

**ANALISIS KARAKTERISTIK INFILTRASI LAHAN PADA PETAK SAWAH BARU UNTUK
MENDUKUNG PERTANIAN DAN PENERAPAN SISTEM IRIGASI LAHAN KERING
DI KECAMATAN BAYAN KABUPATEN LOMBOK UTARA**
*Analysis of Land Infiltration Characteristics in New Rice Fields to Support Agriculture and
Application of Dry Land Irrigation System in Bayan Regency North Lombok District*

Sayful Anwar*, I Dewa Gede Jaya Negara, Lilik Hanifah**, Anid Supriyadi ****

***Alumni Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram, Jl Majapahit 62 Mataram**

****Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram, Jl Majapahit 62 Mataram**

Email : jayanegara69@gmail.com, lilik.hanifah1006@gmail.com, anidsupriyadi@unram.ac.id

Abstrak

Pencetakan petak-petak lahan baru di lahan kering, merupakan program pemerintah dalam upaya pemanfaatan lahan-lahan yang kurang produktif untuk kegiatan pertanian. Lahan kering di Lokoq Bakoq, kabupaten Lombok, untuk pengembangan pertanian di lahan kering dimasa mendatang. Dengan terbentuk sawah baru, diperkirakan akan berpengaruh pada kemampuan infiltrasi lahan dan penerapan sistem irigasi lahan dikemudian hari.. Untuk dapat menentukan teknik irigasi yang berpotensi digunakan pada lahan kering tersebut, perlu diidentifikasi faktor-faktor lahan yang berpengaruh pada pemilihan teknik irigasi lahan kering dikemudian hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik infiltrasi dan jenis tanari petak-petak lahan kering baru, pada 4 lokasi lahan pada musim kemarau. Pengukuran laju infiltrasi di lapangan dilakukan dengan alat double ring infiltrometer melalui metode penggenangan, dan uji jenis tanah dilakukan uji laboratorium di Lab Geoteknik Fak. Teknik Unram. Data hasil uji dianalisis dengan program excel dan dipresentasi bentuk tabel dan grafik, serta disimpulkan secara deskriptip. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa laju infiltrasi rata-rata (f) yang diperoleh, pada lokasi 1 (f = 26,90 cm/jam) tergolong sangat cepat, lokasi 2 (f = 14,94 cm/jam) tergolong cepat, lokasi 3 (f = 27,33 cm/jam) tergolong agak cepat dan lokasi 4 (f = 8,21 cm/jam) tergolong sedang. Jenis tanah untuk semua lokasi termasuk tanah liat berpasir. Untuk laju infiltrasi tanah yang tergolong cepat berpotensi digunakan sistem irigasi tetes, tanah yang tergolong infiltrasi agak cepat sampai sangat cepat potensial digunakan sistem irigasi sprinkler, dan untuk kondisi dengan klasifikasi infiltrasi sedang, berpotensi diterapkan sistem irigasi sistem lep atau cara tradisional.

Kata kunci : Laju infiltrasi, Sistem irigasi, Klasifikasi infiltrasi.

PENDAHULUAN

Lokasi lahan kering Lokoq Bakoq di Wilayah Kecamatan Bayan Kabupaten Lombok Utara, merupakan lahan kering dilembar perbukitan yang sangat potensial dikembangkan menjadi lahan pertanian produktif. Selama ini pemanfaatan lahan untuk pertanian hanya musiman hujan saja dan ditanami jagung dan padi gogo, sedangkan dimusim kemarau lahan dibiarkan ganguk karena tidak ada air untuk irigasi. Bentang lahan yang ada dilembar perbukitan ini sangat menjanjikan jika digunakan sebagai lahan usaha tani khusus seperti untuk pertanian hortikultura. Saat ini lahan tersebut sebagian besar telah dibentuk menjadi petak-petakan lahan baru terasering, kondisi lahan tersebut diperkirakan akan berpengaruh karakter tanah dalam pengaliran air di lahan tersebut. Pembongkaran lapisan permukaan tanah untuk dijadikan petak lahan baru, diperkirakan akan berpengaruh pada karakteristik tanah terutama dalam kemampuan tanah meresapkan air maupun dalam pengaliran air dipermukaan lahan. Karena kondisi tersebut secara langsung akan mempengaruhi cara irigasi di petak lahan tersebut, apakah kondisi lahan tersebut membentuk lahan semakin porous atau malah semakin impermeable. Dan untuk mengetahui karakteristik tanah yang ada pada petak-petak lahan kering tersebut, perlu dilakukan penyelidikan lapangan dan uji dilaboratorium berkaitan dengan kemampuan

tanah meresapkan air dan jenis tanah yang ada dilokasi tersebut. Selain itu akan diketahui kecenderungan teknik irigasi yang dikehendaki oleh lahan, sehingga usahatani dapat dilakukan dengan sistem irigasi yang baik.

