

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman pisang termasuk jenis tanaman buah tropis yang memiliki nilai gizi dan nilai ekonomi yang tinggi sehingga dimanfaatkan menjadi berbagai macam produk olahan. Pisang sangat baik untuk dikonsumsi karena memberikan cadangan energi yang cepat tersedia bagi tubuh dan merupakan sumber vitamin C dan B6 yang baik. Tanaman pisang memiliki beberapa faktor untuk tumbuh dengan baik, diantaranya adalah dalam pengairan. Teknik pengairan bisa dengan menggunakan penyiraman, irigasi sprinkler, dan irigasi tetes (Adhiguna, 2018).

PT Agro Prima Sejahtera merupakan perusahaan agrobisnis yang memproduksi buah-buahan segar, diantaranya adalah pisang *cavendish*. Irigasi yang dipakai dalam budidaya tanaman pisang *cavendish* di PT Agro Prima Sejahtera dengan menggunakan sistem irigasi tetes.

Sistem irigasi tetes adalah salah satu cara penggunaan air yang efisien dan efektif, karena pemberian air dapat diatur secara tepat baik volume maupun sarannya. Irigasi tetes yang dipakai PT Agro Prima Sejahtera merupakan jenis *Ro Drip* yaitu jenis teknologi irigasi tetes yang menggunakan alat berbentuk pipa pipih (seperti pita) yang terbuat dari *polyethylen*. Pipa ini akan menggelembung jika dialiri air di dalamnya. Sistem irigasi ini emitternya menjadi satu dengan pipa distribusi yang dipasang dengan jarak tertentu (Kasiran, 2006).

Dalam pengoperasian irigasi tetes di PT Agro Prima Sejahtera yaitu dengan melihat secara langsung ke lahan pisang dan pengecekan kondisi tanah maupun tanaman. Jika kondisi tanah mulai mengering dan kadar air tanah berkurang maka pengoperasian irigasi tetes dilakukan sampai kadar air tanah tercukupi. Sumber air dari pengoperasian irigasi tetes ini adalah dari embung yang kemudian dipompa dengan mesin pompa air.

Permasalahan yang mungkin terjadi ketika akan melakukan pengoperasian irigasi tetes pada tanaman pisang di PT Agro Prima Sejahtera adalah penetapan hari dalam pemberian air pada tanaman pisang dan lamanya pengoperasian irigasi tetes pada lahan yang belum terjadwal. Sehingga pertumbuhan tanaman pisang akan terganggu akibat kekurangan air atau kelebihan air dan air irigasi akan terbuang secara percuma karena tidak dimanfaatkan semuanya oleh tanaman pisang.

Dengan adanya penjadwalan irigasi tetes maka dalam perencanaan dan pengoperasian irigasi tetes akan lebih teratur. Sehingga mampu untuk meningkatkan pertumbuhan pisang dan efisiensi dalam pemberian air irigasi sesuai dengan kebutuhan tanaman pisang.

1.2 Tujuan

Tujuan umum tugas akhir (TA) ini adalah untuk menentukan penjadwalan irigasi tetes pada tanaman pisang *cavendish* di PT Agro Prima Sejahtera, sedangkan tujuan khusus TA ini adalah :

- 1) Menghitung koefisien keseragaman irigasi tetes (CU) dan laju tetesan emitter (EDR)
- 2) Menghitung kandungan air tanah sebelum dan sesudah diberi irigasi tetes
- 3) Menghitung evaporatranspirasi potensial (ET_o) dan evapotranspirasi tanaman (ET_c)
- 4) Menghitung kebutuhan air tanaman pisang dalam satu musim tanam
- 5) Menentukan curah hujan efektif (Re)
- 6) Menentukan neraca air irigasi tanaman pisang *Cavendish*
- 7) Menentukan penjadwalan dan waktu operasional irigasi tetes tanaman pisang *Cavendish* di PT Agro Prima Sejahtera

1.3 Kontribusi

Penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi beberapa pihak antara lain :

1) Penulis

Kontribusi bagi penulis adalah menambah wawasan serta pengetahuan tentang penerapan irigasi tetes di PT Agro Prima Sejahtera.

2) Politeknik Negeri Lampung

Kontribusi bagi Politeknik Negeri Lampung adalah memberikan literatur mengenai jaringan irigasi tetes pada tanaman pisang *cavendish*, serta menjadi bahan pertimbangan untuk melakukan proses akademik di masa mendatang.

3) PT Agro Prima Sejahtera

Kontribusi bagi PT Agro Prima Sejahtera adalah memberikan bahan pertimbangan untuk perusahaan dalam menentukan penjadwalan irigasi tetes pada tanaman pisang sehingga efektif dan efisien dalam pengelolaan air irigasi.

