	F2	
Luas areal irigasi (ha)	0.141	0.135	0.090	0.090	0.157	0.128	0.121	0.121	0.984
Jumlah penetes (buah)	683	680	456	456	776	607	612	612	4882
Panjang maksimum lateral ^{o)} (m)	21	23	38	38	31	68	67	67	-
Jumlah lateral (buah)	33	30	12	12	25	9	10	10	141
Total panjang lateral per petak (m)	683	680	456	456	776	607	612	612	4882
Total panjang manifold ^{o)} (m)	65	59	24	24	49	26	20	20	287
Tekanan inlet manifold (m)	10.37	10.37	10.43	10.43	10.40	10.65	10.60	10.60	-
Q (debit) inlet manifold (l/jam)	1 366	1 360	912	912	1 552	1 214	1 224	1 224	-
Q (debit) inlet manifold (l/s)	0.38	0.38	0.25	0.25	0.43	0.34	0.34	0.34	-

Keterangan :

- o Pipa lateral : pipa PE dengan diameter 0.5 inci
- o Pipa manifold : pipa PVC dengan diameter 1.5 inci

Lahan yang dapat diairi seluas 9 844 m², diprioritaskan petakan yang terdekat dengan sumber air, dibagi menjadi 2 blok irigasi yang meliputi 8 sub unit (sub unit A, B, C1, C2, D, E, F1, dan F2) dengan ukuran 780-1410 m² seperti yang tertera pada Tabel 3. Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa debit yang diperlukan untuk satu blok irigasi sebesar 1.23 l/det. Debit ini dapat dipenuhi dengan pompa berpengerak mesin bensin yang ada di pasaran.

Tata letak jaringan perpipaan disesuaikan dengan petakan lahan di lokasi penelitian, namun untuk mempermudah instalasi dan operasional jaringan dilakukan beberapa perubahan pada petakan lahan dengan tetap memperhatikan kepemilikan lahan tersebut. Perubahan pada petakan lahan meliputi penyatuan petakan pada sub unit A dan perubahan bentuk petakan lahan yang lain agar lebih teratur.

Tata letak jaringan perpipaan yang disarankan adalah tipe semi permanen,

yaitu sub unit dirancang untuk dapat dibongkar pasang. Pembongkaran sub unit diperlukan pada saat jaringan irigasi tetes tidak digunakan, yaitu pada musim tanam padi. Bagian sub unit yang dibongkar adalah mulai dari setelah katub sub unit hingga lateral, selanjutnya bagian tersebut dapat disimpan dan dipasang saat akan digunakan pada musim tanam berikutnya.

Hasil rancangan pipa utama adalah menggunakan pipa PVC berdiameter 1.5 inci sepanjang 120 meter. Pipa tersebut ditanam di bawah jalan usahatani (pematang) untuk menghindari kemungkinan rusak akibat terkena cangkul atau bajak pada saat pengolahan tanah. Pipa hisap menggunakan pipa PVC dengan diameter 2 inci.

Rancangan Hidrolika Pompa

Penentuan kebutuhan *total dynamic head* (TDH) dilakukan dengan memperhitungkan beberapa hal, yaitu : beda elevasi sumber air dengan pompa,

beda elevasi pompa dengan lahan, kehilangan *head* akibat gesekan sepanjang pipa penyaluran dan distribusi, kehilangan *head* pada sambungan-sambungan dan katub, kehilangan *head* pada sub unit, *velocity head* (besarnya 0.3 m), tekanan operasi penetes, *head* untuk faktor keamanan (m) sebesar 20% dari total kehilangan *head* (Prastowo dan Liyantono, 2002). Perhitungan TDH dilakukan untuk setiap sub unit.

Kebutuhan TDH terbesar adalah untuk sub unit A, yaitu sebesar 14.16 meter terdiri atas kehilangan *head* gesekan (0.50 m), kehilangan minor (0.32 m), tekanan inlet *manifold* (10.68 m), beda elevasi lahan dengan pompa (-0.2 m), kebutuhan *velocity head* (0.3 m), kehilangan pada sistem penyaluran air sebelum pipa utama (0.2 m), dan faktor keamanan (2.36 m).

Berdasarkan nilai TDH sebesar 14.16 m dan debit yang dialirkan sebesar 1.3 l/det, maka dipilih pompa tipe sentrifugal berpengerak mesin bensin dengan transmisi *direct shaft*. Kebutuhan tenaga penggerak dihitung dengan asumsi bahwa efisiensi pompa sebesar 60%, efisiensi tenaga penggerak sebesar 80% dan efisiensi penyaluran tenaga sebesar 80%, sehingga diperoleh hasil perhitungan kebutuhan tenaga penggerak sebesar 0.47 kW (0.6 HP) dengan kapasitas sebesar 1.3 l/det (75 l/menit).

KESIMPULAN

Kriteria hidrolika irigasi tetes telah dapat diterapkan pada rancangan irigasi tetes untuk tanaman semangka (*Citrullus vulgaris* L.) pada jaringan irigasi perpipaan yang sudah terpasang di Daerah Irigasi Seropan, dengan melakukan modifikasi bentuk dan ukuran petakan lahan sesuai dengan kepemilikannya. Kriteria tersebut meliputi hidrolika perpipaan (lateral dan *manifold*), kapasitas sistem dan *total dynamic head*.

DAFTAR PUSTAKA

- Doorenbos, J. dan A. H. Kassam. 1979. Yield Respons to Water. FAO Irrigation and Drainage Paper (33). UN., Rome. Italy.
- Doorenbos, J. Dan W. O. Pruitt. 1977. Guidelines to Predicting Crop Water Requirement. FAO Irrigation and Drainage Paper (24). UN., Rome. Italy.
- Handoko. 1995. Klimatologi Dasar. PT. Dunia Pustaka Jaya. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 1987. Pengantar Ilmu Tanah. PT. Medyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Karmeli, D., G. Peri dan M. Todes. 1985. Irrigation System : Design and Operation. Oxford University Press, Cape Town. South Africa.
- Keller, J. dan R. D. Bliesner. 1990. Sprinkle and Trickle Irrigation. AVI Publishing Inc. Westport. Connecticut. USA.
- Prastowo. 1995. Kriteria Pengembangan Irigasi *Sprinkler* dan *Drip*. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Bogor.
- Prastowo dan Liyantono. 2002. Prosedur Desain Irigasi Tetes (*Trickle Irrigation*). Jurusan Teknik Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor. Indonesia.
- Raes, D., H. Lemmens, P. V. Aelst., M. V. Bulcke dan M. Smith. 1987. Irrigation Scheduling Information System (IRSIS). Katholische Universiteit Leuven. Belgium.