Mengingat umumnya cara pengaliran air irigasi lebih banyak dipilih yang melalui permukaan tanah, maka penelitian lapangan **Karakteristik Infiltrasi pada petak-petak lahan kering Baru untuk mendukung kegiatan petanian di Kecamatan Bayan Kabupaten Lombok Utara** sangat perlu dilakukan, agar keberhasilan pertanian dimasa mendatang dapat lebih terjamin.

TINJAUAN PUSTAKA

Infiltrasi

Menurut Asdak (1995) infiltrasi adalah aliran masuk ke dalam tanah sebagai akibat gaya kapiler (gerakan air ke arah lateral) dan gravitasi (gerakan air ke arah vertikal). Setelah keadaan jenuh pada lapisan tanah bagian atas terlampaui, sebagian dari air tersebut mengalir ke dalam tanah yang lebih dalam sebagai akibat gaya gravitasi bumi dan dikenal sebagai proses perkolasi. Laju maksimal gerakan air masuk ke dalam tanah dinamakan kapasitas infiltrasi. Kapasitas infiltrasi terjadi ketika intensitas hujan melebihi kemampuan tanah dalam menyerap air. Sebaliknya, apabila intensitas hujan lebih kecil dari pada kapasitas infiltrasi, maka laju infiltrasi sama dengan laju curah hujan. Laju infiltrasi umumnya dinyatakan dalam satuan intensitas curah hujan, yaitu milimeter perjam (mm/jam).

Laju infiltrasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kedalaman genang dan tebal lapisan jenuh, kelembaban tanah, pemadatan oleh hujan, tanaman penutup, intensitas hujan, dan sifat-sifat fisik tanah (Triatmodjo, 2008). Metode yang biasa digunakan untuk menentukan laju infiltrasi adalah pengukuran dengan infiltrometer dan analisis hidrograf. Infiltrometer dibedakan menjadi infiltrometer genangan dan simulator hujan (rainfall simulators) (Triatmodjo, 2008).

Kapasitas Infiltrasi

Persamaan laju infiltrasi sebagai fungsi waktu diberikan oleh Horton dalam persamaan sebagai berikut (Triatmodjo, 2009):

$$f_t = f_c + (f_0 - f_c) e^{-kt} \dots\dots\dots (1)$$

dengan: f_t = Kapasitas infiltrasi pada saat ke t (cm/jam), f_0 = Kapasitas infiltrasi awal (cm/jam) , f_c = Kapasitas infiltrasi tetap (cm/jam), k = Konstanta geofisik, t = Waktu

Rumus Horton di atas ditransposisikan menjadi: $f_t - f_c = (f_0 - f_c) e^{-kt}$

Ruas kanan dan kiri dari persamaan dibuat dalam bentuk log:

$$\log(f_t - f_c) = \log(f_0 - f_c) -kt \log e$$

$$\log(f_t - f_c) - \log(f_0 - f_c) = -kt \log e$$

$$t = -\frac{1}{k \log e} (\log f_t - f_c) - (\log f_0 - f_c)$$

$$t = -\frac{1}{k \log e} (\log f_t - f_c) + \frac{1}{k \log e} (\log f_0 - f_c)$$

Persamaan tersebut mempunyai bentuk:

$$y = mx + c \quad \dots\dots\dots (2)$$

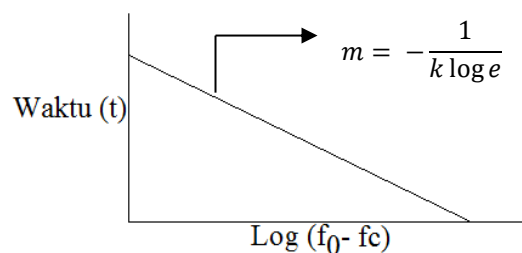
dengan: $y = t$

$$m = -\frac{1}{k \log e} \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$x = \log(ft - fc) \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$c = \frac{1}{k \log e} \log(f_0 - fc) \quad \dots\dots\dots (5)$$

Dengan demikian persamaan ini dapat diwakilkan dalam sebuah garis lurus yang mempunyai nilai $m = -\frac{1}{k \log e}$ dan diperlihatkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan waktu (t) terhadap log (fo-fc)

Laju Infiltrasi

Infiltrasi yang terjadi pada suatu tempat berbeda-beda dengan tempat yang lain dan waktu yang lain, salah satunya ditentukan oleh tipe penggunaan lahan. Tegakan batang dan akar yang keluar permukaan tanah dapat mengurangi laju aliran permukaan sehingga memberikan kesempatan yang lebih lama kepada air untuk masuk ke dalam tanah.

