

Metode Irigasi Curah dan Irigasi Tetes

Iqrima Hana S, Neng Sri Juliyanti, Ivan Muhamad P, Sisca Imbarwati.

Abstrak

Teknologi irigasi curah dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air irigasi dan keseragaman irigasi yang diberikan lebih dari 80%. Salah satu kendala yang dihadapi pada daerah lahan kering adalah terbatasnya pasokan air irigasi, dan sebagian besar mengandalkan dari air hujan. Guna mendukung program ketahanan pangan yang tengah gencar dilakukan oleh pemerintah beberapa tahun terakhir ini, tentu masalah ini harus dapat segera ditangani. Kondisi lingkungan ini dapat mempengaruhi kehidupan hama dan sekaligus kehidupan parasit dan predatornya. Irigasi Curah (*Sprinkler Irrigation*) metode pemberian pada tanaman yang dilakukan melalui curahan air seperti curahan air hujan. Irigasi tetes (*Trickle Irrigation*) adalah irigasi secara langsung baik pada permukaan tanah maupun di dalam tanah melalui tetesan secara sinambung dan perlahan di daerah perakaran tanaman atau di sekitar tanaman. Namun sistem ini memerlukan biaya investasi yang tidak sedikit untuk keperluan biaya sumber air, pompa dan tenaga penggerak, sistem perpipaan, dan nozel (*sprayer*). Hal ini tentu akan memberatkan bagi para petani kecil dengan luas lahan yang relatif kecil dan terpisah-pisah. Irigasi tetes merupakan cara pemberian air dengan jalan meneteskan air melalui pipa-pipa secara setempat di sekitar tanaman atau sepanjang larikan tanaman. Disini hanya sebagian dari daerah perakaran yang terbasahi, tetapi seluruh air yang ditambahkan dapat diserap cepat pada keadaan kelembaban tanah yang rendah.

Kata kunci :Air, efisiensi, irigasi, curah, kelembaban

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Hampir setiap aktivitas kehidupan melibatkan kegiatan ekonomi. Nilai yang dikembangkan dalam berproduksi harus sesuai dengan norma dan nilai yang diajarkan Islam Subandi (2011). Ekonomi produksi Islam menjamin kesejahteraan ummat secara adil. Luas areal lahan pertanian di Indonesia menurut BPS tahun 2014 adalah sekitar 47,58 juta ha dengan kondisi kepemilikan lahan relatif kecil (Pusat Data dan Sistem Informasi, 2014). Dari total luasan tersebut, sebagian besar merupakan lahan

kering dengan tingkat produktivitas yang rendah. Lahan kering di Indonesia luasnya sekitar 11,87 juta ha (Pusat Data dan Sistem Informasi, 2014). Berdasarkan data Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (2014) disebutkan bahwa luas lahan kering berupa tegalan/kebun pada tahun 2013 seluas 743.725 ha dan yang belum diusahakan seluas 52.461 ha.

Salah satu kendala yang dihadapi pada daerah lahan kering adalah terbatasnya pasokan air irigasi, dan sebagian besar mengandalkan dari air hujan. Guna mendukung program ketahanan pangan yang tengah gencar dilakukan oleh pemerintah beberapa tahun terakhir ini, tentu masalah ini harus dapat segera ditangani. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi ketersediaan air irigasi yang terbatas di lahan kering adalah menggunakan teknologi irigasi yang hemat air. Subandi dan Abdelwahab Mahmoud

(2014) *Water is prerequisite of agriculture activities, but farmer may not stop action due to lack of water, farmers have to produce something for feeding or meeting the needs of people even in harsh and hardship. The saying (Hadith) of Prophet narrated by Imam Ahmad, "If doomsday will occur, while in the hands of one of you there is a seed of a date-palm, then when he is able to plant before the doomsday, he should plant it."*

Pemberian air untuk memenuhi kebutuhan air pada tanaman melalui pengairan lahan biasa disebut dengan irigasi. Pemberian air dengan sistem irigasi tertentu identik dengan jenis dan kebutuhan air pada setiap tanaman. Salah satu teknologi irigasi hemat air adalah sistem irigasi *sprinkler* atau curah dan irigasi tetes. Karakter dari irigasi curah yang menyebarkan air berupa butiran-butiran kecil yang menjadikan sistem irigasi ini dapat diterapkan pada tanaman sayur maupun palawija karena efisiensinya yang cukup tinggi untuk memenuhi kebutuhan air pada suatu tanaman. Air sebagai substansi pelarut dan hara tanaman berperan menentukan kesuburan tanah sebagaimana mikrobiologi yang ada dalam tanah berperan sebagai agent aktivator kesuburan tanah (Subandi, 2014). Subandi, Nella Purnama Salam, Budy Frasetya (2015) mengatakan hidroponik rakit apung termasuk kedalam kelompok hidroponik larutan diam. Hal ini dikarenakan larutan nutrisi dibiarkan tergenang didalam wadah tanpa sirkulasi, sehingga akar terapung dan terendam.

