

Technical Paper

Analisis Laju Pencucian Tanah Salin dengan Menggunakan Drainase Bawah Permukaan

Analysis of The Rate of Saline Soil Leaching by Using Subsurface Drainage

Nibras Nasyirah, Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan IPB, Kampus IPB Dramaga, Bogor.
Email: nibrasnasyirah@gmail.com

Dedi Kusnadi Kalsim, Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan IPB, Kampus IPB Dramaga, Bogor.
Email: dkalsim@yahoo.com

Satyanto Krido Saptomo, Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan IPB, Kampus IPB Dramaga, Bogor.
Email: saptomo.sk@gmail.com

Abstract

Leaching process with subsurface drainage is needed to solve the salinity problem. This research was conducted to determine the leaching rate of saline soil by contaminants flow in the soil experiments, and determine the accuracy of ILRI's formula (1994) that used in the calculation. Data was collected in some experiments, the experimental of soil physical properties, salt contamination, and soil leaching. The experiments showed the different leaching time to reduce concentration to the desired level, 0.07, 0.13, and 0.08 days, respectively for the percolation rate 1035.73, 1614.12, and 1888.52 mm/day. It is influenced by concentration of dissolved salts (C_t), rate of percolation (q), water storage in field capacity (W_{fc}), and permeability (K). However there is has a differentiation between an experiment and calculating result, so for this condition needs a development of formula that issued by ILRI (1994) with adding a correction coefficient for W_{fc} value, 0.076, 0.078, and 0.042 for experiments 1, 2, and 3, so the calculation results may approach by the real condition.

Keywords: *leaching soil, salinity, salt, soil, sub-drainage*

Abstrak

Proses pencucian dengan drainase bawah permukaan diperlukan dalam menangani masalah salinitas di lahan pertanian. Tujuan penelitian ini adalah menentukan laju pencucian garam dalam tanah melalui percobaan aliran kontaminan dalam tanah, dan mengetahui keakuratan formula yang digunakan dalam menentukan laju pencucian. Tahapan pengumpulan data terdiri atas percobaan sifat fisik tanah, kontaminasi garam, dan pencucian tanah. Hasil percobaan menunjukkan bahwa setiap laju perkolasi membutuhkan waktu pencucian yang berbeda untuk menurunkan konsentrasi sampai tingkat yang diinginkan, yaitu 0.07, 0.13 dan 0.08 hari untuk laju perkolasi 1035.73, 1614.12, dan 1888.52 mm/hari. Hal ini dipengaruhi oleh konsentrasi garam terlarut (C_t), laju perkolasi (q), kemampuan tanah dalam menyimpan (W_{fc}) dan meloloskan air (K). Namun hasil tersebut berbeda bila dihitung secara teori, sehingga untuk kondisi tanah dan metode yang digunakan seperti dalam proses penelitian perlu adanya pengembangan terhadap formula yang dikeluarkan oleh ILRI (1994), yaitu dengan menambahkan koefisien koreksi untuk nilai W_{fc} sebesar 0.076, 0.078, dan 0.042 untuk percobaan 1, 2, dan 3 guna memperoleh hasil perhitungan yang lebih sesuai dengan kondisi sebenarnya.

Kata kunci: drainase bawah permukaan, garam, pencucian tanah, salinitas, tanah

Diterima: 12 Maret 2015; Disetujui: 13 Juli 2015

Pendahuluan

Lahan pertanian yang kerap mengalami masalah salinitas adalah lahan dengan bahan induk yang mengandung deposit garam, wilayah pesisir yang

terkena pengaruh pasang surut air laut, dan wilayah dengan iklim mikro yang memiliki tingkat evaporasi melebihi tingkat curah hujan tahunan (Tan 2000, dalam Rusd 2011). Gejala yang terlihat pada tanah salin adalah munculnya kerak putih di permukaan

tanah akibat evaporasi dan pertumbuhan yang tidak normal, seperti daun yang mengering di bagian ujung dan gejala khlorosis (Sipayung 2003). Hal ini sesuai dengan Simbolon dkk (2013) dan Slinger *and* Tenison (2005) yang menyatakan kadar garam akan mempunyai dampak bagi pertumbuhan tanaman.

Masalah salinitas terjadi ketika tanah mengandung garam terlarut dalam jumlah yang cukup tinggi sehingga mengganggu pertumbuhan tanaman. Adanya penimbunan garam di daerah perakaran menyebabkan berkurangnya kemampuan tanaman dalam menyerap air. Selain itu, penyerapan unsur penyusun garam dalam jumlah yang berlebih akan menyebabkan keracunan bagi tanaman. Salinitas yang dikombinasikan dengan kondisi tata air yang buruk, dapat menghilangkan kesuburan tanah secara permanen.