4) Masyarakat

Kontribusi bagi masyarakat adalah menambah pengetahuan mengenai sistem irigasi tetes untuk tanaman pisang *cavendish*.

1.4. Keadaan Umum Perusahaan

1.4.1 Lokasi perusahaan

PT Agro Prima Sejahtera berlokasi di Desa Jembrana, Kecamatan Waway Karya, Lampung Timur. Kantor pusat berada di Menara Batavia, Jakarta Pusat. PT Agro Prima Sejahtera memiliki tiga wilayah yang masing-masing berada di Desa Jembrana, Desa Gunung Raya, dan Desa Gunung Pasir. Batas-batas wilayah di sekitarnya yaitu :

- 1) Sebelah utara berbatasan dengan Desa Gunung Raya Kecamatan Marga Sekampung
- 2) Sebelah timur berbatasan dengan Desa Peniangan Kecamatan Marga Sekampung
- 3) Sebelah selatan berbatasan dengan Desa Mekarkarya Kecamatan Waway Karya
- 4) Sebelah barat berbatasan dengan Desa Jembrana Kecamatan Waway Karya

Lahan di PT Agro Prima Sejahtera terbagi dalam beberapa blok-blok penanaman dengan penamaan menggunakan kode angka dan huruf. Luas areal PT Agro Prima Sejahtera adalah 185,36 hektar dengan memanfaatkan 22 embung. Terbagi menjadi beberapa wilayah dengan luas sebagai berikut :

- 1) Wilayah Jembrana dengan luas 125,28 ha.
- 2) Wilayah Gunung Raya dengan luas 50,05 ha.
- 3) Wilayah Gunung Pasir dengan luas 10,03 ha.

1.4.2 Struktur organisasi

Fungsi dari pembagian struktur organisasi adalah untuk mempermudah koordinasi kerja pada setiap bagian, sehingga penyampaian perintah dan laporan menjadi tertata.

1) Direktur

Direktur PT Agro Prima Sejahtera dijabat oleh Florencio A Tuyor. Direktur selaku pemimpin tertinggi dalam suatu perusahaan memiliki tanggung jawab dalam memimpin dan mengarahkan perusahaan seperti :

- a. Menyusun strategi dan visi
- b. Menjalin hubungan dan kemitraan strategis
- c. Mengatur investasi, alokasi dan divestasi
- d. Memimpin direksi
- e. Membuat rencana pengembangan perusahaan dan usaha perusahaan dalam jangka pendek dan jangka panjang
- f. Menetapkan kebijakan-kebijakan perusahaan

2) *General manager*

General manager PT Agro Prima Sejahtera dijabat oleh Endang Subhan. *General Manager* merupakan pimpinan dari beberapa unit bidang fungsi pekerjaan yang mengepalai beberapa atau seluruh manager fungsional. Tugas general manager yaitu membantu tugas dari direktur seperti :

- a. Menentukan kebijakan tertinggi perusahaan
- b. Bertanggung jawab terhadap keuntungan dan kerugian perusahaan
- c. Mengangkat dan memberhentikan karyawan perusahaan
- d. Bertanggung jawab dalam memimpin dan membina perusahaan secara efektif dan efisien
- e. Mewakili perusahaan, mengadakan perjanjian-perjanjian merencanakan dan mengawasi pelaksanaan tugas personal yang bekerja pada perusahaan

3) Manager

Manager di PT Agro Prima Sejahtera dibagi di dalam beberapa divisi yaitu *Manager Plantation Banana, Manager Plantation Pineaples, Manager Produksi, Manager R & D, Manager Farming Service, dan Manager Finance Controller.*

Fungsi dari Manager yaitu :

- a. Merencanakan dari setiap divisi dalam mengembangkan perusahaan dan mencapai tujuan perusahaan
- b. Mengatur dan mengelola tim agar sejalan dengan tujuan organisasi
- c. Mengawasi dan mengendalikan tim untuk memastikan agar proses berjalan sesuai rencana
- d. Mengevaluasi kinerja setiap karyawan dan memberikan penilaian individual
- e. Memotivasi seluruh anggota tim untuk bekerja mencapai tujuan bersama.

4) Kepala Bagian

Kepala bagian bertugas untuk mengikutsertakan anggotanya dalam suatu kegiatan perusahaan. Tugas dari kepala bagian yaitu :

- a. Memimpin rapat bagian atau divisi yang dipimpin
- b. Melakukan pengecekan kemajuan divisi setiap minggu
- c. Menerima laporan dari supervisor

5) Supervisor

Supervisor bertugas untuk mengawasi atau mengamati suatu kegiatan yang dijalankan dalam sebuah perusahaan dan meninjau kinerja dari mandor yang bekerja di lapangan.