Kondisi lingkungan ini dapat mempengaruhi kehidupan hama dan sekaligus kehidupan parasit dan predatornya sebagaimana disebutkan oleh Muhammad Subandi, Yati Setiati, and Neneng Hayatul Mutmainah (2017) bahwa *“The intermediate host must be reared in well manner to keep it available at all the time it is needed. Generally, small animal as insect and moth are susceptible to the prevailing environmental condition as the meteorological elements (temperature and humidity). Sugarcane planters have to keep in mind and take into account the atmospheric condition to assure the T.japonicum is active and the sugarcane plantation free of the stem borer out-break.*

Teknologi irigasi curah dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air irigasi dan keseragaman irigasi yang diberikan lebih dari 80% (Kurniati *et al.*, 2007), selain itu kehilangan lahan akibat pemasangan sarana irigasi dapat dikurangi. Sistem irigasi *sprinkler* dapat digunakan dalam berbagai kondisi permukaan lahan, baik datar dan bergelombang. Jadi sistem ini sangat cocok diterapkan dalam pertanian lahan kering. Namun sistem ini memerlukan biaya investasi yang tidak sedikit untuk keperluan biaya sumber air, pompa dan tenaga penggerak, sistem perpipaan, dan nozel (*sprayer*). Hal ini tentu akan memberatkan bagi para petani kecil dengan luas lahan yang relatif kecil dan terpisah-pisah.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apa yang dimaksud irigasi?
2. Apa yang dimaksud dengan irigasi curah?
3. Apa yang dimaksud dengan irigasi tetes?
4. Bagaimana tahapan rancangan dari irigasi tetes?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui pengertian irigasi
2. Mengetahui pengertian irigasi curah
3. Mengetahui pengertian irigasi tetes
4. Mengetahui tahapan rancangan irigasi tetes

Pembahasan

2.1 Pengertian Irigasi

Hingga seperempat pertama abad 20, pengembangan irigasi berkelanjutan merupakan bagian dari pengembangan kemanusiaan. Pengembangan fisik irigasi (bangunan berikut jaringan irigasi) berada dalam kedudukan yang sama penting dengan aspek pengelolaan (Sutardjo, 2006).

Irigasi secara umum didefinisikan sebagai penggunaan air pada tanah untuk keperluan penyediaan cairan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanam– tanaman. Pemberian air irigasi dapat dilakukan dalam lima cara: (1) dengan penggenangan (*flooding*); (2) dengan menggunakan alur, besar atau kecil; (3) dengan menggunakan air di bawah permukaan tanah melalui sub irigasi, sehingga menyebabkan permukaan air tanah naik; (4) dengan penyiraman (*sprinkling*); atau dengan sistem cucuran (*trickle*) (Hansen, 1986).

Irigasi sangat diperlukan di daerah-daerah yang kebutuhan air dari sumber alami hanya cukup untuk memproduksi tanaman selama setengah tahun atau hanya cukup dalam beberapa tahun. Jumlah dan waktu irigasi tergantung pada beberapa faktor iklim, tanah dan tanaman. Sistem irigasi harus menyediakan air dengan tarif, jumlah, dan waktu yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pertanian irigasi.

Sistem irigasi mengalirkan air ke tanaman pada kuantitas dan waktu sesuai yang dibutuhkan oleh tanaman. Fungsi irigasi meliputi :

1. Mengalirkan air dari sumber air.
2. Memenuhi kebutuhan dalam dalam bidang peternakan.
3. Mendistribusikannya dalam setiap bidang.

Menurut Schwab *et al.* (1981), pendistribusian air irigasi pada tanaman dapat dilakukan dengan empat metode antara lain :

1. Irigasi permukaan (*Surface Irrigation*) yaitu pemberian air dengan penggenangan air langsung diantara petakan tanaman (*furrow irrigation*) dan baris tanaman (*corrugation irrigation*).
2. Irigasi bawah permukaan (*Subsurface Irrigation*) merupakan pemberian air pada tanaman melalui saluran-saluran di bawah permukaan tanah.
3. Irigasi Curah (*Sprinkler Irrigation*) metode pemberian pada tanaman yang dilakukan melalui curahan air seperti curahan air hujan.

4. Irigasi tetes (*Trickle Irrigation*) pemberian air pada tanaman secara langsung baik pada permukaan tanah maupun di dalam tanah melalui tetesan secara sinambung dan perlahan di daerah perakaran tanaman atau di sekitar tanaman.

2.2. Irigasi Curah

Sistem irigasi *sprinkler* merupakan salah satu alternatif metode pemberian air dengan efisiensi pemberian air lebih tinggi dibandingkan dengan irigasi permukaan (*surface irrigation*). Salah satu kekurangan dari sistem ini adalah mahalnya biaya investasi awal. Sistem irigasi curah ini menggunakan energi tekan untuk membentuk dan mendistribusikan air ke lahan. Tekanan merupakan salah satu faktor penting yang menentukan kinerja *sprinkler*.

Komponen utama dari sistem ini antara lain kepala *sprinkler* (*nozzle headsprinkler*), pipa lateral, pipa sub-utama (*sub main*) dan pipa utama (*mainline*). *Sprinkler* digunakan untuk menyemprotkan air dalam bentuk rintik seperti air hujan ke lahan. Jaringan pipa lateral, sub-utama, dan utama digunakan untuk mengalirkan air dari sumber ke *sprinkler*.