Saat ini masalah salinisasi tanah di Indonesia terjadi sebagai akibat dari bencana tsunami di Provinsi NAD yang menyebabkan rusaknya lahan pertanian akibat intrusi air laut dan terendapnya lumpur berkadar garam tinggi di permukaan tanah. Hasil pengamatan Balai Penelitian Tanah, Bogor menunjukkan bahwa terdapat sekitar 29,000 ha lahan persawahan yang mengalami kerusakan dengan tingkatan yang bervariasi. (Rachman *et al.* 2008). Pada dasarnya setiap tanaman memiliki respon yang berbeda terhadap derajat salinitas. Bagi tanaman padi, kandungan garam sebagai nilai salinitas tanah sebesar 4 mS/cm mampu mengakibatkan penurunan hasil tanaman sebesar 10%. Jika salinitas tanah di atas 10 mS/cm akan mengakibatkan penurunan hasil tanaman yang semakin besar, yaitu mencapai 50% dari kondisi normal (FAO 2005).

Pengembalian potensi lahan yang mengalami penurunan produktivitas akibat kandungan garam yang tinggi, salah satunya dapat dilakukan melalui pencucian (*leaching*) lahan untuk mengurangi pengaruh negatif bahan beracun yang berbahaya bagi tanaman. Pencucian akan baik bila air cukup tersediabai dari hujan maupun air pasang. Namun



Gambar 1. Kotak percobaan aliran dalam tanah.

untuk kondisi wilayah dengan tingkat curah hujan rendah, sulit jika mengandalkan air hujan dalam pencucian. Pada lahan pertanian pasang surut, kemungkinan sulit untuk mengandalkan air pasang dalam pencucian lahan, mengingat tingginya kadar garam yang terkandung dalam air pasang. Pencucian lahan dengan menggunakan drainase bawah permukaan dapat menjadi solusinya.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan laju pencucian garam pada tanah dengan cara percobaan aliran kontaminan dalam tanah dan mengetahui keakuratan dari formula yang digunakan dalam menentukan laju pencucian. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi mengenai reklamasi lahan tercemar terutama oleh garam dan mengurangi dampak pencemaran tanah dan airtanah.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan dengan percobaan laboratorium mencakup pengujian sifat fisika tanah, dan percobaan pencucian tanah. Penelitian yang dilakukan melalui percobaan laboratorium ini terdiri atas tiga tahapan, yaitu tahap pengumpulan data primer, tahap pengolahan data, dan tahap analisis.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kotak percobaan aliran air dalam tanah yang dilengkapi pipa PVC berpori sebagai drainase bawah permukaan. Pengukuran hantaran listrik (EC), dilakukan dengan menggunakan sensor Decagon 5TE, yang sekaligus merekam kadar air tanah volumetrik dan temperature yang kemudian akan direkam oleh Decagon Em50 *data logger*. Alat-alat lain yang digunakan adalah neraca analitik, *stopwatch*, meteran, gelas ukur 250 ml, wadah plastik, ring *sampler*, oven, *personal computer*, kalkulator, dan alat tulis, dengan bahan berupa tanah dengan teksur pasir, garam sebagai kontaminan, dan air sebagai pencuci.

Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan diawali dengan pemasangan pipa sepanjang 1 m dengan diameter 1" pada kotak percobaan. Pipa yang digunakan memiliki lubang-lubang dengan diameter lubang 3.5 mm dan jarak antar lubang 5 cm, sebagai jalan keluar air pencucian yang berberkolasi. Pipa horizontal tersebut disambung dengan pipa vertical yang terhubung dengan udara luar, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Selanjutnya tanah dimasukkan ke dalam kotak percobaan dengan ketebalan 40 cm.