Sifat Fisik Tanah

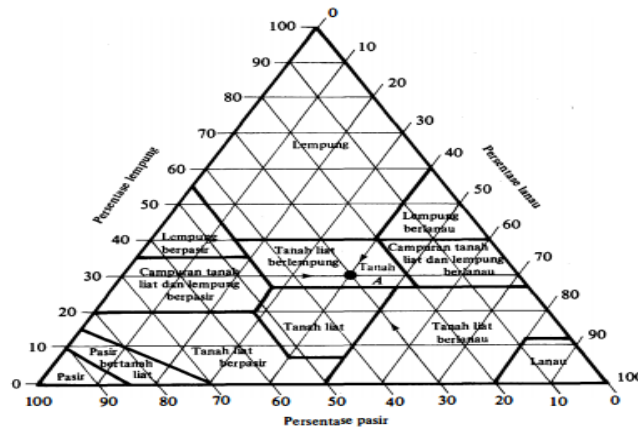
Pengujian sifat fisik tanah bertujuan untuk mengetahui jenis tanah yang sedang diteliti yang diantaranya adalah, kada air, berat jenis, distribusi ukuran butiran dan klasifikasi tanah. Kadar air adalah perbandingan dari berat air dengan berat butiran padat dinyatakan dalam persen (*Hardiyatmo, 2010*).

Distribusi ukuran butiran

Besarnya butiran dijadikan dasar untuk pemberian nama dan klasifikasi tanah. Distribusi ukuran butiran adalah penentuan persentase berat butiran pada satu unit saringan, dengan menggunakan analisis saringan. Sedangkan tanah yang diameternya $\leq 0,075$ mm dianalisis menggunakan sedimentasi (*Hardiyatmo, 2006*).

Klasifikasi Tanah

Untuk kebutuhan pertanian, penentuan klasifikasi tanah digunakan sistem klasifikasi berdasarkan tekstur tanah yang dikembangkan oleh Departemen Pertanian Amerika (USDA). Sistem ini didasarkan pada ukuran batas dari butiran tanah seperti yang diterangkan oleh sistem USDA dalam gambar berikut:



Gambar 2. Klasifikasi berdasarkan tekstur tanah oleh Departemen Pertanian Amerika Serikat

METODE PENELITIAN

Penelitian lapangan dilakukan di lahan kering Kecamatan Bayan Kabupaten Lombok Utara dan sedangkan uji tanah dilakukan di Laboratorium Geoteknik Fakultas Teknik Universitas Mataram. Penelitian ini dilakukan dengan tahapan persiapan alat dan bahan dan pelaksanaan penelitian yang mencakup persiapan lokasi dan persiapan alat uji lapangan dan uji laboratorium.

Peralatan dan Bahan Uji

Alat uji infiltrasi yang digunakan adalah infiltrometer cincin ganda seperti pada gambar berikut.



Gambar 3. Alat pengukuran laju infiltrasi cincin ganda

Peralatan pendukung lainnya yang digunakan mencakup alat penahan percikan berupa lembar karet, air, ember, stopwatch / pengukur waktu, penggaris, alat tulis dan formulir pengukuran, kamera, alat pemukul, sekop, dan linggis.

Pelaksanaan penelitian.

Pelaksanaan penelitian ini terdiri dari pengujian infiltrasi di lahan kering kecamatan Bayan yang dilakukan pada 4 lokasi serta pengambilan sampel tanah.

Pengujian tahap satu dilakukan untuk mengetahui laju infiltrasi pada 4 lokasi potensial dilahan kering kec. Bayan, sedangkan untuk mengetahui sifat fisik dari tanah lokasi pengujian tersebut dilakukan di laboratorium geoteknik Fakultas Teknik Universitas Mataram. Pengukuran laju infiltrasi dilakukan berdasarkan perubahan tinggi muka air mengikuti langkah-langkah berikut (Anonim, 2004).