Kinerja (*performance*) alat pencurah (James, 1988) dinyatakan dalam lima parameter, yaitu debit *sprinkler* (*sprinkler discharge*), jarak pancaran (*distance of throw*), pola sebaran air (*distribution pattern*), harga pemberian air (*application rate*), dan ukuran rintik (*droplet size*). Kinerja irigasi *sprinkler* yang optimal merupakan hasil dari perancangan dan pengelolaan sistem irigasi yang baik. Oleh karena itu kriteria teknis perancangan perlu digunakan untuk mengoptimalkan pengelolaan irigasi *sprinkler* berdasarkan faktor-faktor perancangan dan parameter iklim (Sheikhemaeili *et al.*, 2016).

Beberapa keuntungan irigasi curah dalam Prastowo (2002) antara lain:

1. Efisiensi pemakaian air cukup tinggi
2. Dapat digunakan untuk lahan dengan topografi bergelombang dan kedalaman tanah (*solum*) yang dangkal, tanpa diperlukan perataan lahan (*land grading*).
3. Cocok untuk tanah berpasir yang laju infiltrasi cukup tinggi.
4. Aliran permukaan dapat dihindari sehingga memperkecil kemungkinan terjadinya erosi.
5. Pemupukan terlarut, herbisida dan fungisida dapat dilakukan bersama-sama dengan air irigasi.
6. Biaya tenaga kerja untuk operasi biasanya lebih kecil daripada irigasi permukaan
7. Dengan tidak diperlukannya saluran terbuka, maka tidak banyak lahan yang tidak dapat ditanami, tidak mengganggu operasi alat dan mesin pertanian.

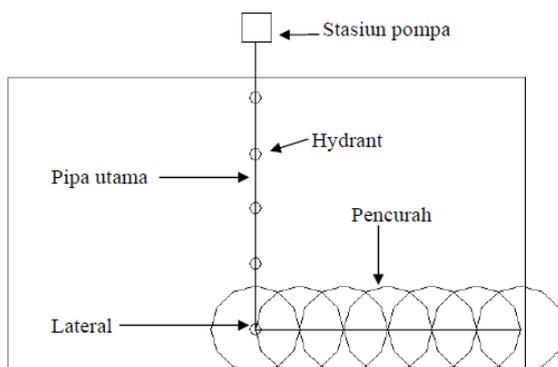
Beberapa kelemahan irigasi curah dalam Prastowo (2002) antara lain:

1. Memerlukan biaya investasi dan biaya operasional yang tinggi, antara lain untuk operasi pompa air dan tenaga pelaksana yang terampil.
2. Perancangan dan tata letaknya harus teliti agar diperoleh tingkat efisiensi yang tinggi.

Komponen penyusun irigasi curah adalah (Prastowo, 2002):

1. Sumber air irigasi, dapat berasal dari mata air, sumber air yang permanen (sungai, danau, dan sebagainya), sumur, atau suatu sistem suplai regional.
2. Sumber energi untuk pengairan, dapat berasal dari gravitasi, pemompaan pada sumber air, atau penguatan tekanan dengan menggunakan pompa penguat tekanan (*booster pump*).
3. Jaringan pipa, terdiri dari:
 - a) *Lateral*, yaitu pipa yang merupakan tempat diletakkannya pencurah. Pipa lateral biasanya tersedia di pasaran dengan ukuran panjang 5, 6 atau 12 meter setiap potongnya. Setiap potongan pipa dilengkapi dengan *quick coupling* untuk mempermudah dan mempercepat proses menyambung dan melepas pipa.
 - b) *Manifold*, yaitu pipa yang merupakan tempat dihubungkannya pipa lateral.
 - c) *Valve line*, yaitu pipa yang merupakan tempat diletakkannya katup air.
 - d) *Supply line*, yaitu pipa yang menyalurkan air dari sumber air.

Skema umum jaringan irigasi curah diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema jaringan irigasi curah (Prastowo, 2002).

Pipa *manifold* dapat dibuat permanen di atas atau di bawah permukaan tanah, dapat pula berpindah (*portable*) dari satu lahan ke lahan yang lain. Pipa beton tidak cocok untuk tekanan tinggi. Untuk pipa *manifold* yang berpindah, pipa biasanya terbuat dari aluminium. Sedangkan untuk pipa *manifold* yang ditanam, umumnya dipasang pada kedalaman 0,75 m di bawah permukaan tanah. Pipa *manifold*

berdiameter antara 75 – 200 mm. Pipa lateral berdiameter lebih kecil dari pipa *manifold*, umumnya lateral berdiameter 50 – 125 mm. Pipa lateral biasanya tersedia di pasaran dengan ukuran panjang 5, 6 atau 12 meter setiap potongnya. Jenis pipa yang biasa digunakan baik sebagai pipa lateral, manifold, maupun pipa utama antara lain GIP, PVC, PE, dan Alumunium.