Pengujian Fisika Tanah

Contoh tanah diambil dengan bantuan ring *sampler*, dan dilakukan pengujian dengan

menggunakan *falling head permeameter* untuk mendapatkan konduktivitas tanah (Hillel, D. 2004). Selain itu dilakukan analisis laboratorium untuk memperoleh nilai porositas, bobot isi, dan kapasitas lapang tanah. Persamaan yang digunakan dalam analisis ini adalah sebagai berikut.

$$K = 2.3 \times \left(\frac{al}{AT} \right) \times \log \left(\frac{h_1}{h_2} \right) \quad (1)$$

Dimana K: konduktivitas hidraulik (m/hari), a: luas penampang pipa (m²), l: tinggi tanah (m), A: luas penampang tanah (m²), T: waktu air meresap (hari), h₁: tinggi dari garis awal air sampai dasar ring (m) dan h₂: tinggi dari garis bawah air sampai dasar ring (m).

$$\eta = 100 - V_s \quad (2)$$

$$V_s = \frac{(W - V)}{(G_s - 1)} \quad (3)$$

Dengan η : porositas (%), V_s: volume padatan (cm³), W: berat tanah dengan air (gram), V: volume padatan dengan air (cm³) dan G_s: 2,64 gram/cm³

$$BD = \frac{BK}{V_{\text{tanah}}} \quad (4)$$

$$\Theta_{fc} = \frac{BB - BK}{BK} \times BD \quad (5)$$

Dengan BD: bobot isi (gram/cm³), BK: berat kering tanah (gram), V tanah: volume tanah (cm³), Θ_{fc} : kadar air pada kondisi kapasitas lapang (% volume tanah), BB: berat tanah dengan air (gram), BK: berat kering tanah (gram) dan BD: bobot isi (gram/cm³)

Kontaminasi Garam

Percobaan kontaminasi garam dilakukan dengan memberikan larutan garam dengan konsentrasi di dalam tanah yang dapat menyebabkan gangguan bagi sebagian besar tanaman, yaitu setara dengan *electro-conductivity* (EC) tanah diatas 4 mS/cm (7.8 mS/cm untuk percobaan 1, 12.03 dan 11.8 mS/cm untuk percobaan 2 dan 3), hingga mencapai kondisi jenuh. Dalam kondisi kebasahan di atas kapasitas lapang, larutan akan mengalir secara gravitasi ke bawah dan keluar melalui pipa berpori. Selanjutnya dilakukan pengukuran EC pada contoh uji tanah yang telah dikontaminasi dengan menggunakan sensor dan *data logger* untuk mengetahui nilai hantaran listrik, kelembaban tanah, dan suhu. Konsentrasi garam yang terbaca pada alat tersebut kemudian dijadikan konsentrasi awal garam (C_{0NaCl}).

Pencucian Tanah

Pencucian tanah dilakukan dengan memberikan air bersih secara terus menerus guna menjaga tanah tetap dalam kondisi jenuh, hingga data logger menunjukkan penurunan EC sampai pada batas aman. Selama proses pencucian, laju aliran dijaga agar tetap konstan dengan cara mengatur katup

keluarnya air. Pengukuran laju aliran air pencucian dilakukan untuk mengetahui perkolasi yang terjadi. Data yang diperoleh dari hasil pengukuran hantaran listrik pada tanah (ECe) selama proses pencucian, kemudian diplotkan pada grafik untuk mengetahui hubungan penurunan konsentrasi garam terhadap waktu.

Selain melalui pengukuran langsung, hubungan penurunan konsentrasi garam terhadap waktu juga diperoleh dari persamaan yang dituliskan oleh ILRI (1994), yaitu sebagai berikut.

$$C_t = C_i + (C_0 - C_i)e^{-ft/T} \quad (6)$$

$$T = \frac{W_{fc}}{q} \quad (7)$$

Dengan C₀: konsentrasi garam dalam tanah saat t=0 (mS/cm), C_t: konsentrasi garam dalam tanah saat t (mS/cm), C_i: konsentrasi air pencuci (mS/cm), t: waktu yang dibutuhkan dalam proses pencucian (hari), T: waktu yang dibutuhkan garam untuk keluar dari badan tanah (hari), f: efisiensi pencucian (%), W_{fc}: jumlah air yang tersimpan pada kondisi kapasitas lapang (cm) dan q: laju perkolasi dalam tanah (cm/hari)

Berdasarkan asumsi bahwa jenis saluran drainase bawah permukaan yang digunakan di lapangan adalah jenis *sheetpipe*, maka dalam perencanaan pemasangan saluran drainase dilakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan Hooghoudt (ILRI 1994).

