

KAJIAN LAJU INFILTRASI DALAM HUBUNGANNYA DENGAN PERGERAKAN BAHAN LIAT PENYUSUN TUBUH TANAH BERBAHAN INDUK BATU LIAT DAN PASIR

Ajidirman

PS.Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Unversitas Jambi

Abstract

A research about movement of clay materials of soil body compiler through mechanism infiltrate and soils permeability have been conducted. The Result of research show happened movement of clay materials of soil body compiler both of soil parent materials. The maximum rate of infiltration at the soil derived from parent materials of Clay stone reach 8,79 cm / hour and downhill at deepness 52 cm (BW1 horizon) with speed 1,71 cm / hour. Referring to that seen rate of infiltration to cause happened movement of clay materials with tendency increase from 33 % at A horizon, increased of become 44 % at Bw1 horizon. While at the soil derived from parent materials of Sand stone that its maximum rate of infiltration reach 8,59 cm / hour and downhill at deepness 145 cm and show the increasing of clays content according to deepness of horizon and soil at Ap horison have 22% of clay and increased of become 50 % at horison 2Bt2 .

Key Words : Pergerakan bahan tanah, mekanisme infiltrasi, dan bahan induk tanah

PENDAHULUAN

Tanah adalah suatu benda alam yang tersusun dari padatan (bahan mineral dan bahan organik), cairan dan gas, yang menempati permukaan daratan, menempati ruang, dan dicirikan oleh salah satu atau kedua berikut; horison-horison atau lapisan-lapisan, yang dapat dibedakan dari bahan translokasi. Masuknya air ke dalam tanah tersebut secara menyeluruh melewati pori tanah secara vertikal dan disebut juga infiltrasi (Hillel, 1996). Di dalam tubuh tanah jika terjadi suatu masukan air yang kontinu, maka akan terjadi suatu pergerakan bahan-bahan oleh air. Dengan demikian akan terbentuk suatu lapisan atau horison yang dinamakan horison pencucian atau eluviasi, dimana eluviasi adalah proses penyingkiran bahan dalam bentuk larutan atau suspensi oleh air perkolasi dari suatu bagian tubuh tanah (Notohadiprawiro dan Suparnowo, 1978).

Air yang membawa partikel-partikel terlarut dalam tanah dapat mengakibatkan terjadinya translokasi atau pemindahan ion-ion seperti liat dan fraksi-fraksi mineral seperti silika tetrahedral dimana merupakan

bahan penyusun penting sebagai formasi pembentukan subsoil atau lapisan asalnya sebagai dari hasil proses penambahan, kehilangan, pemindahan, dan transformasi energi dan materi, atau berkemampuan mendukung tanaman berakar di dalam suatu lingkungan alami (Soil Survey Staff, 1999).

Air yang membawa partikel-partikel terlarut dalam tanah dapat mengakibatkan terjadinya translokasi atau pemindahan ion-ion seperti liat dan fraksi-fraksi mineral seperti silika tetrahedral dimana merupakan bahan penyusun penting sebagai formasi pembentukan subsoil atau lapisan bawah tanah. Pencucian atau bagian pencucian dapat terjadi ketika larutan membawa bahan-bahan dalam tubuh tanah yang mengakibatkan liat hilang dari pedon (Singer, dan Munns, 1987).

Berdasarkan peta geologi, Kabupaten Muaro Bungo sebagian besar daerahnya terdiri dari batuan sedimen yang berasal dari berbagai formasi antara lain ; formasi Palembang, Telisa, Lahat dan Rantau Ikil. Verstappen (1973) mengatakan di Kabupaten Bungo banyak dijumpai batu liat yang kompak dan berwarna merah serta sedimen tufa masam.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pergerakan bahan dalam tubuh tanah oleh air pada tanah dengan berbatu induk batu liat dan pasir melalui pendekatan infiltrasi dan permeabilitas.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dengan metode survey dengan pendekatan window-level dengan titik – titik sampling ditetapkan secara purposive random sampling. Profil tanah perwakilan masing-masing bahan induk ditetapkan berdasarkan sebaran bahan induk yang termasuk titik sampling wilayah penelitian. Berdasarkan pendekatan tersebut telah ditetapkan lokasi profil yaitu :