1.4.3 Ketenagakerjaan

Tenaga kerja di PT Agro Prima Sejahtera terdiri dari tenaga kerja tetap (karyawan), tenaga kerja harian, dan tenaga kerja borongan.

1) Karyawan

Karyawan adalah tenaga kerja tetap perusahaan, tenaga kerja yang memiliki kemampuan di bidang tertentu.

2) Tenaga kerja harian

Tenaga kerja harian adalah orang-orang yang bekerja di perusahaan dalam melakukan kegiatan perusahaan. Pembagian gaji berdasarkan jumlah kehadiran kerja setiap harinya.

3) Tenaga kerja borongan

Tenaga kerja borongan adalah tenaga kerja yang bekerja di perusahaan untuk menangani suatu proses produksi. Tenaga kerja borongan bekerja sesuai dengan kontrak yang telah disepakati.

Penentuan waktu kerja di PT Agro Prima Sejahtera yaitu setiap hari Senin hingga Sabtu, dengan pembagian waktu Senin-Jumat mulai pukul 08:00-15:00 WIB dan Sabtu mulai pukul 08:00-12:00 WIB. Waktu istirahat pukul 12:00-13:00 WIB. Fasilitas yang diberikan perusahaan untuk tenaga kerja yaitu berupa penginapan karyawan, kantin, dan mushola.

1.4.4 Fungsi sosial

Fungsi sosial didirikan PT Agro Prima Sejahtera seperti yang tertuang dalam Peraturan Pemerintah Nomor 44 tahun 1985 tentang Perusahaan Umum yaitu :

- 1) Memberikan sumbangan bagi perekonomian negara pada umumnya dan pemerintah daerah khususnya
- 2) Menyelenggarakan pelayanan bagi pemanfaatan umum berupa barang dan jasa bermutu dan memadai bagi pemenuhan hajat hidup orang banyak

- 3) Menjadi perintis kegiatan dan usaha yang belum dapat dilaksanakan oleh sektor-sektor swasta dan koperasi
- 4) Turut aktif melaksanakan, menunjang pelaksanaan, kebijakan dan program pemerintah di bidang ekonomi dan pembangunan pada umumnya.
- 5) Memperluas kesempatan kerja bagi warga negara Indonesia agar dapat memberikan darma baktinya dan memberi karir dalam sektor pertanian yang disesuaikan dengan kecakapan dan kemampuan dalam rangka mensukseskan pembangunan nasional.

1.4.5 Aplikasi irigasi di PT Agro Prima Sejahtera

Pemberian irigasi merupakan tanggung jawab bagian *Manager Plantation Banana* dalam segala proses tanam hingga pemeliharaan akhir sebelum panen. Pemasangan instalasi irigasi bekerja sama dengan bagian *Manager Farming Services* yang bertanggung jawab atas pemasangan instalasi irigasi, pemeliharaan alat pertanian, diesel, pompa air, pengukuran wilayah, dan pembangunan fasilitas kerja di PT Agro Prima Sejahtera. Irigasi yang digunakan adalah sistem irigasi tetes dengan metode penyiraman blok, yaitu cara penyiraman pada plot-plot pertanaman pisang yang saling berdekatan dalam satu sif penyiraman.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Pisang (*Musa spp*)

Secara morfologi tanaman pisang terdiri dari akar (*radix*), batang (*caulix*), daun (*folium*), bunga (*flos*), buah (*frunctus*) dan biji (*semen*) (Sariamanah, 2016).

Klasifikasi botani tanaman pisang adalah sebagai berikut :

Divisi : *Spermathopyta*

Sub Divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Monocotyledonae*

Keluarga : *Musaceae*

Genus : *Musa*

Spesies : *Musa spp*

Menurut BAPPENAS, (2000) jenis pisang dapat dibagi menjadi empat dalam pemanfaatannya yaitu :

- 1) Pisang yang dimakan buahnya tanpa dimasak yaitu *Musa Paradisiaca var Sapient*, *Musa nana* atau disebut juga *Musa Cavendishi*, *Musa sinensis*. Misalnya pisang ambon, pisang raja, pisang *cavendish*, dan pisang mas.
- 2) Pisang yang dimakan setelah buahnya dimasak yaitu *Musa Paradisiaca forma typica* atau disebut *Musa Paradisiaca normalis*. Misalnya pisang nangka, pisang tanduk, dan pisang kepok.
- 3) Pisang berbiji yaitu *Musa brachycarpa* yaitu di Indonesia dimanfaatkan daunnya misalnya pisang batu dan pisang klutuk.
- 4) Pisang yang diambil seratnya misalnya pisang manila (*abaca*)

Kandungan gizi per 100 gram daging buah adalah energi (116-128 kkal), protein (1%), lemak (0,3%), karbohidrat (27%), mineral (Ca, K, Fe, dan Na) dan vitamin (A, B1, B2, B6 dan C) (Suhartanto, 2012).