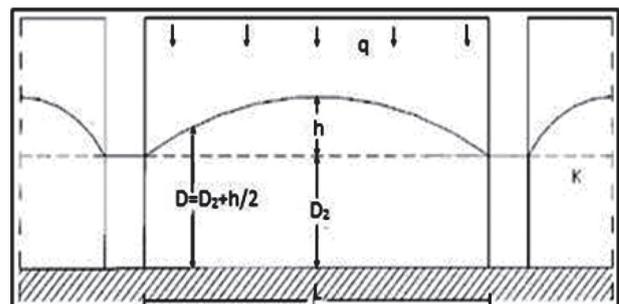
$$L^2 = \frac{8KDh}{q} \quad (8)$$

Dengan L: jarak antar subdrain (mm), K: hantaran hidraulik (mm/hari), D: rata-rata ketebalan daerah aliran (mm), h: tinggi muka airtanah di atas saluran drainase (mm) dan q: laju perkolasi (koefisien drainase) dalam tanah (mm/hari).

Jumlah air yang perlu diberikan pada setiap proses pencucian dapat diketahui dengan menggunakan persamaan berikut.

$$V = q \times A \times t \quad (9)$$

Dengan V: volume air pencucian (mm³), q: laju perkolasi dalam tanah (mm/hari), A: luas lahan



Gambar 2. Ilustrasi subdrain dan daerah aliran air dalam tanah. (Sumber : ILRI 1994)

Tabel 1. Hasil pengujian kontaminasi garam.

| Pengujian | Air | | | | | | Tanah | | | | | |
|-----------|---------|-------------------|-------|----------|-------------------|------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|
| | Masukan | | | Keluaran | | | EC | | VWC | | T | |
| | V in | Konsentrasi garam | EC | V out | Konsentrasi garam | EC | Port 1 | Port 2 | Port 1 | Port 2 | Port 1 | Port 2 |
| | (ml) | (ppt) | (mS) | (ml) | (ppt) | (mS) | (mS/cm) | | (m /m) | | (°C) | |
| 1 | 3250 | 6.2 | 11.05 | 3430 | 0.3 | 0.88 | 0.72 | 0.89 | 0.21 | 0.22 | 32.4 | 32.4 |
| | 12.75 | | | 0.95 | | | | | | | | |
| 2 | 3250 | 13.8 | 23.23 | 3112 | 0.6 | 1.22 | 1.77 | 1.86 | 0.26 | 0.28 | 33.6 | 32.9 |
| | 27,05 | | | 1.35 | | | | | | | | |
| 3 | 3250 | 17.4 | 32.58 | 2830 | 0.5 | 0.99 | 4.06 | 3.85 | 0.28 | 0.34 | 30.8 | 30.9 |
| | 34.26 | | | 1.12 | | | | | | | | |

(mm²) dan t: waktu yang dibutuhkan dalam proses pencucian (hari). Selanjutnya dihitung debit air yang harus dikeluarkan melalui saluran drainase guna menjaga tinggi muka air di dalam tanah dengan persamaan berikut.

$$Q = q \times L \times B \tag{10}$$

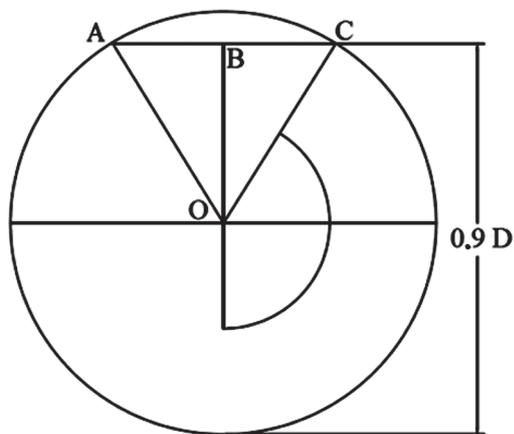
Dengan Q: debit penggelontoran (mm³/hari), q: laju perkolasi (mm/hari), L: jarak antar saluran drainase (mm) dan B: panjang saluran drainase (mm).

Identifikasi Kesesuaian Formula Laju Pencucian

Identifikasi dilakukan dengan metode coba dan ulang hingga mendapatkan nilai kesalahan terkecil antara data percobaan dengan perhitungan menggunakan persamaan yang dituliskan oleh ILRI (1994). Persamaan yang digunakan dalam menentukan kesalahan adalah persamaan berikut.

$$E = \sum_{i=1}^n (x - y)^2 \tag{11}$$

Dengan E: kesalahan, x: data hasil percobaan, y:



Gambar 3. Aliran dalam pipa tidak penuh. (Sumber: Nasjono et al. 2007)

data hasil perhitungan dan n: jumlah data.

