

EVALUASI BEBERAPA METODE PENENTUAN NILAI MODULUS DRAINASE PADA LAHAN SAWAH DI DAERAH DESA SEI BERAS SEKATA KECAMATAN SUNGGAL KABUPATEN DELI SERDANG

(Evaluation of Several Methods of Determining Drainage Modulus in Wetland Ricefield Sei Beras Sekata Regional Sunggal Deli Serdang District)

Zulhakki¹, Sumono¹, Lukman Adlin Harahap¹ dan Edi Susanto¹

¹⁾ Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian USU
Jl. Prof. Dr. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 20155

Diterima tanggal 16 Februari 2013/Disetujui tanggal 16 Maret 2013

ABSTRACT

The aim of this study was to quantify and to compare the modulus values of wetland ricefield drainage in the village of Sei Beras Sekata. Drainage modulus value is used as a reference to throw out water from the wetland ricefield. Drainage modulus values was calculated by three methods i.e plotting maximum daily rainfall, daily inundation simulations with a daily water balance in the mapped fields, and using the formula of the Department of Public Works. It was found from the research, that the drainage modulus values on daily maximum rainfall plotting methods was 29 mm day⁻¹, the daily inundation simulation methods with high daily water balance mapped fields was 40.3 mm day⁻¹, and formula of the Department of Public Works was 61,2 mm day⁻¹.

Key words: *drainage modulus, wetland ricefield, Sei Beras Sekata*

PENDAHULUAN

Tumbuhan padi adalah tumbuhan yang tergolong tanaman air (*water plant*). Sebagai tanaman air bukanlah berarti bahwa tanaman padi dapat tumbuh diatas tanah yang terus - menerus digenangi oleh air, baik penggenangan itu yang terjadi secara alamiah sebagaimana yang terjadi pada tanah rawa-rawa, maupun penggenangan yang terjadi pada tanah-tanah sawah (Siregar, 1981).

Bagi kepentingan pertanian, drainase atau pembuangan air kelebihan tersebut sangat penting, tujuannya untuk mengatur tata air dalam tanah terutama di daerah/zona perakaran tanaman, agar dengan demikian perkembangan akar tanaman berada dalam keadaan yang menguntungkan.

Pembuangan air kelebihan (air irigasi, air hujan, genangan - genangan) perlu dilakukan, karena dengan tindakan atau perlakuan demikian banyak diharapkan terjadinya perbaikan aerasi tanah, yang akan menjadikan lingkungan kehidupan mikro- organisme tanah lebih baik. Lingkungan kehidupan mikroorganisme yang baik dapat membantu kesuburan tanah, karena mikroba dalam

kegiatan-kegiatannya akan mem- bentuk senyawa-senyawa yang diperlukan oleh tanaman. Sebaliknya tanaman mem- bantu menambah bahan-bahan organik yang diperlukan untuk kegiatan hidup mikroorganisme tanah tadi. Dengan ber-langsungnya proses kimia dan fisika tanah, maka kesuburan kimia dan fisika tanah akan bertambah baik (Kartasapoetra dkk., 1994).

Kelebihan genangan di petakan sawah disebabkan oleh: hujan lebat, limpasan air irigasi atau drainase, rembesan dari saluran irigasi (Kalsim, 1995).

Maksud drainase ditinjau dari bidang pertanian telah dikemukakan, yaitu untuk mengalirkan kelebihan air hujan, air pengairan (irigasi) atau genangan air lain dari suatu lahan usaha tani. Jumlah kelebihan air yang harus dialirkan/disalurkan dalam waktu tertentu dikenal sebagai koefisien drainase atau modulus drainase, yang dinyatakan dalam suatu tinggi air selama kurun waktu 24 jam, dan kapasitas saluran drainase dirancang dan diperhitungkan berdasarkan besarnya koefisien drainase (Kartasapoetra dkk., 1994).