2.1.1 Syarat tumbuh tanaman pisang

Menurut BAPPENAS, (2000) syarat tumbuh tanaman pisang yaitu :

1) Iklim

- a) Tanaman pisang dapat tumbuh di iklim tropis yang basah, lembab dan panas namun demikian pisang masih dapat tumbuh di daerah subtropis. Pada kondisi tanpa air pisang masih tetap tumbuh karena air disuplai dari batangnya yang berair tetapi produksinya tidak dapat diharapkan.
- b) Curah hujan optimal yang dibutuhkan tanaman pisang adalah 1.520 – 3.800 mm/tahun dengan 2 bulan kering. Variasi curah hujan harus diimbangi dengan ketinggian air tanah, supaya tanah tidak tergenang.
- c) Suhu yang cocok untuk tanaman pisang adalah berkisar antara 21°C - 29,5°C.
- d) Angin dengan kecepatan tinggi dapat merusak daun dan mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

2) Media Tanam

- a) Pisang dapat tumbuh di tanah yang kaya humus, mengandung kapur atau tanah berat. Tanaman pisang sangat cocok ditanam di tanah berhumus dengan pemupukan.
- b) Air harus selalu tersedia tetapi tidak boleh menggenang karena pertanaman pisang harus diairi secara intensif. Ketinggian muka air tanah di daerah basah adalah 50 – 200 cm, di daerah setengah basah 100 – 200 cm dan di daerah kering 50 – 150 cm.
- c) pH 4.5-8.5, kedalaman solum >75 cm, kedalaman air > 120 cm, kemiringan 15%, peka tanah salin.

3) Ketinggian Tempat

Di Indonesia umumnya dapat tumbuh di dataran rendah sampai pegunungan setinggi 2.000 mdpl.

2.1.2 Budidaya tanaman pisang

Tahapan yang harus dilakukan dalam budidaya pisang adalah persiapan lahan dan pembibitan. Persiapan lahan dimulai dengan pembersihan lahan (*land clearing*). Lahan dibersihkan dari tanaman pengganggu dan sampah-sampah tanaman. Tahap selanjutnya yaitu dilakukan pembajakan untuk membalikkan agrerat tanah dan menggemburkan tanah. Kemudian dilakukan penggaruan untuk menghaluskan tanah untuk memperbaiki aerasi dan sistem drainase. Langkah selanjutnya adalah pembuatan guludan/ridger supaya perakaran dapat tumbuh dengan baik dan terhindar dari genangan. Jarak antar ridger yaitu 2,2 meter (SOP, 2020).

Pembuatan lubang tanam dengan menggunakan ukuran 50 cm x 50 cm x 50 cm pada tanah berat dan 30 cm x 30 cm x 30 cm pada tanah gembur. Jarak antar tanaman pisang yaitu 1,5 meter. Sebelum tanam lubang diberi pupuk organik seperti pupuk kandang/kompos sebanyak 15– 20 kg (BAPPENAS, 2000).

Pemupukan menjadi faktor pendorong pertumbuhan tanaman pisang untuk mencukupi kebutuhan haranya. Pemberian pupuk Urea dan KCl dilakukan rata rata satu bulan sekali, sementara TSP tiga bulan sekali. Aplikasi dolomit sebelum tanam diberikan pada saat pengolahan tanah. Dosis pemberian dolomite adalah 4 ton/ha. Pisang sangat memerlukan kalium dalam jumlah besar. Untuk satu tanaman, pisang memerlukan 600 gram urea, 159 gram TSP, 800 gram KCl sebagai sumber kalsium. Cara aplikasi pupuk adalah ditebar langsung melingkar dengan jarak 30 cm dari batang dan maksimal seluas tajuk (Jamaluddin dkk, 2019).

Untuk perawatan setelah pisang berbuah adalah dengan memotong jantung pisang yang telah berjarak 25 cm dari sisir buah terakhir agar pertumbuhan buah tidak terhambat. Setelah sisir pisang mengembang sempurna, tandan pisang dibungkus

dengan kantung plastik bening. Kantung plastik *polietilen* dengan ketebalan 0,5 mm diberi lubang dengan diameter 1,25 cm. Jarak tiap lubang 7,5 cm. Ukuran kantung plastik adalah sedemikian rupa sehingga menutupi 15-45 cm di atas pangkal sisir teratas dan 25 cm di bawah ujung buah dari sisir terbawah. Untuk menjaga agar tanaman tidak rebah akibat beratnya tandan, batang tanaman disangga dengan bambu yang ditanamkan sedalam 30 cm ke dalam tanah (BAPPENAS, 2000).