1. Profil I grup dataran tufa masam dengan bahan induk batu liat di Desa Muaro Kuamang.
2. Profil II pada grup dataran dengan bahan induk batu pasir di Desa Kuamang Kuning

Pelaksanaan penelitian dimulai dari pengukuran letak geografis dengan menggunakan alat GPS. Hasil pengukuran letak geografis untuk mengetahui dimana terdapat penyebaran bahan induk batu liat dan batu pasir. Maka sesuai dengan tujuan penelitian, lokasi profil yang sesuai berdasarkan peta Land unit yaitu Idf 5.3 (grup dataran tufa masam dengan bahan induk batu liat, tufa masam dan batuan sedimen felsic halus, bergelombang 8-16 % sangat tertoreh), dan Pfq 2.1 (grup dataran dengan bahan induk batu pasir, batuan sedimen felsic halus dan kasar, datar sampai berombak < 8 % sedikit tertoreh). Untuk meyakini bahwa pada lokasi tersebut adalah tepat pada bahan induk batu liat dan batu pasir, maka dilakukan pemboran di dalam lubang profil. Dan juga dapat diketahui dengan melihat singkapan batuan di permukaan tanah.

Pengamatan profil meliputi semua kegiatan deskripsi profil tanah (warna tanah, tekstur, struktur, konsistensi, kedalaman efektif, ketebalan horizon, perakaran, draenase dan karatan Fe dan Mn) yang mengacu pada buku pedoman *Soil Survey*

Manual, 1989. Sedangkan parameter sifat kimia dan sifat fisika tanah yang diamati yakni :

1. C-organik per horizon tanah dengan metode Kurmies
2. Distribusi ukuran partikel per horizon tanah (4 fraksi yaitu ; pasir, debu, liat, dan liat halus) dengan metode pipet.
3. Infiltrasi per horizon tanah dengan alat Infiltrimeter.
4. Permeabilitas tanah per horizon tanah berdasarkan hukum Darcy dengan alat permeameter.
5. Berat volume tanah (BV) dan Total Ruang Pori Tanah (TRP) dengan metode Gravimetrik.

Pengukuran infiltrasi di lapangan dilakukan dengan cara memasang *double ring* infiltrimeter pada permukaan tanah, kemudian mengisi air pada infiltrimeter, dan melakukan pencatatan laju infiltrasi. Sebelum melakukan pengukuran infiltrasi dengan alat infiltrimeter, tanah dijenuh- airkan terlebih dahulu dan didiamkan selama 24 jam supaya tanah berada dalam keadaan kapasitas lapang. Pengukuran laju infiltrasi dilakukan per horizon tanah yaitu dengan cara sebagai berikut :

1. Pada profil tanah lapisan atas (horizon 1) dilakukan pengukuran laju infiltrasi dengan cara memasang alat infiltrimeter pada horizon tersebut. Kemudian memasukan air kedalam ring luar dan dalam dengan volume yang sama. Kemudian mencatat laju infiltrasi. Setelah selesai pengukuran laju infiltrasi, horizon tanah pertama dibuang dengan cara memotong dengan sekop sampai batas horizon ke dua. Setelah itu, melakukan penyiraman pada horizon ke dua supaya berada dalam keadaan kapasitas lapang. Untuk horizon kedua dilakukan keesokan harinya.
2. Untuk horizon kedua pengukuran laju infiltrasi adalah sama dengan perlakuan pada poin 1. Untuk pengukuran pada horizon selanjutnya (lapisan 3,4 dan seterusnya) adalah sama perlakuannya dengan poin 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