Sistem irigasi curah dapat digunakan untuk hampir semua tanaman kecuali padi dan yute, pada hampir semua jenis tanah. Akan tetapi tidak cocok untuk tanah bertekstur liat halus, dimana laju infiltrasi kurang dari 4 mm/jam dan atau kecepatan angin lebih besar dari 13 km/jam (Keller, 1990).

Beberapa kriteria kelayakan penerapan dan perencanaan irigasi curah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria kesesuaian lokasi penerapan irigasi curah (Prastowo, 2002)

Kriteria penerapan	
Iklim	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zona Agroklimat E, D, C3 2. Arah angin tidak berubah-ubah 3. Kecepatan angin kurang dari 4.4 m/s
Lahan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tekstur kasar, solum dangkal, laju infiltrasi tinggi, peka terhadap erosi 2. Jenis tanah Regosol, Rendzina, Litosol, Grumusol, dan Andosol 3. Laju infiltrasi lebih dari 4 mm/jam 4. Luas dan bentuk petakan lahan yang teratur
Sumber air	<ol style="list-style-type: none"> 1. Air tanah, mata air, air permukaan (danau, embung, waduk) 2. Tersedia sumber air yang cukup sepanjang tahun 3. Kualitas air yang bebas kotoran dan tidak mengandung besi (Fe)
Tanaman	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis tanaman yang dibudidayakan bernilai ekonomis tinggi
Sosial Ekonomi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Motivasi petani tinggi 2. Kemampuan teknis dan finansial petani memadai 3. Kelembagaan usaha tani yang siap

Sistem irigasi curah menurut Keller (1990) terbagi menjadi *set system* (pencurah memiliki posisi yang tetap) dan *continuous-move system* (pencurah dapat dipindah-pindahkan). Tipe irigasi curah yang termasuk *set system* adalah *hand-move lateral*, *end-tow lateral*, *side-roll lateral*, *side-move lateral*, *gun and boom sprinklers*, *perporated pipe*, *hose-fed sprinklers*, dan *orchard systems*.

Sistem jenis ini ada yang dipindahkan secara periodik (*periodic-move system*) dan ada yang tetap (*fixed sprinkler system*). Sedangkan yang termasuk *continuousmove system* adalah *traveling sprinkler*, *center pivot*, dan *linear-moving laterals*. Pada aplikasi irigasi curah untuk tanaman tahunan seperti buah-buahan,

seringkali jaringan pipa dan pencurah tetap di tempat dari musim ke musim. Dalam kasus ini sistem tersebut disebut sebagai sistem permanen. Umumnya pada sistem permanen jaringan perpipaan ditanam di bawah tanah untuk menghindari kerusakan dari kendaraan pertanian yang lewat, atau dipasang permanen di atas tanaman. Sistem irigasi curah yang dianggap paling dapat mereduksi pengaruh angin, mengurangi biaya energi, dan meningkatkan efisiensi aplikasi adalah sistem *center pivot* (Kranz, 2005).

Natural Resources Conservation Service (NRCS) dari Idaho mengklasifikasikan sistem irigasi curah berdasarkan tekanan operasional pencurah yang digunakan. Klasifikasi tersebut disajikan pada Tabel 2. Sedangkan Hansen, *et al* (1979) mengklasifikasikan sistem irigasi *sprinkler* berdasarkan tekanan operasional unit pompa yang digunakan. Klasifikasi tersebut disajikan pada tabel 3.

Tabel 2. Klasifikasi sistem irigasi curah berdasarkan tekanan operasional pencurah (NRCS, 2004)

Sistem irigasi curah	Tekanan	
	(psi)	(Bar)
Tekanan rendah	2.00 – 35.00	0.13 – 2.33
Tekanan sedang	36.00 – 50.00	2.40 – 3.33
Tekanan menengah	51.00 – 75.00	3.40 – 5.00
Tekanan tinggi	> 75.00	> 5.00

Tabel 3. Klasifikasi sistem irigasi *sprinkler* berdasarkan tinggi rendahnya tekanan air (Hansen, *et al*, 1979)

Sistem irigasi <i>sprinkler</i>	Tekanan (m)
Tekanan sangat rendah	3.50 – 10.00
Tekanan rendah	10.00 – 20.00
Tekanan sedang	20.00 – 40.00
Tekanan tinggi	40.00 – 70.00

2.3 Irigasi Tetes

Irigasi tetes merupakan cara pemberian air dengan jalan meneteskan air melalui pipa-pipa secara setempat di sekitar tanaman atau sepanjang larikan tanaman. Disini hanya sebagian dari daerah perakaran yang terbasahi, tetapi seluruh air yang ditambahkan dapat diserap cepat pada keadaan kelembaban tanah yang rendah. Jadi

keuntungan cara ini adalah penggunaan air irigasi yang sangat efisien (Hakim dkk, 2005).

Hal yang perlu diketahui dalam merancang irigasi tetes adalah sifat tanah, jenis tanah, sumber air, jenis tanaman, dan keadaan iklim. Sifat dan jenis tanah yang diperhatikan adalah kedalaman tanah, tekstur tanah, permeabilitas tanah dan kapasitas penyimpanan air (James, 1993).

