

## **ANALISIS KEMAMPUAN PERESAPAN LIMPASAN AIR HUJAN PADA MODEL EMBUNG LAHAN DIAGONAL (ELD) TERHADAP GRADASI LAPISAN TANAH DI LAHAN KRITIS** *Infiltration Capability Analysis of Embung Lahan Diagonal Model to Runoff at Gradation Layer Soil in Critical Land*

I Dewa Gede Jaya Negara\*, Anid Supriyadi\*, Salehudin\*

### **Abstrak**

*Krisis air sangat sering terjadi pada daerah aliran sungai (DAS) yang kritis dan ditunjukkan oleh adanya permukaan lahan yang gundul dan tandus, aliran air sungai kritis, air sumur dangkal sekitar yang kering dan terjadi banjir pada musim hujan. Kasus tersebut sering kali terjadi sebagai indikasi rusaknya DAS hulu yang merupakan daerah tangkapan hujan. Uji embung lahan di Laboratorium untuk meningkatkan resapan air ke dalam tanah telah dilakukan (Jaya Negara,dkk, 2014), dengan hasil bahwa pada formasi embung lahan (EL) secara diagonal diperoleh resapan air paling banyak, akan tetapi pengaruh gradasi belum ditinjau sama sekali. Mengingat permasalahan lahan kritis sangatlah kompleks, maka pengaruh gradasi terhadap limpasan dan kemampuan infiltrasi lahan pada uji formasi EL, perlu diketahui agar dapat membantu memprediksi resapan hujan yang terjadi pada lahan dalam perbaikan cadangan air dalam tanah.*

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh gradasi lahan terhadap potensi penampungan oleh embung lahan diagonal dengan eksperimental di Laboratorium. EL uji berukuran: 5cm x 10cm x 5cm pada intensitas hujan  $I_2 = 187,69$  mm/jam. Dimensi lahan uji terdiri dari ukuran: 100cm x 100cm x 30 cm untuk tanah kasar dan uji lapisan gradasi berukuran 100cm x 100cm x 10 cm. Data analisis yang diperlukan mencakup, keseragaman gradasi lapisan, lama waktu infiltrasi, karakteristik limpasan dan lama pencapaian infiltrasi pada tebal lapisan tertentu. Hasil analisis dipresentasikan dalam bentuk tabel dan gambar, dibahas secara deskriptif.*

*Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pada tanah pasir lanauan dengan keseragaman baik sampai sangat baik dan koefisien gradasi buruk tidak terjadi limpasan hujan pada intensitas  $I_2$ . Jadi dari penelitian ini, tingkat keseragaman lapisan dan gradasinya tidak menunjukkan trend terjadinya limpasan permukaan. Pada tanah pasir lanauan dengan 46% kandungan lanau, limpasan hujan yang terjadi masih sangat rendah. Sedangkan pada tanah pasir lanauan dengan kandungan lanau 60 %, limpasan hujan dipermukaan tanah terjadi sangat potensial. Sehingga penggunaan Embung lahan yang diagonal lebih cocok pada tanah dengan kandungan lanau 60% ke atas.*

*Kata kunci : Peresapan, Limpasan, Gradasi, Embung lahan diagonal*

### **PENDAHULUAN**

Pada daerah aliran sungai (DAS) yang kritis sangat sering terjadi krisis air terutama air permukaan, dan kondisi tersebut sering ditunjukkan oleh adanya permukaan lahan yang gundul dan tandus, aliran air sungai yang kritis, air sumur dangkal disekitarnya yang kering dimusim kemarau dan sering terjadi banjir setiap musim hujan tiba. Krisis air sangat sering terjadi pada daerah aliran sungai (DAS) yang kritis dan ditunjukkan oleh adanya permukaan lahan yang gundul dan tandus, aliran air sungai kritis, air sumur dangkal sekitar yang kering dan terjadi banjir pada musim hujan. Kasus tersebut sering kali terjadi sebagai indikasi rusaknya DAS hulu yang merupakan daerah tangkapan hujan.