1. Menyiapkan alat dan bahan
2. Meletakkan cincin dengan ujung runcing di bawah dan pastikan penampang cincin pada level datar.

3. Memasang piringan tutup di atas cincin dan pastikan tepat di pusat cincin. Kemudian tutup cincin dipukul dengan alat pemukul sampai kedalaman sekitar 5-10 cm umumnya cukup untuk menghindari aliran air ke samping. Menggunakan pukulan secukupnya untuk menghindari pecahnya permukaan tanah. Piringan tutup dilepaskan jika cincin sudah menancap ke dalam tanah.
4. Memasang lembaran pencegah percikan tanah saat pertama air di curahkan.
5. Cincin silinder kemudian diberikan air hingga tinggi genangan sekitar 10 cm.
6. Mencatat waktu sejak mulai pengukuran ($t=0$) dan beda waktu antar pengukuran. Selang waktu yang dicantumkan, umumnya tiap 1 menit pada 10 menit pertama, tiap 2 menit pada menit ke 10 sampai 30, tiap 5 menit pada menit ke 30 sampai 60 dan tiap 15 menit setelah menit ke 60 sampai laju infiltrasi relatif konstan. Selang waktu dicantumkan juga berdasarkan laju infiltrasi yang terukur atau berdasarkan pengalaman lapangan pelaksana pengukuran.
7. Air ditambahkan kembali untuk menjaga kedalaman yang konstan di dalam lubang.
8. Pengukuran menjadi laju infiltrasi dengan persamaan:

$$f = \frac{\Delta h}{\Delta t} \times 60 \dots\dots\dots (6)$$

dengan: f = laju infiltrasi (cm/jam), Δh = perubahan tinggi muka air tiap selang waktu (cm), Δt = selang waktu pengukuran (menit).

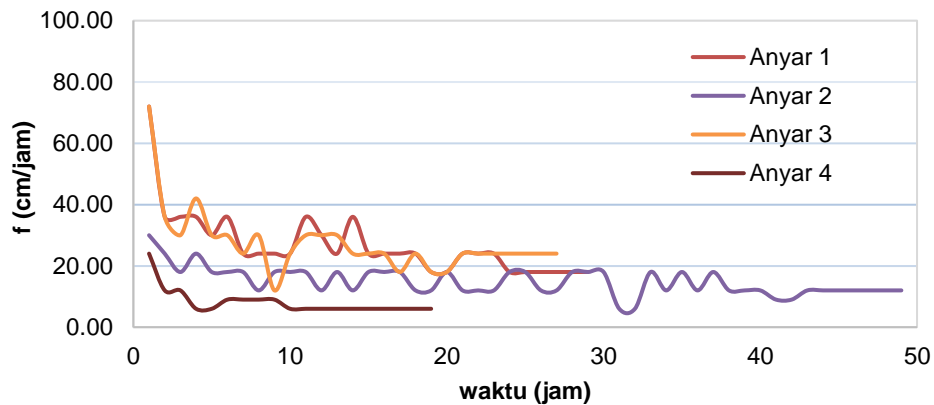
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Sifat Fisik Tanah

Pengujian sifat fisik terhadap sampel tanah dimaksudkan untuk mengetahui kadar air, serta jenis tanah berdasarkan Klasifikasi berdasarkan tekstur oleh Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA).. Jadi berdasarkan hasil uji tanah dilaboratorium diketahui bahwa tanah lokasi penelitian di lokasi 1 memiliki kadar air $w = 11,03\%$ dan $\gamma_s = 2,19$ dan, lokasi 2 dengan $w = 8,80\%$ dan $\gamma_s = 2,72$ gram/cm³, lokasi 3 dengan $w = 10,88\%$ dan $\gamma_s = 2,61$ gram/cm³ dan lokasi 4 memiliki $w = 15,25\%$ dan $\gamma_s = 2,54$ gram/cm³. Hasil plotting data-data tersebut pada diagram pada Gambar 2, menunjukkan tanah dilokasi penelitian termasuk tanah liat berpasir.