Berdasarkan pemasangan di pipa lateral, penetes dapat menjadi (a) *on-line emitter*, dipasang pada lubang yang dibuat di pipa lateral secara langsung atau disambung dengan pipa kecil; (b) *in-line emitter*, dipasang pada pipa lateral dengan cara memotong pipa lateral (Gambar 1). Penetes juga dapat dibedakan berdasarkan jarak spasi atau debitnya, yaitu (a) *point source emitter*, dipasang dengan spasi yang renggang dan mempunyai debit yang relatif besar; (b) *line source emitter*, dipasang dengan spasi yang lebih rapat dan mempunyai debit yang kecil. Pipa porous dan pipa berlubang juga dimasukkan pada kategori ini (Prastowo, 2003).

Pemberian air yang ideal adalah sejumlah air yang dapat membasahkan tanah diseluruh daerah perakaran sampai keadaan kapasitas lapang. Jika air diberikan berlebihan mengakibatkan penggenangan di tempat-tempat tertentu yang memburukkan aerasi tanah. Pedoman yang umum tentang waktu pemberian air adalah sekitar 60 % air yang tersedia di tanah (Hakim dkk, 2005).

Tujuan dari irigasi tetes adalah untuk memenuhi kebutuhan air tanaman tanpa harus membasahi keseluruhan lahan, sehingga dapat mereduksi kehilangan air akibat penguapan yang berlebihan, pemakaian air lebih efisien, mengurangi limpasan, serta menekan atau mengurangi pertumbuhan gulma (Hansen, 1986).

Sistem irigasi tetes memiliki kelebihan dibandingkan sistem irigasi lainnya antara lain (Keller dan Bliesner, 1990) :

1. Efisiensi irigasi tetes relative lebih tinggi dibandingkan dengan system irigasi lain. Pemberian air dilakukan dengan kecepatan yang telah ditentukan, dan hanya dilakukan di daerah perakaran tanaman sehingga mengurangi penetrasi air yang berlebihan, evaporasi dan limpasan permukaan.
2. Mencegah timbulnya penyakit *leaf burn* (daun terbakar) pada tanaman tertentu, karena hanya daerah perakaran yang dibasahi sedangkan bagian tanaman lain dibiarkan dalam kondisi kering.

3. Mengurangi terjadinya hama penyakit tanaman dan timbulnya gulma yang disebabkan kondisi tanah yang terlalu basah karena sistem irigasi tetes hanya membasahi daerah perakaran tanaman.
4. Pemberian pupuk ataupun pestisida dapat dilakukan secara efektif dan efisien karena pemberian pupuk dan pestisida dapat dilakukan bersamaan dengan pemberian air irigasi.

Kekurangan sistem irigasi tetes dalam penerapannya adalah :

1. Terjadinya penyumbatan yang disebabkan oleh faktor fisik, kimia dan biologi yang dapat mengurangi efisiensi dan kinerja irigasi tetes.
2. Terjadinya penumpukan garam di daerah yang tidak terbasahi.
3. Pemberian air yang tidak memenuhi kebutuhan air tanaman karena kurangnya kontrol terhadap pengoperasian jaringan irigasi menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman.

Komponen sistem irigasi tetes terdiri dari sumber air, sumber tenaga, pompa, dan pengatur tekanan, katup kendali dan perangkat *Back-flow (antisiphon)*, saringan, jaringan lateral (*distribution lines*), *emitter*, peralatan kontrol dan monitoring.

1. Sumber air

Air yang bersih sangat diperlukan untuk keberhasilan irigasi tetes, terutama penggunaan *emitter* yang kecil. Penyumbatan oleh bahan fisik atau kontaminasi kimia merupakan masalah utama dalam irigasi tetes. Sumber air bisa berasal dari air sumur, kolam, atau sungai. Air tanah umumnya mempunyai kualitas yang baik dan sebaiknya digunakan, sedangkan air permukaan bisa terkontaminasi oleh bakteri, algae, dan organisme lainnya yang hidup di dalam air.

2. Sumber tenaga, pompa, dan pengatur tekanan

Sebagian besar sistem irigasi tetes dirancang untuk kebun pekarangan (*home garden*) dan memerlukan tekanan sebesar 8 sampai 12 N/m². Jika sumber air berasal dari air pam, diperlukan satu atau dua pengatur tekanan yang dipasang pada jaringan distribusi utama (Purser, 1999).

3. Katup kendali dan perangkat *back-flow (antisiphon)*

Dianjurkan untuk memasang katup kendali pada jaringan distribusi untuk sumber air yang berasal dari air pam atau sumur. Perangkat ini akan mencegah

terkontaminasinya sumber air dari arus balik air irigasi (Purser, 1999). Lebih baik lagi apabila disertai dengan alat pengukur.