Uji embung lahan di Laboratorium untuk meningkatkan resapan air ke dalam tanah telah dilakukan (Jaya Negara,dkk, 2014), dengan hasil bahwa pada formasi embung lahan (EL) secara diagonal diperoleh resapan air paling baik. Dalam penelitian tersebut, pengaruh gradasi lapisan tanah belum ditinjau sama sekali dan mengingat permasalahan lahan kritis sangatlah kompleks, pengaruh gradasi terhadap limpasan dan kemampuan infiltrasi diperkirakan juga sangat besar, oleh sebab itu

---

\* Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram Jl. Majapahit 62 Mataram, [jayanegara69@gmail.com](mailto:jayanegara69@gmail.com), [anidsupriyadi@yahoo.co.id](mailto:anidsupriyadi@yahoo.co.id), [saleh.salehudin@yahoo.co.id](mailto:saleh.salehudin@yahoo.co.id)

maka perlu diuji formasi EL terhadap gradasi lapisan tanah agar nanti dapat digunakan memprediksi resapan hujan yang terjadi pada lahan dalam upaya perbaikan cadangan air dalam tanah. Melalui uji pengaruh gradasi tanah, maka peran gradasi tanah akan dapat diketahui lebih rinci dalam mendukung peresapan hujan di DAS kritis. Pengaruh variasi gradasi dan intensitas hujan juga akan diketahui dari penelitian ini, sehingga hasilnya dapat digunakan sebagai dasar memprediksi potensi cadangan air di DAS tertentu.

**TINJAUAN PUSTAKA**

**Infiltrasi**

Terdapat dua pengertian tentang kuantitas infiltrasi, yaitu kapasitas infiltrasi (*infiltration capacity*) dan laju infiltrasi (*infiltration rate*). Kapasitas infiltrasi adalah laju infiltrasi maksimum untuk suatu jenis tanah tertentu, sedangkan laju infiltrasi adalah laju infiltrasi nyata suatu jenis tanah tertentu, Sri Harto,(1993),. Sedangkan menurut Triatmodjo, (2008), disebutkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi infiltrasi adalah kedalaman genangan dan tebal lapis jenuh, kelembaban tanah, pemampatan oleh hujan, penyumbatan oleh butir halus, tanaman penutup, topografi dan intensitas hujan.

Menurut Fitri Rahmawati, dkk,(2014), di daerah Sekotong, bahwa laju infiltrasi yang diteliti pada daerah hutan dan kebun jati menunjukkan hasil penelitian yang berbeda. Pada lahan berupa hutan kapasitas infiltrasi yang terjadi lebih besar daripada laju infiltrasi pada lahan kebun jati. Selain itu tinjauan terhadap kerapatannya vegetasinya diketahui bahwa laju infiltrasi tertinggi terjadi pada lahan dengan kerapatan vegetasi tinggi dan laju infiltrasinya semakin menurun dengan semakin rendah kerapatan vegetasi tersebut.

**Pengujian Sifat Fisik Tanah**

Pengujian sifat fisik terhadap sampel tanah dimaksudkan untuk mengetahui gradasi tanah. Adapun sifat fisik tanah yang diuji antara lain: berat jenis, analisa distribusi ukuran butiran dengan saringan dan hydrometer,(Anonim,2006).

**Analisis Saringan**

Rumusan analisis saringan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$B1 = B1' - B2 \dots\dots\dots (1)$$

dengan: *B1* = berat tanah lolos saringan (gr), *B1'* = berat tanah lolos saringan sebelumnya (gr), *B2* = berat tanah tertahan saringan (gr)

**Analisis persen berat kering tanah lolos saringan**

$$P = \frac{B1}{w} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

dengan: *W* = berat kering total contoh tanah (gr), *B1* = berat tanah lolos saringan (gr), *P* = persen berat kering tanah lolos saringan (%)

**Analisis hidrometer**

Rumusan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$D = K \sqrt{\frac{L}{T}} \dots\dots\dots (3)$$

dengan: D= ukuran butiran terbesar ( mm), K= Konstanta, L= Kedalaman efektif (cm), T= Waktu saat pembacaan (menit).

Analisis presentase berat (P) dan butir yang lebih kecil dari (D) terhadap berat kering tanah untuk hidrometer :

$$P = \left(\frac{1000000}{W}\right) \left(\frac{G_s}{G_s - G_1}\right) (R - G_1) \dots\dots\dots (4)$$

dengan : W = Berat butir tanah (gr), R = Pembacaan hidrometer terkoreksi, G<sub>s</sub> = Berat jenis tanah, G<sub>1</sub> = Berat spesifik cairan pelarut tanah. Untuk pencampuran tanah dengan air destilasi digunakan G<sub>1</sub> = 1