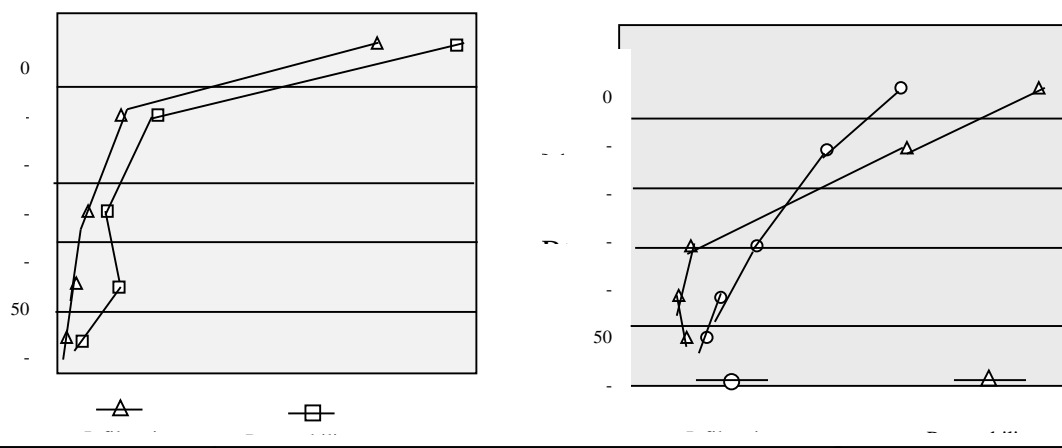
1. Infiltrasi dan Permeabilitas

Infiltrasi adalah proses masuknya air kedalam tanah secara vertikal melalui pori-

pori tanah, sedangkan permeabilitas tanah adalah kemampuan tanah melewatkan air di dalam tanah. Hasil pengukuran infiltrasi dan permeabilitas pada tanah asal bahan induk batu liat dan batu pasir ke dalam tanah dan horison disajikan pada tabel dan grafik dibawah ini.

Tabel 1. Laju Infiltrasi dan Permeabilitas Tanah Asal Bahan Induk Batu Liat dan Batu Pasir .

| Bahan Induk | Horison | Kedalaman (cm) | Infiltrasi (cm/jam) | Permeabilitas (cm/jam) |
|-------------|---------|----------------|---------------------|------------------------|
| Batu Liat | A | 0-7 | 8,79 | 10,83 |
| | Bw1 | 7-52 | 1,71 | 2,87 |
| | Bw2 | 52-85 | 0,75 | 1,69 |
| | BC | 85-113 | 0,23 | 1,97 |
| | C | >113 | 0,07 | 0,31 |
| Batu Pasir | Ap | 0-8 | 8,59 | 12,73 |
| | Bt1 | 8-65 | 5,60 | 8,62 |
| | Bt2 | 65-100 | 3,00 | 0,96 |
| | BC | 100-145 | 1,75 | 0,73 |
| | 2Bt2 | >145 | 1,13 | 0,89 |



Grafik 1. Laju Infiltrasi dan Permeabilitas pada tanah asal bahan induk batu liat (1) dan batu pasir (2) menurut kedalaman tanah dan horison

Tabel 1 dan Grafik 1 diatas menunjukkan laju infiltrasi dan permeabilitas yang cenderung menurun menurut kedalaman tanah dan horison pada tanah asal bahan induk batu pasir dan batu liat. Pada tanah asal bahan induk batu liat memperlihatkan kecenderungan menurun laju infiltrasi yang semula 8,79 cm/jam pada horison A, kemudian menjadi 0,07 cm/jam pada horison C. Penurunan laju infiltrasi pada bahan induk batu liat mulai terjadi pada kedalaman 52 cm pada horison BW1.

Kemudian permeabilitas juga menunjukkan penurunan yang semula 10,83 cm/jam pada horison A, menjadi 0,31 cm/jam pada horison C. Sedangkan pada tanah asal bahan induk batu pasir juga memperlihatkan laju infiltrasi pada horison Ap 8,59 cm/jam kemudian menurun 1,13 cm/jam pada horison 2Bt2. Penurunan laju infiltrasi pada bahan induk batu pasir mulai terjadi pada kedalaman 145 cm dari permukaan (horison 2 Bt2). Permeabilitas pada bahan induk batu pasir juga mengalami penurunan yang semula 12,73 cm/jam pada horison Ap menjadi 0,73 cm/jam pada horison BC.