Dalam penentuan nilai modulus drainase ada tiga metode yang biasa digunakan yaitu:

dengan memplotkan curah hujan maksimum harian, simulasi tinggi genangan harian dengan neraca air harian di petakan sawah, dan penggunaan rumus dari Departemen Pekerjaan Umum. Penggunaan masing-masing metode tersebut tergantung dari kondisi tempat dan data yang bisa digunakan.

Penentuan nilai modulus drainase sangat penting bagi daerah yang usaha taninya dibidang pertanian padi sawah, terutama yang mendapat air dari suatu jaringan irigasi.

Desa Sei Beras Sekata merupakan desa yang potensial dalam menghasilkan beras karena memiliki areal pertanaman padi yang luas, dimana lebih dari setengah luas daerah ini digunakan untuk areal persawahan yang airnya bersumber dari jaringan irigasi. Rata-rata penduduknya berprofesi sebagai petani padi, dan tanaman padi ditanam sepanjang tahun.

Untuk dapat menentukan dengan tepat jumlah air yang harus dibuang karena kelebihan air diareal persawahan tersebut, perlu dilakukan evaluasi terhadap kesesuaian penggunaan ketiga metode penentuan nilai modulus drainase.

Tujuan penelitian ini adalah menghitung dan membandingkan nilai modulus drainase dengan beberapa metode pada lahan sawah di daerah Desa Sei Beras Sekata Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang.

METODOLOGI

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data dari instansi Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) meliputi: data curah hujan harian selama 10 tahun terakhir dari tahun 2002 sampai tahun 2011, data suhu harian daerah penelitian, data curah hujan pengukuran di lapangan dan kertas log normal. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa alat hitung yang akan digunakan untuk menganalisa data, Pipa sebagai penghitung laju perkolasi, Penggaris sebagai pengukur tinggi genangan air, Meteran sebagai pengukur luas petakan sawah, Alat penakar curah hujan, Kamera sebagai dokumentasi, Lakban sebagai pelapis pipa agar tidak pecah, *Cutter* sebagai alat pemotong, dan alat pendukung lainnya.

Penelitian ini merupakan penelitian lapangan untuk menentukan nilai modulus drainase dengan beberapa metode.

Penentuan Modulus Drainase dilakukan dengan 3 metode yaitu:

1. Memplotkan curah hujan maksimum harian

2. Simulasi tinggi genangan harian dengan neraca air harian di petakan sawah berdasarkan persamaan:

$$W_{Li} = W_{Li-1} + R_i + IR_i + Q_{in_i} - P_i - ET_i - Q_{o_i} \dots (1)$$

dimana:

W_{Li} : Tinggi genangan air di petakan sawah pada hari ke i (mm/hari)

W_{Li-1} : Tinggi genangan air di petakan sawah pada hari sebelumnya (mm/hari)

R_i : Hujan harian ke i (mm/hari)

Q_{in_i} : Limpasan dari petakan lain pada hari ke - i (mm/hari)

IR_i : Air irigasi yang diberikan pada hari ke - i (mm/hari)

P_i : Perkolasi pada hari ke - i mm/hari

ET_i : Evapotranspirasi pada hari ke - i (mm/hari)

Q_{o_i} : Drainase yang dilakukan pada hari ke - i (mm/hari)

$$D_m = Q_{o_i}/n \dots \dots (2)$$

dimana

D_m : Modulus drainase (mm/hari)

Q_{o_i} : Drainase yang dilakukan pada hari ke - i (mm/hari)

n : jumlah hari berurutan

(Kalsim, 1995).