**Analisis koefisien keseragaman (Cu) dan Cc (koefisien gradasi).**

Rumusan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} \dots\dots\dots (5)$$

$$Cc = \frac{(D_{30})^2}{(D_{60})(D_{10})} \dots\dots\dots (6)$$

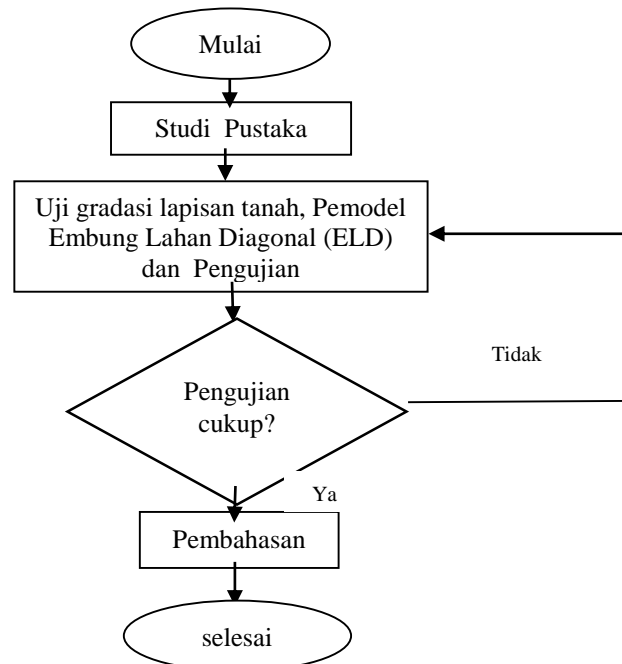
dengan : D<sub>10</sub> = Diameter tanah dimana 10% dari total butiran lolos, D<sub>30</sub> = Diameter tanah dimana 30% dari total butiran lolos, D<sub>60</sub> = Diameter tanah dimana 60% dari total butiran lolos,

Selanjutnya dilakukan pengelompokan tanah sesuai batasan berikut:

- 1 < Cc < 3 ..... (Gradasi baik)
- Cu > 4 ..... (Gradasi baik)
- Cu > 15 ..... (Gradasi sangat baik)

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini akan dilakukan dua tahapan yaitu survey lapangan untuk pengambilan sampel tanah pada DAS kiritis, yang akan digunakan sebagai media uji resapan di Laboratorium Hidrolika dan Pantai Fakultas Teknik Universitas Mataram. Tanah dengan gradasinya berbeda akan digunakan sebagai lapisan tanah uji limpasan. Dimensi lahan uji pemodelan peresapan dengan ukuran 1m x 1 m dengan tebal tanah uji bervariasi. Urutan penelitian ini ditunjukkan pada bagan alir berikut Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Penjelasan diagram alir secara ringkas sebagai berikut:

- 1). Kegiatan persiapan penelitian yang dilakukan adalah persiapan bahan, peralatan uji dan pembuatan model ELD dan simulator hujan.
- 2). Studi pustaka yang akan dilakukan meliputi mempelajari pustaka-pustaka terkait dengan penelitian ini, khususnya dalam mempertajam analisis data lebih lanjut.
- 3). Perancangan model di lab dan pengujian adalah kegiatan penyiapan gradasi lapisan tanah ELD yang diambil dari lokasi lahan kritis sebagai media pada model uji di lab.
- 4). Hujan pada model, digunakan simulator hujan dari jaringan pipa yang dilubangi dan disambung dengan sumber air, sehingga kejadian hujan menyerupai kondisi lapangan.
- 5). Analisis data uji dilakukan terhadap data intensitas hujan, gradasi lapisan tanah, variasi per lapisan tanah dan terhadap kemampuan peresapan limpasan.
- 6). Hasil penelitian ini akan dipresentasikan dalam bentuk tabel dan grafik dengan penyimpulan hasil secara diskripsi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi jenis material lapisan tanah

Berdasarkan hasil pengujian gradasi ukuran butiran di laboratorium Geoteknik, diketahui komposisi tanah yang diuji terdiri dari butiran pasir, *silt* dan *clay* dan *gravel* dengan komposisi seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Tanah dan Komposisinya

Jenis tanah	Gravel (%)	Sand (%)	Silt atau (silt + Clay) (%)	Clay (%)
Pasir,SP,Coklat muda	17,33	78,50	4,17	
Pasir kelanauan, Butiran batu apung,SM, Coklat	3,91	77,15	16,98	1,96
Lanau kepasiran, ML, coklat keabuan	1,89	33,77	61,77	2,57
Pasir kelanauan, coklat tua, SM	4,17	46,36	46,27	3,21
Pasir kelanauan, coklat muda, SM	10,73	70,26	17,53	1,48
Pasir kelanauan, coklat muda, SM	6,20	72,02	20,25	1,54
Pasir kelanauan, coklat muda, SM	8,24	61,46	28,37	1,93

Sumber: hasil uji lab

Berdasarkan komposisi material yang dijelaskan pada Tabel 4.1 di atas, diketahui bahwa hanya terdapat dua sampel yang didominasi oleh porsi lanau yaitu 46,27% dan 61,77%. Dengan fakta tersebut diperkirakan hanya ada dua lapisan yang akan memberi indikasi limpasan dalam uji ini.