Secara umum pada dataran rendah waktu panen pisang berkisar 85 – 100 hari setelah muncul jantung, sedangkan jika di dataran tinggi mencapai 98 – 115 hari setelah jantung muncul. Kriteria pisang siap dipanen yaitu tepi buah pisang tidak bersudut tetapi rata, buah tampak padat, warna kulit buah dari hijau muda hingga tua, dan daun bendera pada tanaman sudah mengering (Suhartanto, 2012).

2.2 Irigasi

Irigasi didefinisikan sebagai suatu proses menyadap atau mengambil air dari sumbernya untuk keperluan pertanian guna memenuhi kebutuhan air tanaman (PP No. 20, tahun 2006 tentang irigasi). Sumber air irigasi dapat berasal dari air permukaan (sungai, danau, waduk) dan air tanah dalam yang dialirkan dengan pompa. Ada beberapa metode irigasi yang bisa digunakan yaitu irigasi permukaan tanah (*surface irrigation*), irigasi di bawah permukaan tanah (*sub-surface irrigation*), irigasi secara curah (*sprinkler irrigation*) dan pemberian air secara tetes (*drip/trickler irrigation*) (Sapei, 2006).

Irigasi bertujuan untuk memenuhi kebutuhan akar tanaman untuk tumbuh dan berkembang, terlebih pada kondisi kemarau di lahan kering. Air diperlukan oleh tanaman untuk proses fotosintesis, evapotranspirasi, dan pengangkutan mineral-mineral. Bila selama pertumbuhan tanaman kekurangan air sampai terjadi cekaman air (*water stress*) maka menyebabkan produksi tanaman menjadi rendah bahkan mati (Idrus, 2018).

2.2.1 Metode irigasi tetes

Irigasi tetes pertama kali diterapkan di Jerman pada tahun 1869 dengan menggunakan pipa tanah liat. Di Amerika, metode irigasi ini berkembang mulai tahun 1913 dengan menggunakan pipa berporasi. Pada tahun 1940-an irigasi tetes banyak digunakan di rumah-rumah kaca di Inggris. Penerapan irigasi tetes di lapangan kemudian berkembang di Israel pada tahun 1960-an (Sapei, 2006).

Menurut Sapei (2006) irigasi tetes memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan metode irigasi lainnya yaitu :

1) Meningkatkan nilai guna air

Air yang digunakan pada irigasi tetes lebih sedikit dibandingkan metode lainnya. Hal ini dapat terjadi karena pemberian air yang bersifat lokal dan jumlah yang sedikit dapat menekan evaporasi, aliran permukaan dan perkolasi.

2) Meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil

Kelembaban tanah yang tinggi dapat dihindari dengan irigasi tetes dan kelembaban tanah dipertahankan pada tingkat yang optimal bagi pertumbuhan tanaman.

3) Meningkatkan efisiensi dan efektifitas pemberian

Pemberian pupuk atau bahan kimia pada metode ini dicampur dengan air irigasi sehingga pupuk atau bahan kimia yang digunakan menjadi lebih sedikit dan distribusinya hanya di sekitar daerah perakaran tanaman.

4) Menekan pertumbuhan gulma.

Pemberian air pada irigasi tetes hanya terbatas di daerah sekitar tanaman, sehingga pertumbuhan gulma dapat ditekan.

5) Menghemat tenaga kerja

Sistem irigasi tetes dapat dengan mudah dioperasikan secara otomatis sehingga tenaga kerja yang diperlukan menjadi lebih sedikit.

Sedangkan beberapa kekurangan dari irigasi tetes menurut Ismu, (2017) yaitu :

1) Penyumbatan *emitter*/penetes

Hal ini akan mengurangi efektivitas kerja sistem dan mengganggu pertumbuhan tanaman. Untuk menghindari penyumbatan air sistem irigasi tetes harus difiltrasi.

2) Mengawasi operasional *emitter* di lahan yang luas cukup sulit dan memakan waktu

3) Akumulasi garam pada zona akar

Garam terakumulasi pada bagian tepi dan permukaan air irigasi di dalam/permukaan tanah. Hujan yang ringan akan mendorong garam tersebut dari permukaan ke dalam zona perakaran tanaman.