4. Saringan

Saringan adalah komponen paling penting dari sistem irigasi tetes, kelemahan saringan adalah penyumbatan pada saringan. Kebanyakan air yang digunakan harus lebih bersih dari air minum. Sistem irigasi tetes biasanya memerlukan saringan kerikil, atau saringan pasir bertingkat. Rekomendasi dari pabrik pembuat *emitter* harus diikuti dalam memilih sistem saringan. Bila tidak terdapat rekomendasi seperti di atas, diameter pembukaan netto dari saringan harus lebih kecil dari 1/10 sampai 1/4 dari diameter pembukaan *emitter*. Untuk air tanah yang bersih, suatu saringan ukuran 80 sampai 200 mesh sudah mencukupi (Schwab, 1992).

Saringan diperlukan pada sistem irigasi tetes dan berfungsi untuk membuang pasir dan partikel bahan organik yang terlarut. Saringan ini akan membuang tanah, pasir dan partikel bahan organik yang terlarut, tetapi saringan tidak bisa membuang mineral terlarut, algae atau bakteri. Untuk air dengan kandungan debu dan algae yang tinggi, diperlukan suatu saringan pasir yang didukung dengan saringan kain. Alat pemisah pasir yang terletak dibagian muka saringan mungkin diperlukan jika air mengandung cukup banyak pasir. *Strainer* pada jaringan dengan saringan yang bisa dipindah serta ulir pembersih sudah mencukupi bagi air dengan kandungan pasir yang kecil.

Saringan sekunder bisa dipasang pada bagian pemasukan untuk tiap *manifold*. Hal ini dianjurkan sebagai tindakan pencegahan keamanan bila terjadi kecelakaan selama pembersihan atau kerusakan saringan memungkinkan partikel atau air tidak tersaring melewati bagian dalam sistem (Schwab, 1992).

5. Jaringan lateral (*distribution lines*)

Jaringan lateral bisa berupa selang atau pipa air dari karet, tapi untuk sistem irigasi permanen, pipa PVC merupakan alternatif terbaik (Purser, 1999). Jaringan lateral bisa diletakkan sepanjang baris pohon, dan diperlukan beberapa *emitter* untuk tiap pohon. Kebanyakan lateral memiliki *emitter* majemuk, seperti tabung *spaghetti* atau jaringan *pigtail*. Jumlah *emitter* majemuk dapat disediakan

satu atau dua lateral per baris tergantung pada ukuran pohon. Satu jaringan lateral sudah mencukupi untuk pohon kecil (Schwab, 1992).

6. *Emitter*

Tersedia beberapa tipe dan rancangan *emitter* secara komersial. *Emitter* mengendalikan aliran dari jaringan lateral. Tekanan sangat berkurang oleh *emitter*, kehilangan ini dilaksanakan oleh bukaan kecil, lintasan aliran panjang, ruang vortex, pengaturan secara manual, atau peralatan mekanis lainnya.

Beberapa *emitter* diatur oleh tekanan dengan merubah panjang dan penampang melintang lintasan aliran atau ukuran lubang (*orifice*). *Emitter* memberikan debit yang relatif tetap pada berbagai kisaran tekanan. Beberapa *emitter* dapat membersihkan dirinya sendiri dan mencuci secara otomatis. Pipa sarang atau tabung mempunyai banyak lubang-lubang kecil. Kebanyakan *emitter* diletakkan pada permukaan tanah, tetapi bisa juga ditanam pada kedalaman yang dangkal untuk proteksi (Schwab, 1992).

7. Peralatan kontrol dan monitoring

Peralatan yang diperlukan untuk mengontrol dan memonitoring sistem irigasi tetes (Purser, 1999):

- Pengukur tekanan sebaiknya dipasang untuk memonitor tekanan pada sistem irigasi tetes.
- Katup pengendali sebaiknya diletakkan antara sumber air dan jaringan lateral. Jika sumber air dari sumur, sungai, atau kolam, sebaiknya dipasang perangkat *back-flow* untuk mencegah kemungkinan kontaminasi arus balik dari air irigasi ke sumber air.
- Tensiometer atau peralatan lain yang bisa mengukur kelembaban tanah sangat membantu.

Menurut Keller dan Bliesner (1990), komponen sistem irigasi tetes terdiri atas:

1. Penetes, merupakan komponen yang menyalurkan air dari pipa lateral ke tanah sekitar tanaman dengan debit yang rendah dan tekanan yang mendekati tekanan atmosfer. Air yang keluar dari penetes meresap ke dalam profil tanah akibat gaya kapilaritas dan gravitasi. Aliran air yang keluar dari penetes dapat diatur secara

manual ataupun otomatis untuk mendapatkan debit air sesuai kebutuhan dalam waktu tertentu.

2. Pipa lateral, merupakan tempat terpasangnya penetes. Biasanya pipa lateral terbuat dari PVC atau PE dengan diameter antara 12,7 mm (1/2 inchi) – 38,1 mm (1 ½ inchi).
3. Pipa *manifold* atau sub utama, merupakan pipa yang menyalurkan air ke pipa-pipa lateral. Pipa *manifold* biasanya terbuat dari pipa PVC dengan diameter 50,8 mm (2 inchi) – 76,2 mm (3 inchi).
4. Pipa utama, pipa ini merupakan komponen yang menyalurkan air ke pipapipa *manifold*. Biasanya pipa utama terbuat dari pipa PVC atau paduan antara asbes dan semen.
5. Pompa dan tenaga penggerak, berfungsi mengangkat air dari sumber air menuju ke jaringan perpipaan untuk irigasi tanaman.
6. Komponen pendukung terdiri dari katup, pengatur tekanan, pengatur debit, tangki, dan sistem pengontrol.