Saluran Drainase Bawah Permukaan

Ukuran yang dibutuhkan pada saluran drainase bawah permukaan dapat diketahui dari besarnya debit yang harus dikeluarkan pipa selama proses pencucian, sedangkan untuk laju aliran di dalam pipa diketahui dengan menggunakan persamaan Manning. Koefisien kekasaran Manning (n) yang digunakan adalah untuk pipa jenis PVC. Aliran yang terjadi di dalam pipa dianggap tidak penuh atau hanya terisi 90% (0.9 D), seperti yang terdapat pada Gambar 3.

Berikut adalah persamaan yang digunakan untuk memperoleh ukuran saluran drainase.

$$\theta = 180 - \cos^{-1}\left(\frac{0.9D - 0.5D}{0.5D}\right) \tag{12}$$

$$R = \frac{1}{4} \left(1 - \frac{\sin(2\theta)}{(2\theta)}\right) D \tag{13}$$

$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}} \tag{14}$$

$$A = \frac{Q}{V} \tag{15}$$

Dengan Q: debit air yang dikeluarkan saluran drainase (cm³), V: laju aliran dalam pipa (cm/detik), A: luas penampang aliran (cm²), R: jari-jari hidraulik (cm) dan S: kemiringan saluran drainase

Hasil dan Pembahasan

Pengujian Fisika Tanah

Tekstur merupakan karakter fisik tanah yang perlu diketahui, karena dapat menunjukkan sifat fisik dan kimia suatu tanah, seperti daya sorpsi tanah terhadap zat pencemar. Hasil pengujian sifat fisika tanah di laboratorium menunjukkan tanah memiliki tekstur pasir dengan nilai hantaran hidraulik rata-rata sebesar 4.3 m/hari, porositas 41.6%, bobot isi 1.3 g/ml, dan kapasitas lapang 25.2% dari volume tanah.

Pencucian Tanah Salin

Menurut Ayers dan Westcot (1976), salinitas pada umumnya bersumber pada tanah dan air dalam tanah. Nilai salinitas air dalam tanah dapat mempengaruhi derajat salinitas tanah yang diukur pada suhu standar. Semakin tinggi konsentrasi garam yang diberikan, maka hantaran listrik pada contoh uji tanah (ECe) akan semakin meningkat. Adanya perbedaan nilai salinitas air sebelum dan setelah keluar dari profil tanah menunjukkan adanya proses pengendapan garam di dalam tanah, seperti yang terdapat pada Tabel 1.

Percobaan pencucian tanah dilakukan dengan menggunakan air bersih, sebagai simulasi dari air hujan atau air irigasi. Pada pengujian pertama, tanah dalam kondisi jenuh dan sedikit tergenang yang menyebabkan volume air keluar lebih besar dari volume air yang diberikan untuk pencucian.

Hasil percobaan pencucian tanah menghasilkan adanya anomali data berupa peningkatan nilai salinitas selama proses pencucian, seperti yang tersaji pada Gambar 4. Hal ini menunjukkan bahwa garam yang berada di permukaan tanah memerlukan waktu untuk mengalami perkolasi hingga mencapai daerah sensor yang terdapat pada kedalaman 5 cm di bawah permukaan tanah dan menunjukkan peningkatan nilai salinitas.

Identifikasi Kesesuaian Formula Laju Pencucian

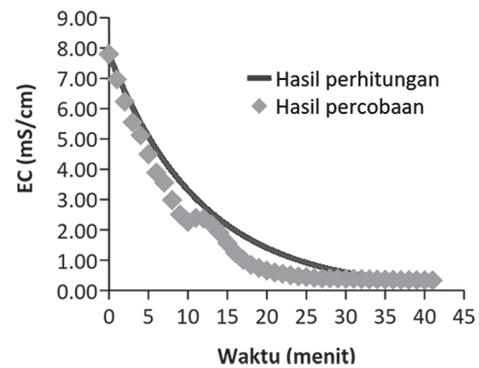
Hasil analisis menunjukkan bahwa untuk kondisi tanah dan metode yang digunakan seperti dalam proses penelitian, ditemukan adanya perbedaan antara waktu pencucian yang dihasilkan dari percobaan dengan perhitungan menggunakan persamaan yang dikeluarkan ILRI (1994). Perbedaan tersebut tersaji pada Gambar 5 hingga 7.