4) Modal investasi yang lebih tinggi dibandingkan sistem irigasi lainnya

5) Diperlukan sumberdaya petani yang mampu mengoperasikan alat

Menurut Sapei, (2006) pemberian air irigasi pada irigasi tetes meliputi beberapa metode pemberian, yaitu sebagai berikut:

1) *Drip irrigation*. Pada metode ini, air irigasi diberikan dalam bentuk tetesan yang hampir terus menerus di permukaan tanah sekitar daerah perakaran dengan menggunakan *emitter*. Debit pemberian sangat rendah, biasanya kurang dari 12 liter/jam untuk *point source emitter*.

2) *Sub-surface irrigation*. Pada metode ini air irigasi diberikan menggunakan *emitter* di bawah permukaan tanah. Debit pemberian pada metode irigasi ini sama dengan yang dilakukan pada irigasi tetes.

3) *Bubbler irrigation*. Pada metode ini air irigasi diberikan ke permukaan tanah seperti aliran kecil menggunakan pipa kecil (*small tube*) dengan debit sampai dengan 225 liter/jam. Untuk mengontrol aliran permukaan (*run off*) dan erosi seringkali dikombinasikan dengan cara penggenangan (*basin*) dan alur (*furrow*).

4) *Spray irrigation*. Pada metode ini, air irigasi diberikan dengan menggunakan penyemprot kecil (*micro sprinkler*) ke permukaan tanah. Debit pemberian irigasi percik sampai dengan 115 liter/jam. Pada metode ini kehilangan air karena evaporasi lebih besar dibandingkan dengan metode irigasi tetes lainnya.

2.2.2 Komponen irigasi tetes

Irigasi tetes pada umumnya terdiri dari jalur utama, pipa pembagi, pipa lateral, alat aplikasi dan sistem pengontrol (Sapei, 2006).

1) Unit utama (*head unit*)

Unit utama terdiri dari pompa, tangki injeksi, filter (saringan) utama dan komponen pengendali (pengukur tekanan, pengukur debit dan katup).

2) Pipa utama (*main line*)

Pipa utama umumnya terbuat dari pipa *polyvinylchlor (PVC)*, *galvanized steel* atau besi cor dan berdiameter antara 7,5 – 25 cm. pipa utama dapat dipasang di atas atau di bawah permukaan tanah.

3) Pipa pembagi (*sub-main, manifold*)

Pipa pembagi dilengkapi dengan filter kedua yang lebih halus (80 – 100 μm), katup solenoid, regulator tekanan, pengukur tekanan dan katup pembuang. Pipa sub-utama terbuat dari pipa PVC atau pipa HDPE (*high density polyethylene*) dan berdiameter antara 50 – 75 mm.

4) Pipa lateral

Pipa lateral merupakan pipa tempat dipasangnya alat aplikasi, umumnya dari pipa *polyethylene (PE)* berdiameter 8 – 20 mm dan dilengkapi dengan katup pembuang.

5) Alat aplikasi (*applicator, emission device*)

Alat aplikasi terdiri dari penetes (*emitter*), pipa kecil (*small tube, bubbler*) dan penyemprot kecil (*micro sprinkler*) yang dipasang pada pipa lateral. Alat aplikasi terbuat dari berbagai bahan seperti PVC, PE, keramik, kuningan dan sebagainya.

2.2.3 Laju tetesan emitter

Dalam merancang irigasi tetes, jumlah pemberian tetesan emitter, waktu dan debit air dapat ditentukan melalui persamaan sebagai berikut (Adhiguna, 2018) :

$$\text{EDR} = \frac{Q}{s \times t} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

EDR = laju tetesan emitter (mm/jam)

Q = debit emitter (m^3/jam)

s = jarak antar lubang emitter (m)

l = jarak lateral emitter (m)

2.3 Kebutuhan Air Tanaman Pisang

Kebutuhan air tanaman adalah kedalaman air yang dibutuhkan untuk memenuhi kehilangan air yang hilang melalui evapotranspirasi tanaman yang bebas penyakit, tumbuh pada areal yang luas pada kondisi tanah tidak kekurangan air dan hara sehingga diperoleh produksi potensial pada lingkungan tersebut (Idrus, 2018).

Tanaman pisang yang kekurangan air dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat. Kekurangan air pada fase pertumbuhan vegetative dapat mempengaruhi kecepatan perkembangan daun dan jumlah bunga menjadi berkurang, sehingga produksi buah menjadi rendah. Kekurangan air pada fase pembungaan dapat menurunkan jumlah buah dan kekurangan air pada periode pembentukan buah dapat mempengaruhi ukuran dan kualitas buah, tandan buah pendek dan ukuran kecil. (Suhartanto dkk, 2012).