Berdasarkan cara penempatan penetes pada pipa lateral, penetes dapat dibedakan menjadi 2 bagian yaitu penetes tipe *line-sources* dan penetes tipe *point-source* (Keller dan Bliesner, 1990).

Penetes tipe *line-source* merupakan penetes yang dipasang secara seri pada pipa lateral, sedangkan penetes tipe *point-source* merupakan penetes yang dipasang secara individual pada pipa lateral. Jenis jenis penetes *point-source* antara lain penetes *long path*, *source orifice*, *vortex* dan *pressure compensating*. Penetes tipe *line-source* antara lain *drip emitter inline non-pressure compensating*, *drip emitter adjustable non-pressure compensating*, dan *drip emitter pressure compensating button*.

Penetes tipe *long path* menggunakan tabung kapiler panjang dalam menyebarkan tekanan. Penetes tipe *source orifice* menyebarkan tekanan secara individual ataupun secara seri. Penetes tipe *vortex* memberikan efek pusaran, sedangkan tipe *pressure compensating button* dapat mengalirkan air pada selang tekanan yang cukup besar pada pipa lateral. *Drip emitter inline non-pressure compensating* merupakan tipe penetes yang dipasang seri dalam satu bedengan tanaman.

Tipe *drip emitter adjustable non-pressure compensating* adalah tipe penetes yang dapat diset dari 0 GPH - 10 GPH (*Gallon per Hour*) dengan cara memutar tutup penetes yang akan menghasilkan suatu aliran yang dapat disesuaikan dari yang paling kecil hingga besar. Tutup penetes ini mempunyai sudut putar sebesar 360°. Tipe *drip emitter pressure compensating button* adalah tipe penetes yang dapat menyalurkan air dengan tekanan yang seragam sepanjang alur aliran dari titik awal sampai ujung saluran (Keller dan Bliesner, 1990).

2.4 Tahapan Rancangan Irigasi Tetes

Tahapan rancangan irigasi tetes yang harus dilakukan adalah :

1. Menyusun nilai faktor-faktor rancangan, yang meliputi sifat fisik tanah, air tanah tersedia, laju infiltrasi, evapotranspirasi tanaman, curah hujan efektif dan kebutuhan air irigasi.
2. Menyusun rancangan pendahuluan, mencakup pembuatan skema tata letak (*layout*) serta penetapan jumlah dan luas sub-unit dan blok irigasi.
3. Perhitungan rancangan hidrolika sub-unit dengan mempertimbangkan karakteristik hidrolika pipa dan spesifikasi *emitter*. Apabila persyaratan hidrolika sub-unit tidak terpenuhi, alternatif langkah/penyelesaian yang dapat dilakukan adalah:
 - a) Modifikasi tata letak.
 - b) Mengubah diameter pipa.
 - c) Mengganti spesifikasi *emitter*.
 - d) Finalisasi (optimalisasi) tata letak.
 - e) Perhitungan total kebutuhan tekanan (*total dynamic head*) dan kapasitas sistem, berdasarkan desain tata letak yang sudah final serta dengan mempertimbangkan karakteristik hidrolika pipa yang digunakan.
 - f) Penentuan jenis dan ukuran pompa air beserta tenaga/mesin penggerakannya.

Simpulan

Irigasi secara umum didefinisikan sebagai penggunaan air pada tanah untuk keperluan penyediaan cairan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanam-tanaman. Sistem irigasi *sprinkler* merupakan salah satu alternatif metode pemberian air dengan efisiensi pemberian air lebih tinggi

dibandingkan dengan irigasi permukaan (*surface irrigation*). Sistem irigasi curah ini menggunakan energi tekan untuk membentuk dan mendistribusikan air ke lahan. Tekanan merupakan salah satu faktor penting yang menentukan kinerja *sprinkler*.

Irigasi tetes merupakan cara pemberian air dengan jalan meneteskan air melalui pipa-pipa secara setempat di sekitar tanaman atau sepanjang larikan tanaman. Disini hanya sebagian dari daerah perakaran yang terbasahi, tetapi seluruh air yang ditambahkan dapat diserap cepat pada keadaan kelembaban tanah yang rendah.

Tahapan rancangan irigasi tetes yang harus dilakukan adalah menyusun nilai faktor-faktor rancangan, yang meliputi sifat fisik tanah, air tanah tersedia, laju infiltrasi, evapotranspirasi tanaman, curah hujan efektif dan kebutuhan air irigasi. Kemudian menyusun rancangan pendahuluan, mencakup pembuatan skema tata letak (*layout*) serta penetapan jumlah , luas sub-unit dan blok irigasi. Serta melakukan perhitungan rancangan hidrolika sub-unit dengan mempertimbangkan karakteristik hidrolika pipa dan spesifikasi *emitter*.