Laju infiltrasi dan permeabilitas tanah dipengaruhi beberapa faktor. Hasil pengukuran beberapa faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi dan permeabilitas tanah asal bahan induk batu liat dan batu pasir (bahan organik, berat volume tanah, total ruang pori tanah), ditampilkan dalam bentuk tabel dibawah ini. Perbedaan laju infiltrasi dan kedalaman penurunan kecepatan infiltrasi antara bahan induk batu liat dan batu pasir disebabkan oleh perbedaan kandungan fraksi liat dan pasir, distribusi C – organik di dalam horison tanah, dan distribusi pori seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Pada tanah asal bahan induk batu liat mempunyai kecenderungan penurunan infiltrasi yang cepat dimana pada horison A laju infiltrasi 8,79 cm/jam kemudian menurun menjadi 1,71 cm/jam pada horison Bw1 menunjukkan tanah asal bahan induk batu liat hanya mampu melewati air melalui mekanisme infiltrasi (aliran vertikal) sampai kedalaman 52 cm dikarenakan tanah memiliki tekstur liat.

Sementara itu, pada tanah asal bahan induk batu pasir memperlihatkan kemampuan melewati air melalui mekanisme infiltrasi sampai ke horison bawah, terlihat pada horison Ap laju infiltrasi 8,59 cm/jam kemudian menjadi 1,13 cm/jam pada horison 2Bt2. Hal tersebut menunjukkan kemampuan tanah asal bahan induk batu pasir melalukan air sangat besar hingga kedalaman > 145 cm dikarenakan teksturnya yang berpasir dan poros.

Laju infiltrasi yang cenderung menurun menurut kedalaman tanah dan horison pada tanah asal bahan induk batu liat dan batu pasir seiring dengan peningkatan nilai berat volume tanah (BV) dan penurunan nilai total ruang pori tanah (TRP). Nilai BV pada tanah asal bahan induk batu liat pada horison A 1,00 gr cm⁻³ kemudian meningkat menjadi 1,33 gr cm⁻³ pada horison C dan nilai total ruang pori tanah pada horison A 59 % kemudian menurun menjadi 50% pada horison C. Hal yang sama juga diperlihatkan pada tanah asal bahan induk batu pasir, dimana terjadi peningkatan nilai berat volume tanah pada horison Ap 1,11 gr cm⁻³ kemudian meningkat menjadi 1,21 gr cm⁻³ pada horison BC, dan terjadi penurunan nilai total ruang pori tanah yang semula 57% pada horison Ap, menjadi 49 % pada horison BC.

Disamping itu, peran C- organik tanah juga berpengaruh terhadap laju infiltrasi dan permeabilitas tanah. Dimana bahan organik berperan dalam pembentukan struktur tanah yang berhubungan langsung dengan pori-pori tanah, dengan demikian dapat membantu resapan air kedalam tanah.