Air yang diserap oleh tanaman melalui akar sebagian besar akan dikeluarkan lagi ke atmosfer lewat proses transpirasi. Dalam budidaya tanaman di lapangan, kehilangan air dari tanah disamping terjadi lewat proses transpirasi, juga lewat permukaan tanah yang disebut evaporasi. Oleh karena itu, kehilangan lewat kedua proses ini disebut evapotranspirasi (ET). Evapotranspirasi actual (ETa) yaitu evapotranspirasi yang terjadi pada kondisi kandungan air tanah di lapangan, disebut juga penggunaan air tanaman (*crop water use*), yang lebih rendah daripada kebutuhan evapotranspirasi. Jika kecepatan evapotranspirasi ditentukan oleh kondisi iklim maka diperoleh evapotranspirasi potensial (ETo). Evapotranspirasi potensial (ETo) adalah laju evapotranspirasi dari rumput hijau yang luas dengan penutupan tanah sempurna, ketinggian seragam 8 – 15 cm, tumbuh secara aktif bebas hama/penyakit dan tidak terbatas air (Idrus, 2018).

Pengukuran kebutuhan air tanaman dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pengukuran secara tidak langsung dan pengukuran secara langsung. Pengukuran secara tidak langsung menggunakan metode empiris seperti Metode Blaney Criddle, Metode Radiasi, Metode Penman, dan Metode Panci Penguapan. Sedangkan pengukuran secara langsung menggunakan lysimeter benam dan lysimeter timbang (Idrus, 2018).

Pendugaan ETo dapat dihitung dengan data-data berupa suhu, kelembaban udara, kecepatan angin, dan lama penyinaran/radiasi. Metode Penman merupakan metode yang dapat memberikan hasil yang baik dibandingkan metode lain. ETo dapat dihitung dengan persamaan (Doorenbos dan Fruitt, 1977 dalam Idrus, 2018) :

$$ETo = c [W Rn + (1 - W) f(u) (ea - ed)] \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

ETo = Evapotranspirasi potensial (mm/hari)

W = F aktor pemberat berhubungan dengan suhu

Rn = Radiasi netto equivalen evaporasi (mm/hari)

f(U) = Fungsi berhubungan dengan kecepatan angin

(ea-ed)= Perbedaan antara tekanan uap jenuh pada suhu rata-rata dan tekanan uap air rata-rata actual (mbar)

c = Faktor penyesuaian untuk mengimbangi pengaruh kondisi cuaca siang dan malam

U = Kecepatan angin pada ketinggian pengukuran 2 m (km/hari)

ed = Tekanan uap air rata-rata actual (mbar)

Rs = Radiasi matahari equivalen evaporasi (mm/hari)

Rns = Radiasi matahari gelombang pendek equivalen evaporasi (mm/hari)

Rnl = Radiasi matahari gelombang panjang equivalen evaporasi (mm/hari)

n = Jumlah jam penyinaran actual (jam)

N = Jumlah jam penyinaran maksimum yang mungkin terjadi (jam)

Kebutuhan air tanaman (ET_c) dapat dihitung dengan menggunakan data evapotranspirasi potensial (ET_o), yang dirumuskan sebagai berikut (Idrus, 2018) :

$$ET_c = kc \times ET_o \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

ET_c = evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

kc = koefisien tanaman

ET_o = evapotranspirasi potensial (mm/hari)

Koefisien tanaman akan berbeda-beda pada fase pertumbuhan mulsi dari tanam hingga panen. Faktor-faktor yang mempengaruhi ET_c terutama adalah karakter tanaman, waktu penanaman yang mempengaruhi lamanya pertumbuhan dan keadaan musim selama masa pertumbuhan.

Tabel 1. Nilai kc tanaman pisang

Fase	Awal	Perkembangan	Akhir	Total
Lama Pertumbuhan	0 – 2 bulan	3 – 5 bulan	6 – 12 bulan	12 bulan
Nilai kc	0,4 – 0,85	0,9 – 1,1	0,75 – 1,0	

Sumber : *Velthuzend dkk, 2017*

2.4 Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif adalah curah hujan andalan yang efektif yang berguna untuk kebutuhan air tanaman, tidak termasuk perkolasi dan aliran permukaan (Idrus, 2018).

Bila permukaan tanah kering dan sedikit tanaman penutup tanah maka curah hujan 8 mm/hari mungkin akan hilang melalui evaporasi. Sedangkan curah hujan 25 – 30 mm/hari mungkin yang efektif hanya 60% pada kondisi persentase penutup tanah oleh vegetasi penutup tanah rendah (Doorenbos dan Pruitt,1977 dalam Idrus, 2018).

