

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara geografis, Kabupaten TTU memiliki wilayah seluas 2.669,70 km² atau sekitar 5,48% dari luas daratan Provinsi Nusa Tenggara Timur. Secara administratif, Kabupaten TTU terdiri dari 24 kecamatan dan 193 desa/kelurahan (BPS Timor Tengah Utara 2015, 3) pada Damasius (2016). Topografi Kabupaten TTU pada umumnya bergelombang dan berbukit-bukit dengan ketinggian yang bervariasi: 1) 177,60 Km² (6,63%) memiliki ketinggian kurang dari 100 Mdpl; 2) 1.499,45 Km² (56,17%) memiliki ketinggian 100-500 Mdpl; 3) 993,19 Km² (37,20%) memiliki ketinggian lebih dari 500 Mdpl; (Susandi 2014, 17) dalam Sasi (2016). Sementara itu, berdasarkan data Balitklimat (2003) menyatakan bahwa dari total 4,6 juta ha wilayah NTT, sekitar 1 juta ha termasuk pada iklim sangat kering (semiarid) dengan curah hujan tahunan < 1000 mm, jumlah bulan kering 7-10 bulan (< 100 mm), dan < 2 bulan basah (> 200 mm).

Berdasarkan kelas lereng, bentuk wilayah dan elevasi, lahan kering iklim kering di Nusa Tenggara dapat dikelompokkan menjadi tiga klaster, yaitu klaster A (lereng < 15%, < 200 Mdpl) yang cocok untuk tanaman pangan, klaster B (lereng 15-40%, 200-700 Mdpl) cocok untuk tanaman pangan, hijauan pakan ternak dan perkebunan, serta klaster C (lereng >40%, > 700 Mdpl) yang cocok untuk *agroforestri*. Untuk keberlanjutan dan kelestarian lingkungan, pemilihan komoditas dan upaya konservasi tanah berdasarkan klaster sangat dianjurkan; terutama klaster B dan C. Untuk klaster C, kombinasi antara tanaman tahunan dan pangan sangat dianjurkan; semakin curam lahan, tanaman tahunan harus lebih dominan (Mulyani *et al.*, 2014).

Desa Noepesu merupakan satu dari 13 desa dan kelurahan pada Kecamatan Miomaffo Barat dengan ketinggian wilayah berkisar antara 600-1200 Mdpl (BPS Timor Tengah Utara 2018, 8) dengan rata-rata temperatur mencapai 18° C. Dengan rata-rata ketinggian mencapai 1000 Mdpl dan rata-rata temperatur mencapai 18° C maka desa Noepesu termasuk dalam desa yang beriklim sedang. Berdasarkan pembagian zona iklim dan jenis-jenis tanaman yang dapat tumbuh di Indonesia

yang dikemukakan Frans Wilhelm Junghun maka salah satu jenis tanaman yang dapat dibudidayakan dengan baik di Desa Noepesu adalah kopi.

Seluruh wilayah desa Noepesu terdiri dari lahan kering dengan topografi berbukit, sebagian besar lahan merupakan lahan dengan kemiringan $\pm 45^\circ$ yang diusahakan sebagai ladang yang hanya ditanami sekali setahun pada musim hujan dengan beberapa jenis tanaman seperti jagung, padi, ubi kayu, kacang tali dan kacang tanah. Musim hujan biasanya berlangsung sangat singkat (4 bulan). Berada pada kondisi lahan kering dengan segala keterbatasannya menyebabkan aktifitas masyarakat dalam bertani hanya terjadi pada saat persiapan lahan jelang musim hujan dan selama musim hujan. Sedangkan dimusim kemarau hampir tidak ada aktifitas bertani, kecuali yang memiliki ternak.