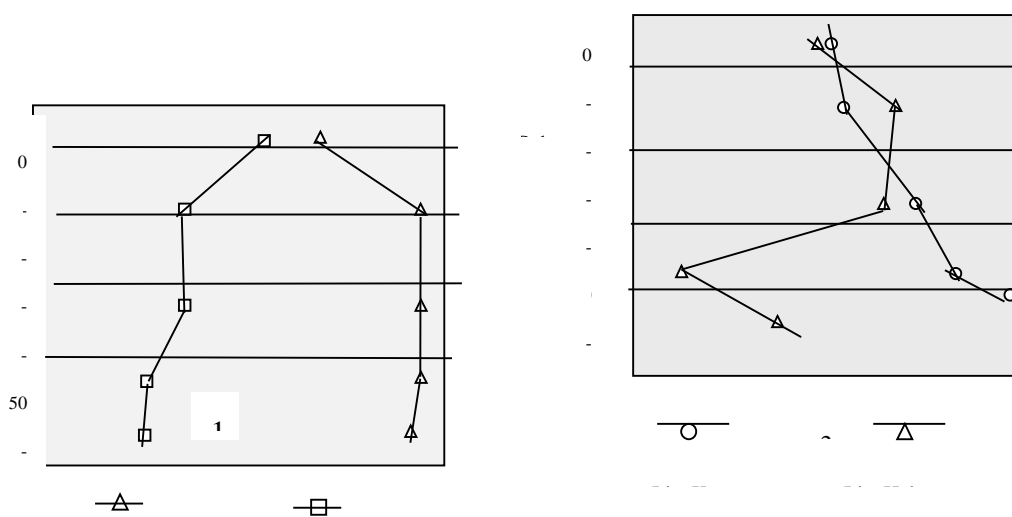
2. Pergerakan Liat (Liat Halus dan Liat Kasar)

Fraksi liat (Liat kasar dan liat halus) adalah partikel yang mudah dibawa oleh air dalam tanah. Pergerakan liat pada tanah asal bahan induk batu liat dan batu pasir disajikan dalam bentuk Grafik 2 .

Dari grafik dibawah pada tanah asal bahan induk batu liat memperlihatkan adanya kecenderungan peningkatan jumlah partikel liat kasar menurut kedalaman tanah. Dibanding horizon A, kadar liat

Tabel 2. Hasil pengukuran beberapa faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi dan permeabilitas tanah

| Bahan Induk | Hor | Kedalaman (cm) | Distribusi Ukuran Partikel (%) | | | | C- organik (%) | BV (g cm ⁻³) | TRP (%) |
|-------------|------|----------------|--------------------------------|------|------------|------------|----------------|--------------------------|---------|
| | | | Pasir | Debu | Liat Kasar | Liat Halus | | | |
| Batu Liat | A | 0-7 | 12 | 30 | 33 | 25 | 5,86 | 1,00 | 59 |
| | Bw1 | 7-52 | 9 | 32 | 44 | 15 | 0,72 | 1,29 | 51 |
| | Bw2 | 52-85 | 8 | 34 | 44 | 15 | 0,26 | 1,32 | 50 |
| | BC | 85-113 | 4 | 42 | 44 | 10 | 0,20 | 1,48 | 44 |
| | C | >113 | 2 | 46 | 42 | 10 | 0,16 | 1,33 | 50 |
| Batu Pasir | Ap | 0-8 | 45 | 22 | 22 | 21 | 2,52 | 1,11 | 57 |
| | Bt1 | 8-65 | 37 | 24 | 24 | 31 | 1,21 | 1,11 | 58 |
| | Bt2 | 65-100 | 29 | 35 | 35 | 28 | 0,46 | 1,29 | 51 |
| | BC | 100-145 | 27 | 39 | 39 | 4 | 0,30 | 1,34 | 49 |
| | 2Bt2 | >145 | 17 | 50 | 50 | 17 | 0,25 | 1,21 | 54 |



Grafik 2. Pergerakan Liat Halus dan Liat Kasar Pada Tanah Asal Bahan Induk Batu Liat (1) dan Batu Pasir (2)

meningkat menjadi 44 % pada horison Bw1 (Tabel 2). Peningkatan kadar liat kasar dari horison A – Bw1 diduga akibat pencucian dan translokasi liat oleh air, hal ini terlihat dari besarnya infiltrasi pada permukaan sehingga diduga terjadi proses pencucian dan pemindahan partikel liat.