3. Penggunaan rumus dari Departemen Pekerjaan Umum yaitu pada persamaan

$$D_n = RT_n + n (I - ET - P) - S \dots \dots (3)$$

dimana:

n : Jumlah hari hujan berurutan

D_n : Pengeluaran air permukaan selama n hari berurutan (mm)

RT_n : Hujan maksimum n hari berurutan dengan periode ulang T tahun (mm)

I : Air irigasi (mm/hari)

ET : Evapotranspirasi (mm/hari)

P : Perkolasi (mm/hari)

S : Tampungan tambahan di sawah

$$\text{Modulus Drainase } (D_m) \dots \dots (4)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan 3 metode diperoleh nilai modulus drainase sebagai berikut:

1. Nilai modulus drainase dengan menggunakan metode memplotkan curah hujan maksimum adalah sebesar 29 mm/hari.
2. Hasil perhitungan nilai modulus drainase dengan metode simulasi tinggi genangan harian dengan neraca air harian di petakan sawah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Simulasi tinggi genangan harian dengan neraca air harian

Waktu	WL _i (cm)	WL _{i-1} (cm)	R _i (cm)
23/09/12	1	1,1	5,54
24/09/12	1,44	1	4,15
25/09/12	1,62	1,44	4,52

IR _i (cm)	Qin _i (cm)	P _i (cm)	ET _i (cm)	Qo _i (cm)	Dm (cm/hari)
-0,10	0	0,024	0,68	4,836	
0,44	0	0,022	0,68	3,448	4,03
0,18	0	0,034	0,68	3,806	

Berdasarkan Tabel 1, untuk 3 hari hujan berurutan maka nilai modulus drainasenya sebesar 4,03 cm/hari atau 40,3 mm/hari.

- Hasil penggunaan rumus dari Departemen Pekerjaan Umum untuk mendapatkan nilai modulus drainase dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil penggunaan rumus dari Departemen Pekerjaan Umum

R ^T n (cm)	n (hari)	I (cm/hari)	ET (cm/hari)
20	3	-0,10	0,68
		0,44	0,68
		0,18	0,68
Rata-rata		0,17	0,68

P (cm/hari)	ΔS (cm)	Dn (cm)	Dm (cm/hari)
0,024	0	18,38	6,12
0,022			
0,034			
0,027			

Berdasarkan Tabel 2, untuk 3 hari hujan berurutan maka nilai modulus drainasenya sebesar 6,12 cm/hari atau 61,2 mm/hari.

Pada hari pertama didapatkan hasil air irigasi yang diberikan sebesar -0,10 cm/hari. Hal ini dapat terjadi karena tinggi genangan pada hari pertama diketahui lebih rendah dari hari sebelumnya, sehingga menunjukkan angka minus dalam nilai air irigasi yang diberikan. Terjadinya perbedaan tinggi genangan air disetiap harinya disebabkan karena air yang masuk ke areal persawahan tidak dapat dikontrol dengan baik atau terjaga agar tetap konstan. Hal ini sesuai dengan literatur dari Kalsim (1995) yang menyatakan bahwa

kelebihan genangan di sawah dipengaruhi oleh: hujan lebat, limpasan air irigasi atau drainase, dan rembesan dari saluran irigasi.

Nilai Modulus Drainase pada sawah desa Sei Beras Sekata setelah dihitung dengan menggunakan metode memplotkan curah hujan maksimum adalah sebesar 29 mm/hari, metode simulasi tinggi genangan harian dengan neraca air harian dipetakan sawah sebesar 40,3 mm/hari, dan penggunaan rumus dari Departemen Pekerjaan Umum sebesar 61,2 mm/hari. Dari ketiga metode yang digunakan terlihat memberikan hasil yang berbeda-beda. Ini disebabkan karena berbeda dalam kelengkapan faktor data yang digunakan.

Pada metode memplotkan curah hujan maksimum harian, nilai evapotranspirasi dan perkolasi tidak diperhitungkan. Sementara pada metode simulasi tinggi genangan harian dan penggunaan rumus dari Departemen Pekerjaan Umum digunakan nilai evapotranspirasi sebesar 0,68 cm/hari dan nilai perkolasi sebesar 0,027 cm/hari.