Penentuan curah hujan efektif untuk tanaman palawija dapat ditentukan dengan penggunaan persamaan (Departemen Pekerjaan Umum, 1986) berikut:

$$\text{RePlw} = \frac{0,7 R50}{15} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana :

RePlw = Curah hujan efektif untuk palawija (mm/hari)

R50 = Curah hujan tengah bulan andalan 50% terpenuhi (mm)

Untuk menentukan R50 dapat menggunakan distribusi Weibull yaitu sebagai berikut :

$$P = \frac{m}{(n+1)} \dots\dots\dots(5)$$

Dimana :

P = distribusi Weibull

n = jumlah data

m = nomor urut data dari yang terbesar ke yang terkecil

2.5 Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi mewakili sebagian kecil dari kebutuhan air tanaman yang berkontribusi melalui irigasi untuk menjamin tanaman berada pada kondisi pertumbuhan yang optimal. Kebutuhan air irigasi diperoleh dari hasil pengukuran

antara evapotranspirasi tanaman (ETc) dan curah hujan. Air yang dibutuhkan tanaman sangat penting untuk dihitung untuk menentukan lama waktu dan selang waktu pemberian air irigasi selama musim tumbuh tanaman. Selama masa pertumbuhan aktif tanaman yang mempengaruhi pemberian air irigasi adalah kebutuhan mempertahankan jumlah air yang memadai di dalam tanah untuk tanaman. Untuk memperkirakan jumlah air yang dapat digunakan atau diambil oleh tanaman dari dalam tanah tanpa mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman dapat menggunakan konsep *maximum allowable deficiency* (MAD) (James, 1988 dalam Idrus, 2018).

Benami dan Oven (1984 dalam Idrus, 2018) mengemukakan bahwa nilai MAD yang dianjurkan sebesar 0,5 atau 50% dari air tanah yang dapat diambil oleh tanaman merupakan total air siap tersedia (*total readily available moisture*) yang disebut TRAM. TAM dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$TAM = \frac{(FC - PWP) \cdot \rho_b \cdot Drz}{10} \dots\dots\dots(6)$$

$$TRAM = MAD \cdot TAM \dots\dots\dots(7)$$

$$TRAM = MAD \cdot \frac{(FC - PWP) \cdot \rho_b \cdot Drz}{10} \dots\dots\dots(8)$$

Dimana :

TAM = total air tanah tersedia (mm)

FC = kadar kelembaban tanah pada keadaan kapasitas lapang (% berat)

PWP = kadar kelembaban tanah pada keadaan titik layu permanen (% berat)

ρ_b = bobot isi tanah

Drz = kedalaman zona perakaran tanaman (cm)

TRAM = total air tanah siap tersedia (mm)

MAD = penipisan kadar air tanah tersedia maksimum yang diizinkan, besarnya 0,5

Jumlah air irigasi netto yang harus diberikan dapat dihitung dengan persamaan :

$$IRn = TRAM - Re \dots\dots\dots(9)$$

$$IRg = IRn / Eft \dots\dots\dots(10)$$

$$IRg = (TRAM - Re) / Eft \dots\dots\dots(11)$$

Dimana :

IRn = kebutuhan air irigasi netto (mm)

Re = Curah hujan efektif (mm/hari)

IRg = kebutuhan air irigasi brutto (mm)

Eft = total efisiensi irigasi (fraksi) 85% - 90%

Selanjutnya selang waktu antar irigasi dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$Ii = \frac{IRn}{ETc} \dots\dots\dots(12)$$

Dimana :

Ii = selang waktu antar irigasi (hari)

ETc = evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

Lama pemberian air dalam satu kali irigasi dapat dihitung dengan persamaan berikut (Prastowo, 2002 dalam Kusmali, 2015) :

$$Ta = \frac{G}{Np \times Qa} \dots\dots\dots(13)$$

Dimana :

Ta = waktu operasi irigasi (jam/hari)

G = kebutuhan air tanaman (liter/hari)

N_p = jumlah emitter pertanaman

Q_a = debit rata-rata emitter (liter/jam)

2.6 Penjadwalan Irigasi

Menurut Suryasari dkk, (2016) terdapat dua pernyataan umum dalam pengelolaan dan penjadwalan irigasi yaitu berupa waktu yang tepat dalam pemberian irigasi dan banyaknya air irigasi yang diberikan kepada tanaman. Hal tersebut dapat digunakan untuk memperkirakan waktu pemberian irigasi sebelum tanaman mengalami cekaman air. Dengan adanya penjadwalan irigasi, maka efisiensi dan ketepatan irigasi dapat ditingkatkan.