Kemampuan air infiltrasi dan permeabilitas dalam membawa partikel liat kasar hanya mampu sampai kedalaman 52 cm atau sampai horison Bw1. Kemudian, pada horison Bw2 sampai BC kandungan liat kasar cenderung konstan yaitu 44 %, dan menurun pada horison C menjadi 42 %. Pada horison ini kandungan liat kasar diduga bukan berasal dari horison di atasnya yang terjadi akibat proses translokasi, tetapi berasal dari hasil pembentukan tanah setempat (*insitu*). Hal ini diperkuat dengan semakin meningkatnya nilai BV tanah menurut kedalaman yang menyebabkan penurunan laju infiltrasi tanah, dengan demikian liat tersebut tidak berasal dari proses translokasi oleh air.

Disamping itu, pada Tabel 2 dan Grafik 2 di atas terlihat bahwa kandungan liat halus mengalami kecenderungan penurunan menurut kedalaman tanah dan horison. Pada horison A liat halus 25 % dan menurun menjadi 10 % pada horison C. Penurunan ini diduga akibat pencucian dan penyingkiran oleh air.

Pada tanah asal bahan induk batu pasir menunjukkan peningkatan kandungan fraksi liat kasar menurut kedalaman tanah dan horison, pada horison Ap liat kasar 22% dan meningkat menjadi 50 % pada horison 2Bt2. Peningkatan kandungan liat kasar menurut kedalaman tanah dan horison pada tanah asal bahan induk batu pasir diduga akibat proses alih tempat melalui pergerakan air dalam tubuh tanah melalui proses infiltrasi dan permeabilitas.

Sementara itu, kandungan fraksi liat halus pada tanah asal bahan induk batu pasir juga memperlihatkan peningkatan menurut kedalaman tanah dan horison yaitu pada horison Ap liat halus 21% dan meningkat menjadi 34 % pada horison Bt1. Peningkatan ini diduga akibat pencucian dan translokasi liat melalui infiltrasi dan permeabilitas. Selanjutnya, terjadi penurunan pada horison Bt2 kandungan liat halus 28 % menjadi 4%

pada horison BC. Penurunan ini diduga akibat penyingkiran oleh air yang terjadi ketika larutan membawa bahan-bahan dalam tubuh tanah yang mengakibatkan liat hilang dari pedon. Pada horison 2Bt2 terjadi peningkatan kandungan liat halus dari horison di atasnya (BC) 17%. Liat halus pada lapisan ini diduga berasal dari horison Bt2 dan dari proses perombakan bahan induk setempat. Selain itu, translokasi liat halus dari horison A ke horison B (*argilisasi*) adalah sebuah proses yang rumit yang dipengaruhi oleh banyak faktor seperti komposisi mineral, tipe liat, tekstur, bahan organik, reaksi fisika, kimia dan biologi serta kondisi lingkungan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa laju Infiltrasi dan permeabilitas tanah dipengaruhi oleh jenis bahan induk tanah. Terjadi pergerakan dan pencucian bahan liat penyusun tubuh tanah (partikel liat halus dan kasar) pada tanah asal bahan induk batu liat dan batu pasir. Pergerakan bahan liat yang terjadi di kedua bahan induk tanah tersebut diduga sebagian melalui mekanisme infiltrasi dan permeabilitas tanah yang membawa partikel-partikel liat yang terdapat didalam tubuh tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Hardjowigeno, S. 1993. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Akademika Presindo. Jakarta
- Hillel, D. 1996. *Introduction of Soil Physic*. Departement of Plant and Soil Science. University of Massachusetts. Massachusetts.
- Notohadiprawiro dan Suparnowo. 1978. *Asas-asas Pedologi Bagian Pertama Pedogenesis*. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Singer, M.J and Munns, D.N. 1987. *Soil an Introduction*. University of California. California.

Soil Survey Staff. 1989. Soil Survey Manual .
USDA.

Soil Survey Staff. 1999. Kunci Taksonomi
Tanah. Pusat Peneltian Tanah dan
Agroklimat Badan Penelitian dan
Pengembangan Pertanian. Bogor.

Verstappen, H, 1973. A Geomorphological
Recounnaissance of Sumatera and
Adjeccent Island (Indonesia).
International Institute For Aerial
Survey and Earth Science (ITC).
Enschade. Wolters-Noordhoff Nv
Groningen. Netherland.