Perbedaan ini mengindikasikan adanya parameter lain yang mempengaruhi proses pencucian, berupa koefisien koreksi yang mengarah pada kemampuan tanah dalam menyimpan air pada kondisi kapasitas lapang (W_{fc}), yaitu 0.076, 0.078, dan 0.042 untuk percobaan 1, 2, dan 3. Bila mengacu pada persamaan yang dituliskan ILRI

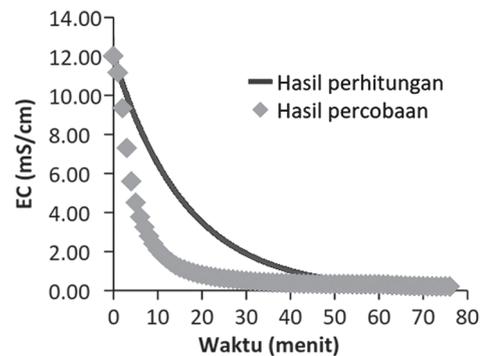
(1994), maka konsentrasi garam dan laju perkolasi merupakan data primer yang diperoleh dari proses pengujian, sedangkan nilai efisiensi (f) diasumsikan bernilai 1 yang berarti seluruh air yang diberikan keluar melalui proses pencucian. Gambar 8 hingga 10, menunjukkan perbandingan hasil antara percobaan dan perhitungan dengan menggunakan koreksi.

Drainase Bawah Permukaan

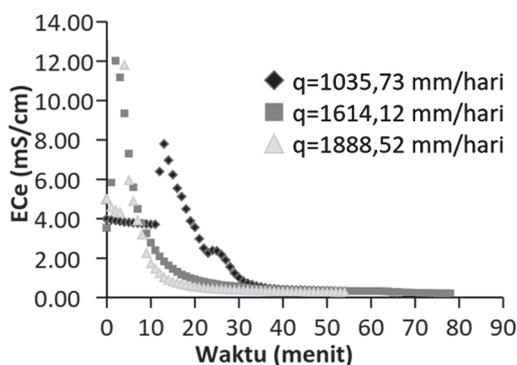
Pada analisis jenis tanah yang digunakan adalah pasir, lempung, dan liat, dengan masing-masing memiliki hantaran hidraulik 12.5, 1, dan 0.2 m/hari, dengan laju perkolasi 1.301 m/hari untuk



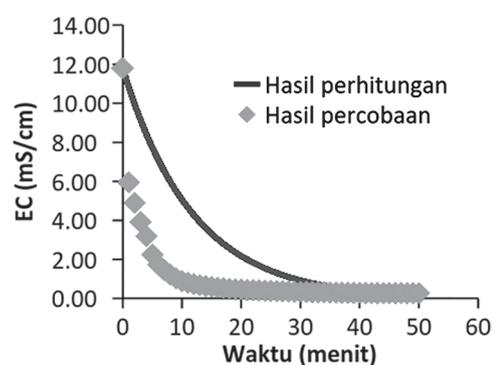
Gambar 5. Perbedaan waktu pencucian untuk $q = 1035.73$ mm/hari.



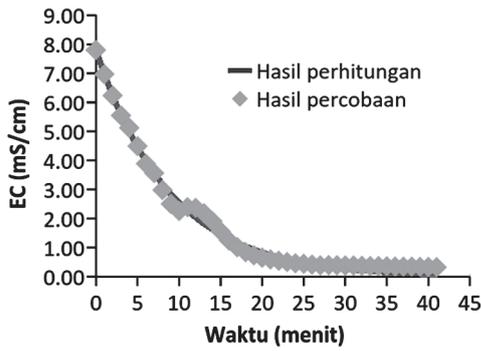
Gambar 6. Perbedaan waktu pencucian untuk $q = 1614.12$ mm/hari.



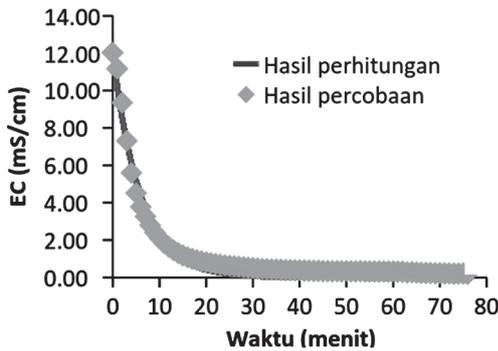
Gambar 4. Perubahan nilai hantaran listrik tanah selama proses pencucian.



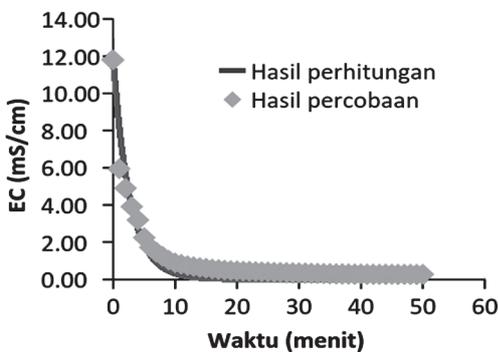
Gambar 7. Perbedaan waktu pencucian untuk $q = 1888.52$ mm/hari.