Pengujian Laju Infiltrasi

Hasil analisis data infiltrasi yang diperoleh pada lokasi Desa Anyar ditunjukkan pada Gambar 5. Hasil penelitian pada grafik tersebut menunjukkan kecenderungan laju infiltrasi lahan yang bervariasi, dan diperkirakan sebagai bentuk karakteristik tanah yang baru dari dilokasi tersebut. Laju infiltrasi awal (f_0) terbesar terjadi pada titik 1 dan titik 3 diperoleh nilai yang sama, akan tetapi waktu yang diperlukan untuk mencapai laju infiltrasi konstan (f_c) besarnya tidak sama. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan infiltrasi yang diperoleh dari lahan-lahan yang diuji memiliki kemampuan yang beragam, baik disebabkan oleh karena perbedaan ketinggian lahan maupun akibat pengupasan lapisan permukaan tanah pada masing-masing lahan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4



Gambar 4. Grafik hasil uji laju infiltrasi pada 4 lokasi Lokoq Bakoq di Desa Anyar

Berdasarkan Gambar 4. Grafik perbandingan laju infiltrasi di Desa Anyar menunjukkan laju infiltrasi yang berbeda dimana laju infiltrasi awal (f_0) terbesar terjadi pada titik 1 dan titik 3 dengan nilai yang sama, tetapi waktu terlama yang dibutuhkan sampai mencapai laju infiltrasi konstan (f_c) terjadi pada lokasi 2. Untuk pencapaian laju infiltrasi awal (f_0) terkecil terjadi pada lokasi 4, dan waktu yang dibutuhkan sampai mencapai laju infiltrasi konstan (f_c) pada lokasi 4 termasuk yang paling tercepat dibandingkan dengan lokasi yang lain.

Tabel 1. Rekapitulasi nilai f_0 , f_c dan f rata-rata di Desa Anyar

lokasi	f_0 (cm/jam)	f_c (cm/jam)	f rata-rata (cm/menit)
Anyar 1	72,00	18,00	26,90
Anyar 2	30,00	12,00	14,94
Anyar 3	72,00	24,00	27,33
Anyar 4	24,00	6,00	8,21

Berdasarkan Tabel 1. dapat dilihat bahwa laju infiltrasi awal terbesar terjadi pada titik 1 dan titik 3 dengan nilai laju infiltrasi awal (f_0) = 72 cm/jam dengan nilai f_c terbesar terjadi pada titik 3 = 24 cm/jam sedangkan nilai f rata-rata terbesar terjadi pada titik 3 = 17,84 cm/menit. Untuk nilai laju infiltrasi awal (f_0) terkecil berdasarkan Tabel 1. terjadi pada titik 4 = 24 cm/jam serta dengan nilai kapasitas infiltrasi (f_c) terkecil = 6 cm/jam dan nilai laju infiltrasi rata-rata terkecil = 8,21 cm/menit.

Untuk nilai laju infiltrasi awal terkecil terjadi pada titik 4 = 18 cm/jam serta dengan nilai kapasitas infiltrasi (f_c) terkecil terjadi pada titik 3 dan titik 4 = 6 cm/jam, sedangkan nilai f rata-rata terkecil terjadi pada titik 4 = 10,97 cm/jam. Klasifikasi laju infiltrasi berdasarkan Uhland O'neal (1951) pada masing-masing titik pengujian laju infiltrasi di Desa Anyar disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi laju infiltrasi di Desa Anyar

lokasi	f rata-rata (cm/jam)	klasifikasi laju infiltrasi
Anyar 1	26,90	Sangat cepat
Anyar 2	14,94	Cepat
Anyar 3	27,33	Agak cepat
Anyar 4	8,21	Sedang
rata-rata	19,34	Cepat

Sumber: hasil analisis

Berdasarkan Tabel 2. Klasifikasi laju infiltrasi di Desa Anyar menurut Umland and O'neal (1951) memiliki klasifikasi yang berbeda, dimana laju infiltrasi pada titik 1 di Desa Anyar merupakan laju infiltrasi rata-rata tercepat dari 4 titik pengujian laju infiltrasi di Desa tersebut yaitu 26,90 cm/jam termasuk kedalam klasifikasi laju infiltrasi sangat cepat. Sedangkan laju infiltrasi rata-rata terendah terjadi pada titik 4 yaitu 8,21 cm/jam termasuk kedalam klasifikasi laju infiltrasi sedang. Sehingga diperoleh klasifikasi laju infiltrasi di Desa Anyar berdasarkan nilai laju infiltrasi rata-rata sebesar 19,34 cm/jam dan termasuk klasifikasi laju infiltrasi cepat.