Dalam penelitian Sumarna (2005) di daerah Langau dan Paya Lombang Kabupaten Serdang Bedagai, pada metode memplotkan curah hujan maksimum diperoleh hasil sebesar 11 mm/hari dan dengan penggunaan rumus dari Departemen pekerjaan Umum diperoleh hasil sebesar 26,01 mm/hari, dan dalam penelitian Manurung (2004) di daerah Serba Jadi Kecamatan Talawi Kabupaten Asahan, pada metode memplotkan curah hujan maksimum diperoleh hasil sebesar 10 mm/hari dan dengan penggunaan rumus dari Departemen pekerjaan Umum diperoleh hasil sebesar 24,6 mm/hari. Sementara dalam penelitian ini, pada metode memplotkan curah hujan maksimum diperoleh hasil sebesar 29 mm/hari dan dengan penggunaan rumus dari Departemen pekerjaan Umum diperoleh hasil sebesar 61,2 mm/hari.

Dari ketiga penelitian diatas dapat dilihat perbedaan hasil dalam setiap metode yang dilakukan. Ini disebabkan karena perbedaan beberapa faktor antara lain: lokasi penelitian, curah hujan harian yang terjadi, air irigasi yang diberikan, evapotranspirasi tanaman, dan perkolasi yang terjadi.

Data curah hujan yang diambil dalam penelitian sebelumnya menggunakan data curah hujan 15 tahun terakhir, sementara dalam penelitian ini menggunakan data curah hujan 10 tahun terakhir. Air irigasi dalam penelitian sebelumnya dibuat nol karena penelitiannya dilakukan ketika tanaman padi pada sawah sudah mulai menguning sehingga air irigasi memang sengaja dihentikan dan hanya memanfaatkan air tadah hujan saja. Sedangkan

dalam penelitian ini tanaman padi masih baru ditanam dan air irigasi nya masih mengalir lancar.

Nilai evapotranspirasi dalam penelitian sebelumnya didapatkan dari instansi di sekitar daerah penelitian. Sedangkan dalam penelitian ini nilai evapotranspirasi diperoleh dengan cara pengukuran langsung dilapangan dengan menggunakan metode Blanney-Criddle.

Nilai perkolasi dalam penelitian sebelumnya juga didapatkan dari instansi di sekitar daerah penelitian. Sedangkan dalam penelitian ini nilai perkolasi diperoleh dengan cara pengukuran dilapangan menggunakan metode silinder. Jadi adanya perbedaan hasil dari setiap metode yang digunakan disebabkan karena beberapa faktor di atas dan juga waktu pengukuran yang berbeda.

Dari ketiga metode dalam penentuan nilai modulus drainase pada daerah desa Sei Beras Sekata terdapat kelemahan dan kelebihan masing-masing metodenya. Pada metode memplotkan curah hujan maksimum harian kelemahannya adalah hasil yang diberikan kurang akurat karena hanya faktor hujan saja yang diperhitungkan, tanpa menghitung faktor-faktor yang lainnya. Sementara kelebihannya adalah cocok digunakan untuk daerah yang hanya menyediakan data curah hujan saja, bisa digunakan setiap waktu, artinya walaupun sudah terjadi beberapa tahun yang lalu atau untuk tahun-tahun mendatang pada daerah tertentu, namun masih bisa ditentukan atau diprediksikan nilai modulus drainase yang terjadi pada masa itu, dan hemat biaya.

Pada metode simulasi tinggi genangan harian dengan neraca air harian dipetakan sawah, kesulitannya adalah pengamat harus berada di sawah setiap harinya, dan mengamati kejadian-kejadian yang terjadi, seperti curah hujan harian, tinggi genangan air sawah setiap harinya, suhu harian, air yang melimpah, yang akan menyita waktu dan memerlukan biaya yang besar. Sementara kelebihan dari metode ini adalah hasil yang didapatkan lebih akurat karena sudah menggunakan semua faktor yang mempengaruhinya. Hal ini sesuai dengan literatur dari Kalsim (1995) yang menyatakan bahwa penentuan modulus drainase untuk padi sawah berdasarkan perhitungan neraca air harian seperti: tinggi genangan harian, hujan, air irigasi yang diberikan, limpasan dari petakan lain, laju perkolasi, dan laju evapotranspirasi.