Berdasarkan buku database numerika kabupaten TTU (2014), terdapat 26 kelompok tani yang ada di Kecamatan Miomaffo Barat, salah satunya adalah kelompok tani Mutis Cemerlang. Kelompok Tani ini beranggotakan 42 orang dan memiliki lahan pertanian dengan luas lahan 11 Ha. Lahan pertanian ini digunakan untuk bercocok tanam dengan beberapa jenis tanaman yaitu: bawang putih, kacang merah, wortel, kentang, kemiri dan kopi. Lahan pertanian kelompok tani tidak pernah diairi dan hanya memanfaatkan resapan air hujan di dalam tanah sehingga hasil panen sangat bergantung pada curah hujan. Jika curah hujan baik maka hasil panen yang diperoleh cukup memuaskan ataupun sebaliknya. Berdasarkan keterbatasan air ini, dibutuhkan teknologi pertanian seperti irigasi tetes yang dapat memberikan air terus menerus dengan debit air yang rendah dan frekuensi yang tinggi (hampir terus menerus) di sekitar perakaran tanaman.

Penerapan irigasi tetes sebagai teknologi pertanian di Desa Noepesu telah banyak dilakukan oleh banyak kelompok tani, namun dalam proses instalasinya tidak memperhitungkan spesifikasi pipa (panjang pipa dan diameter pipa) serta keadaan lahan pertanian. Hal ini menyebabkan umur pakai irigasi tetes menjadi tidak lama. Jika hal ini terus menerus berlanjut tentunya para kelompok tani perlu mengeluarkan biaya tambahan untuk instalasi sistem yang baru dan berakibat pada pembengkakan biaya pada instalasi sistem. Agar umur pakai menjadi optimal, dibutuhkan metode analisis hidrolika pada sistem jaringan pipa irigasi tetes yang memperhitungkan spesifikasi pipa dan keadaan lahan pertanian.

Salah satu bagian terpenting dari sistem irigasi tetes adalah *emitter*. *Emitter* atau penetes merupakan komponen yang menyalurkan air dari pipa lateral ke tanah sekitar tanaman secara kontinu dengan debit yang rendah dan tekanan yang mendekati tekanan atmosfer (Udiana dkk, 2014). Pada *emitter* terdapat bagian yang berfungsi sebagai pengatur besar kecil debit air yang keluar.

Analisis hidrolika sistem jaringan irigasi tetes merupakan analisis menentukan nilai laju aliran air pada *emitter*. Laju aliran pada *emitter* membentuk persamaan non-linear yang disebut dengan persamaan pipa tertutup. Dalam proses penyelesaian persamaan tersebut, dapat digunakan beberapa metode numerik yaitu metode Newton-Raphson, Metode Hardy Croos, Metode Teori Linear. Amin (2011) menyimpulkan bahwa Metode Newton Raphson memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan metode lainnya yaitu analisis jaringan dilakukan secara bersamaan sehingga proses iterasi menjadi lebih pendek dan cepat, serta peluang terjadinya kekeliruan koreksi debit kecil.

Berdasarkan uraian tersebut akan dilakukan penelitian dengan judul Simulasi Perhitungan Debit Air Sistem Irigasi Tetes Dengan Metode Newton-Raphson pada Perkebunan Kopi Kelompok Tani Mutis Cemerlang Desa Noepesu Kecamatan Miomaffo Barat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana penerapan metode Newton-Raphson dalam menentukan jumlah debit air pada *emitter* sistem irigasi tetes berdasarkan spesifikasi pipa?
- b. Berapakah besar debit air ideal pada setiap *emitter* sistem irigasi tetes berdasarkan spesifikasi pipa?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini antara lain:

- a. Mengetahui penerapan metode Newton-Raphson dalam menentukan jumlah debit air pada *emitter* sistem irigasi tetes berdasarkan spesifikasi pipa.
- b. Mendapatkan besar debit air ideal pada setiap *emitter* sistem irigasi tetes untuk berdasarkan spesifikasi pipa.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan adanya tujuan penelitian, maka manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah:

1. Bagi Peneliti
 - a. Dapat memahami dengan benar mata kuliah yang telah dipelajari.
 - b. Dapat mempraktekan teori yang dipelajari di kelas dengan realisasinya.
 - c. Menambah pengetahuan.

2. Bagi Program Studi

Menambah referensi penerapan konsep metode Newton-Raphson pada pertanian lahan kering

3. Bagi masyarakat Kelompok Tani Mutis Cemerlang

- a. Menambah informasi masyarakat, bagaimana memanfaatkan lahan miring dan kering sebagai lahan pertanian dengan bantuan irigasi tetes.
- b. Menambah wawasan masyarakat dalam pengembangan lahan kebun kopi dengan bantuan irigasi tetes.