Gambar 8. Perbedaan waktu pencucian untuk $q=1035.73$ mm/hari dengan koefisien koreksi.



Gambar 9. Perbedaan waktu pencucian untuk $q=1614.12$ mm/hari dengan koefisien koreksi.



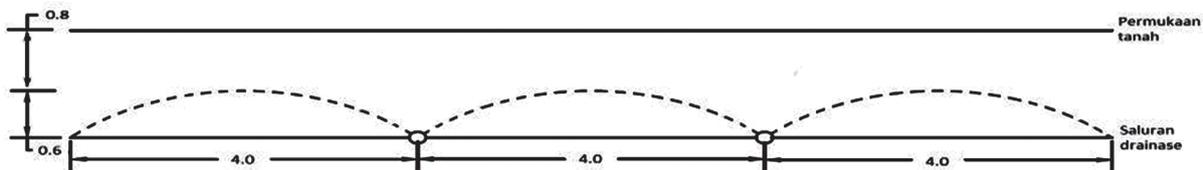
Gambar 10. Perbedaan waktu pencucian untuk $q=1888,52$ mm/hari dengan koefisien koreksi.

tanah pasir, 0.749 m/hari untuk jenis tanah lempung dan 0.150 m/hari untuk jenis liat. Bila ketiga jenis tanah merupakan tanah salin yang akan melalui proses pencucian, dengan asumsi luas lahan 100 m x 100 m, konsentrasi garam awal (C_0) pada tanah 41 mS/cm, konsentrasi garam pada air pencuci 0.1 mS/cm, dan target penurunan konsentrasi garam 2 mS/cm, maka dapat diketahui lamanya waktu pencucian, jumlah air pencucian, hingga ukuran diameter saluran drainase bawah permukaan yang dibutuhkan.

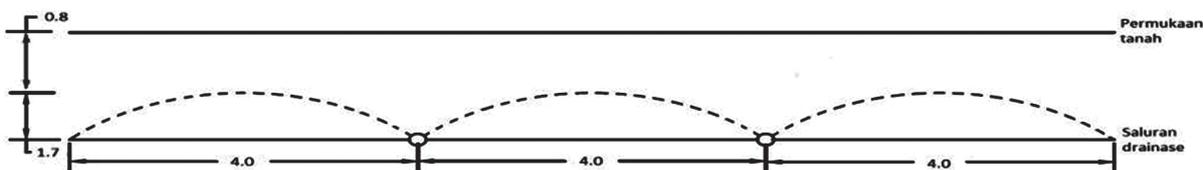
Analisis diawali dengan menetapkan jarak antar saluran drainase sebesar 4 m, lebar area drainase 100 m, dan kedalaman saluran drainase. Kedalaman saluran drainase ditentukan berdasarkan kedalaman perakaran tanaman, jika jenis tanaman diasumsikan berupa tanaman dengan kedalaman perakaran 60 cm, maka muka airtanah dijaga berada pada 80 cm dari permukaan tanah. Kemudian tinggi hidraulik diatas saluran drainase untuk setiap jenis tanah dapat diperoleh, yaitu 0.64 m untuk tanah pasir, dan 1.73 m untuk tanah jenis lempung dan liat, sehingga diperoleh kedalaman saluran drainase yang tepat yaitu 1.4 m untuk tanah pasir, dan 2,5 m dari permukaan tanah untuk tanah lempung dan liat, seperti yang terlihat pada Gambar 11 dan 12.

Lamanya waktu pencucian berbeda untuk ketiga jenis tanah karena adanya perbedaan kemampuan meloloskan air (K) untuk setiap jenis tanah. Hasil analisis menunjukkan bahwa tanah pasir membutuhkan waktu pencucian yang lebih singkat, yaitu 2.3 jam, sedangkan tanah lempung dan liat masing-masing membutuhkan 1.5 dan 16 hari untuk mencapai batas salinitas aman (dengan asumsi waktu operasi 10 jam per hari).

Laju perkolasi juga mempengaruhi jumlah air yang harus diberikan dan dikeluarkan selama proses pencucian. Tanah pasir dengan laju perkolasi tetinggi membutuhkan air pencuci dengan volume terkecil, yaitu 1.2 liter, sedangkan tanah lempung dan liat membutuhkan 4.6 dan 9.9 liter air. Hal sebaliknya ditemukan pada jumlah air



Gambar 11. Ilustrasi saluran drainase bawah permukaan tanah jenis pasir.