Pada metode penggunaan persamaan dari Departemen Pekerjaan Umum, kelemahannya adalah pengamat harus mengetahui data curah hujan maksimum harian yang terjadi pada masa lampau, untuk

mendapatkan nilai RT_n pada periode 5 atau 10 tahun. Sementara kelebihannya adalah pekerjaannya lebih mudah dan faktor-faktor yang harus diukur pun tidak sebanyak dari metode simulasi tinggi genangan dengan neraca air harian di petakan sawah.

Pada lokasi penelitian, metode yang paling cocok dilakukan adalah metode simulasi tinggi genangan harian, karena memungkinkan untuk mengetahui semua faktor-faktor dalam persamaannya dan hasil yang didapatkan pun lebih baik.

Untuk desa Sei Beras Sekata, luas areal persawahannya adalah 412 Ha. Sementara kelebihan air yang harus dibuang berdasarkan nilai Modulus Drainase pada setiap harinya adalah sebesar 40,03 mm/hari. Sehingga secara keseluruhan diperoleh nilai volume air yang harus dibuang untuk daerah desa Sei Beras Sekata pada saat itu adalah sebesar 164.800 m³/hari atau nilai debit yang harus dikeluarkan adalah sebesar 6866,67 m³/jam. Ini berarti ketika sudah diketahui berapa debit air sawah yang harus dikeluarkan setiap harinya agar tetap berada pada tinggi genangan yang dibutuhkan, maka bisa dirancang kapasitas saluran irigasi atau drainase yang harus dibuat pada daerah tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Nilai Modulus Drainase dengan metode memplotkan curah hujan maksimum harian adalah 29 mm/hari, Metode simulasi tinggi genangan harian dengan neraca air harian dipetakan sawah adalah 40,3 mm/hari, Penggunaan persamaan dari Departemen Pekerjaan Umum adalah 61,2 mm/hari.

Metode yang paling baik dari ketiga metode yang digunakan adalah metode simulasi tinggi genangan harian dengan neraca air harian dipetakan sawah, karena sudah menggunakan semua faktor-faktor yang mempengaruhi dalam persamaannya.

Saran

Dalam perhitungan nilai modulus drainase untuk daerah desa Suka Beras Sekata sebaiknya menggunakan metode simulasi tinggi genangan harian dengan neraca air harian dipetakan sawah, karena memungkinkan untuk dilakukan dan mendapatkan data - data yang dibutuhkan, dan hasilnya pun lebih akurat.

Perlu penelitian lanjutan untuk evaluasi saluran drainase pada sawah desa Sei Beras Sekata.

Dalam metode memplotkan curah hujan maksimum harian, penggambaran curah hujan pada kertas log normal sebaiknya menggunakan program *microsoft excel* agar hasil yang diberikan lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Kalsim, D.K., 1995. Teknik Drainase Permukaan (Penentuan Debit Rancangan dan Debit Puncak). FATETA IPB: Bogor.

Kartasapoetra, A.G., Sutedjo, M.M., dan Pollein, E., 1994. Teknologi Pengairan Pertanian Irigasi. Bumi Aksara: Jakarta.

Manurung, S.P., 2004. Penentuan Nilai Modulus Drainase pada Sawah Beririgasi di Daerah Irigasi Serba Jadi Kecamatan Talawi Kabupaten Asahan. Fakultas Pertanian USU: Medan.

Siregar, H., 1981. Budidaya Tanaman Padi di Indonesia. Sastra Hudaya: Bogor.

Sumarna, A., 2005. Kajian Drainase pada Padi Sawah Beririgasi di Jaringan Irigasi Langau dan Paya Lombang Kabupaten Serdang Bedagai. Fakultas Pertanian USU: Medan.