Korelasi Persamaan Horton dengan Hasil Pengujian Lapangan

Berdasarkan menunjukkan bahwa nilai laju infiltrasi yang dihasilkan dengan metode Horton tidak jauh berbeda dari nilai laju infiltrasi yang diperoleh dari pengujian di lapangan. Ini terlihat dengan nilai koefisien korelasi pada titik 1 = 0,821 titik 2 = 0,679, titik 3 = 0,867, dan titik 4 = 0,938 dengan koefisien korelasi rata-rata sebesar 0,826. Dengan demikian maka metode Horton bisa digunakan dalam menduga laju infiltrasi di Desa Anyar.

Potensi Penggunaan Sistem irigasi di Lahan Kering

Berdasarkan klasifikasi kemampuan infiltrasi lahan penelitian, maka untuk laju infiltrasi tanah yang tergolong cepat dengan nilai $f = 14,94$ cm/jam dan $f = 19,34$ cm/jam, sistem irigasi yang diperkirakan lebih cocok digunakan untuk lahan pertanian adalah sistem irigasi tetes. Sedangkan untuk tanah dengan $f = 26,9$ cm/jam dan pada $f = 27,33$ cm/jam yang tergolong infiltrasi agak cepat sampai sangat cepat maka sistem irigasi yang potensial digunakan untuk lahan pertanian adalah sistem irigasi *sprinkler* dengan pertimbangan bahwa debit aliran tersedia memungkinkan untuk itu. Pergerakan aliran pada tanah dengan kondisi infiltrasi tersebut akan dominan meresap ke dalam tanah dibandingkan mengalir dipermukaan tanah.. Akan tetapi untuk kondisi tanah klasifikasi infiltrasi sedang ($f = 8,21$ cm/jam), pada tanah tersebut berpotensi untuk penerapan sistem irigasi sistem lep atau cara tradisional karena pergerakan aliran dipermukaan akan lebih dominan dibandingkan masuk ke dalam tanah.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Laju infiltrasi rata-rata di Lokoq bakoq, Desa Anyar, pada titik 1 = 26,90 cm/jam tergolong sangat cepat, titik 2 = 14,94 cm/jam tergolong cepat, titik 3 = 27,33 cm/jam tergolong agak dan titik 4 = 8,21 cm/jam tergolong sedang. Jenis tanah berdasarkan klasifikasi departemen pertanian (USDA) di Desa Anyar untuk titik 1 sampai titik 4 termasuk klasifikasi jenis tanah liat berpasir. Untuk laju infiltrasi tanah yang tergolong cepat dengan nilai $f = 14,94$ cm/jam dan $f = 19,34$ cm/jam, potensial digunakan sistem irigasi tetes. Untuk tanah dengan $f = 26,9$ cm/jam dan pada $f = 27,33$ cm/jam yang tergolong infiltrasi agak cepat sampai sangat cepat, potensial digunakan sistem irigasi *sprinkler*. Dan untuk kondisi dengan klasifikasi infiltrasi sedang ($f = 8,21$ cm/jam), berpotensi diterapkan sistem irigasi sistem lep atau cara tradisional.

Saran

Penggunaan sistem irigasi sangat tergantung pada ketersediaan debit aliran yang ada. Pada debit tersedia yang memadai, maka sistem irigasi dimasud dapat diuji coba ditingkat lapang dan dilakukan evaluasi sebelum diaplikasi ke lahan pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2004). SNI (Tata Cara Pengukuran Laju Infiltrasi Tanah di Lapangan Menggunakan Infiltrometer Cincin Ganda).[http://www.pip2bdy.org/nspm/data/RSSI%20T-06 2004.pdf](http://www.pip2bdy.org/nspm/data/RSSI%20T-06%202004.pdf). 28 maret 2012.
- Hardiyatmo. (2006). Mekanika Tanah 1.
- Harto, S. (1993). Analisis Hidrologi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hastuti. (1982). Kadar Lemas Tanah, <http://tonothemycry.blogspot.co.id//> 22 Oktober 2017.
- Nurman, S. (2014). Analisis Laju Infiltrasi Tanah Dangkal Pada Sub-Das Pelangan Kecamatan Sekotong Kabupaten Lombok Barat.
- Rohmat, D . (2009). Tipikal Kuantitas Infiltrasi Menurut Karateristik Lahan (Kajian Empirik di Das CimanukBagianHulu)
- Triatmodjo, Bambang. (2008). Hidrologi Terapan. Yogyakarta: Beta Offset.