Gambar 12. Ilustrasi saluran drainase bawah permukaan tanah jenis lempung dan liat.

yang harus dikeluarkan guna menjaga tinggi muka air tanah, yaitu tanah pasir membutuhkan debit penggelontoran yang lebih besar dibandingkan dengan kedua jenis tanah lainnya. Tanah pasir membutuhkan 0.52 liter/hari, sedangkan untuk tanah lempung dan liat membutuhkan 0.3 dan 0.06 liter/hari untuk penggelontoran. Namun diperoleh hasil yang berbeda jika menggunakan faktor koreksi yaitu sebesar 0.08. Jumlah waktu pencucian dan air pencuci yang dibutuhkan menjadi lebih kecil jika dibandingkan dengan hasil perhitungan tanpa menggunakan faktor koreksi.

Hasil analisis mengenai spesifikasi saluran drainase menunjukkan bahwa proses pencucian pada tanah pasir membutuhkan ukuran saluran drainase berdiameter lebih besar, yaitu 10.6 cm. Untuk jenis tanah lempung dan liat masing-masing dibutuhkan saluran drainase berdiameter 8.6 dan 4.7 cm. Namun bila disesuaikan dengan ukuran yang ada di pasaran, maka ukuran saluran drainase yang dibutuhkan adalah 4" (pasir), 3" (lempung), dan 1.5" (liat). Perbedaan ukuran diameter pipa dipengaruhi oleh jumlah air yang harus dikeluarkan dari ketiga jenis tanah.

Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa salah faktor penentu dari laju pencucian adalah sifat fisik tanah, mengingat adanya perkolasi yang mempengaruhi laju pencucian. Selain itu, berdasarkan perbedaan hasil yang diperoleh dari percobaan dan perhitungan, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat parameter lain yang mempengaruhi proses pencucian selain parameter yang terdapat pada persamaan ILRI (1994). Parameter tersebut mengarah pada nilai W_{fc} , yaitu untuk kondisi tanah dan metode yang digunakan seperti dalam proses penelitian, untuk itu diperlukan koefisien koreksi W_{fc} sebesar 0.076, 0.078, dan 0.042 untuk percobaan 1, 2, dan 3, guna mendapatkan hasil yang lebih sesuai dengan kondisi yang terjadi di laboratorium.

Daftar Pustaka

- Ayers R S, Westcot D W. 1976. Water Quality for Agriculture. Rome (IT): FAO Pr [ILRI] International Institut for Land Reclamation and Improvement. 1994. Drainage Principles and Application. Ritzema HP, editor. Netherlands (NL): ILRI Pr.
- Hillel, D. 2004. Introduction to Environmental Soil Physics. Academic Press. San Diego.
- Nasjono JK, Triatmadja R, Yuwono N. 2007. Formulasi Sistem Pipa Berpori Bawah Tanah Dan Penerapannya. Jakarta (ID): Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- [FAO] United Nation Food and Agriculture of Organization. 2005. 20 Things To Know About The Impact of Salt Water on a Agriculture Land in Aceh. Rome (IT)
- [ILRI] International Institut for Land Reclamation and Improvement. 1994. Drainage Principles and Application. Ritzema HP, editor. Netherlands (NL): ILRI Pr.
- Rachman A, Erfandi D, Ali MN. 2008. Dampak Tsunami Terhadap Sifat-Sifat Tanah Pertanian di NAD dan Strategi Rehabilitasinya. Jurnal Tanah Dan Iklim no.28/2008. ISSN 1410 – 7244. Hal 28.
- Rusd AMI. 2011. Pengujian toleransi padi (*Oryza sativa* L.) terhadap salinitas pada fase perkecambahan [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Simbolon, R., E.H. Kardhinata, Y. husni. 2013. EVALUASI TOLERANSI TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill) GENERASI M3 HASIL RADIASI SINAR GAMMA TERHADAP SALINITAS. Jurnal Online Agroekoteknologi Vol.1, No.3, Juni 2013 ISSN No. 2337- 6597
- Sipayung R. 2003. Stres Garam Dan Mekanisme Toleransi Tanaman [skripsi]. Medan (ID): Universitas Sumatera Utara.
- Slinger D, Tenison K. 2007. Salinity Glove Box Guide: NSW Murray & Murrumbidgee Catchments. New South Wales: NSW Department of Primary Industries.

Halaman ini sengaja dikosongkan