Ucapan Terima Kasih kepada: Lucky Fitriyanie, Siti Sapuroh, Muhammad Teguh dan Wida Faridah S atas bantuan kerjasama dalam penulisan artikel ini.

Daftar Pustaka

- Hakim, N; Muhammad, Y.N; dan A.N Lubis; dkk. 1986. *Dasar – Dasar Ilmu Tanah*. Unila Press : Lampung.
- Hakim, Z. A, Rais . M, dan Murhadi. 2005. *Prospek Sumbangan Intensifikasi Padi Dalam Usaha Mempertahankan Swasembada Beras*. Makalah Pertemuan Nasional Pembangunan Lahan Pertanian : Cisarua Bogor.
- Hansen, V. E., O. W. Israelsen, dan G. E. Stringham. 1992. *Dasar-Dasar dan Praktek Irigasi*. Erlangga : Jakarta.
- Hansen, V. E., O. W. Israelsen, dan G. E. Stringham. 1979. *Irrigation Principles and Practices*. New York. John Wiley and Sons.
- James, L. G. 1993. *Principles of Farm Irrigation System Design*. Washington State University.

- James, L.G. 1988. *Principles of Farm Irrigation System Design*. New York: John Willey and Sons.
- Keller, J., & Bliesner, R.D. 1990. *Springkler and Trickle Irrigation*. New York. Van Nostrand Reinhold.
- Kranz, B., Dean Yonts, dan Derrel Martin. 2005. *Operating Characteristics of Center Pivot Sprinklers*. University of Nebraska-Lincoln. Diambil dari <http://www.ianrpubs.unl.edu/epublic/pages/publicationD.jsp?publicationId=360>. (Diakses pada 19 November 2017).
- Kurniati, Evi., Bambang Suharto., dan T. Afrilia. 2014. *Desain Jaringan Irigasi (Springkler Irrigation) pada Tanaman Anggrek*. Jurnal Teknologi Pertanian, 8(1) 35-45
- Prastowo dan Liyantono. 2002. *Prosedur Desain Irigasi Curah*. Bogor. Laboratorium Teknik Tanah dan Air, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Prastowo. 2003. *Prosedur Rancangan Irigasi Tetes*. Laboratorium Teknik Tanah dan Air. Jurusan Teknik Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Purser, J. dan T. Jahns. 1999. *Trickle Irrigation for Alaska Gardens*. Alaska Cooperative Extension. The University of Alaska Fairbanks Cooperative Extension Service.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Sekretaris jenderal Kementrian Pertanian. 2014. *Data Luas Lahan pertanian di Indonesia (Ha) 2009 – 2013*. <http://www.pusdatin.setjen.pertanian.go.id>. (Diakses pada tanggal 19 November 2017).
- Sanchez, I., Zapata, N., & Faci, J. M. 2010. *Combined effect of technical, meteorological and agronomical factors on solid-set sprinkler irrigation: I. Irrigation performance and soil water recharge in alfalfa and maize*. Agricultural Water Management, 97(10), 1571-1581.

- Schwab, G. O., R. K. Frevert, T. W. Edmiister, and K. K. Barnes. 1981. *Soil and Water Conservation Engineering*. John Wiley and Sons. Inc, NewYork.
- Sheikhesmaeili, O., Montero, J., & Laserna, S. 2016. *Analysis of water application with semi-portable big size sprinkler irrigation systems in semi-arid areas*. *Agricultural Water Management*, 163, 275-284.
- Subandi, M., 2014. *Mikrobiologi, Kajian dalam Perspektif Islam*. Edisi Revisi. PT. Remaja Rosdakarya.Pp.230.
- Subandi, M and Abdelwahab M. Mahmoud. 2014. Science As A Subject of Learning in Islamic University. *Jurnal Pendidikan Islam*. . Vol. 1, No. 2, December 2014 M/1436 H.
- Subandi, M., Nella Purnama Salam, Budy Frasetya. (2015). Pengaruh Berbagai Nilai EC (Electronic Conductivity) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam (*Amarantus sp.*) pada Hidropinik Sistem Rakit Apung. *Jurnal Istek*, 9(2):136-151.
- Subandi, M., (2011). Notes on Islamic Natural Based and Agricultural Economy. *Jurnal Istek*. V (1-2): 1-18.
- Subandi, M. (2012). The Effect of Fertilizers on the Growth and the Yield of Ramie (*Boehmeria nivea* L. Gaud). *Asian Journal of Agriculture and Rural Development*, 2(2), pp. 126-135
- Muhammad Subandi, Yati Setiati, and Neneng Hayatul Mutmainah 2017. Suitability of *Corcyra cephalonica* eggs parasitized with *Trichogramma japonicum* as intermediate host against sugar cane borer *Chilo auricilius*. *Bulgarian Journal of Agricultural Science, BJAS*. Vol, 23 No, pp:779-786
- Sutardjo, A. 2006. *Strategi dan Langkah Operasional Program Pertumbuhan Kantong Penyangga Padi di LahanLebak*. Makalah disajikan pada Pertemuan Nasional Program Pertumbuhan Kantong Penyangga Padi di Lahan Lebak : Cisarua, Bogor.