### Keseragaman dan Gradasi Lapisan Tanah

Beberapa parameter tanah yang digunakan dalam perhitungan keseragaman butiran dan gradasi adalah berkaitan dengan diameter butiran yang lolos ayakan 10%, 30% dan 60% yang disimbolkan masing-masing dengan  $d_{10}$ ,  $d_{30}$  dan  $d_{60}$ . Dan berdasarkan parameter pokok tersebut karakteristik gradasi lapisan tanah yang diuji dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Keseragaman dan Gradasi Tanah Lapisan

No	Jenis Tanah	$d_{10}$ mm	$d_{30}$ mm	$d_{60}$ mm	Keseragaman (Cu)	Koefisien Gradasi, (Cc)		
1	Pasir	0,17	0,36	0,99	5,82	Baik	0,77	buruk
2	Pasir kelanauan	0,012	0,4	0,9	75,00	Sangat baik	14,81	buruk
3	Lanau kepasiran	0,1	0,028	0,068	0,68	Buruk	0,12	buruk
4	Pasir kelanauan	0,009	0,024	0,32	35,56	Sangat baik	0,20	buruk
5	Pasir kelanauan	0,013	0,42	0,93	71,54	Sangat baik	14,59	buruk
6	Pasir kelanauan	0,012	0,42	1,1	91,67	Sangat baik	13,36	buruk
7	Pasir kelanauan	0,012	0,072	0,88	73,33	Sangat baik	0,49	buruk

Sumber: hasil pengujian

Ditinjau terhadap besarnya keseragaman butiran (Cu) pada Tabel 2 di atas, maka sekitar 85% lapisan tanah uji memiliki keseragaman butiran sangat baik yaitu pada jenis tanah pasir kelanauan, dan hanya sekitar 14% lapisan tanah uji memiliki keseragaman buruk yaitu pada jenis tanah lanau kepasiran. Sedangkan ditinjau dari koefisien gradasinya, maka seluruh jenis tanah yang diuji menunjukkan gradasi buruk.

### Pengujian Intensitas

Pengujian intensitas dilakukan untuk mengetahui intensitas yang akan digunakan dalam pengujian awal dan uji lanjutan dalam pengujian embung lahan diagonal (ELD). Uji resapan dilakukan untuk mengetahui lama waktu peresapan air sampai melewati lapisan tanah uji. Pengukuran intensitas hujan dilakukan dengan alat uku hujan manual MBT tipe MI-130 dengan diameter dalam tangki penampung sekitar 16,4 cm, peralatan ukur tersebut ditunjukkan seperti pada Gambar 2 dan Gambar 3 berikut.



Gambar 2. Alat ukur hujan manual dan Pengujian

Hasil pengukuran dan perhitungan intensitas curah hujan yang diperoleh besarnya 88,86mm/jam dan 187,69 mm/jam, yang akan dipakai dalam pengujian embung lahan diagonal.

### Penyiapan bahan penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian terdiri dari tiga jenis material yang terdiri dari pasir, pasir batu kumpang dan tanah. Pasir batu kumpang digunakan sebagai lapisan paling bawah untuk sebagai filter dan sedang pasir dan tanah berada pada lapisan atasnya sebagai variasi lapisan dan gradasi. Untuk uji lapisan awal digunakan tanah batu kumpang setebal 30 cm, kemudian baru dilanjutkan dengan uji variasi gradasi dan variasi lapisan.



Gambar 3. Penyiapan satu lapisan dan lapisan material 30 cm

### Pengujian Infiltrasi Lapisan Tanah

Setelah media uji siap, selanjutnya dilakukan pengujian model dengan intensitas hujan ke satu ( $I_1$ ) sebesar 88,86 mm/jam. Durasi pengujian ditinjau dengan batas waktu sampai dimana air hujan yang meresap ke media telah merata yang ditunjukkan oleh terjadinya infiltrasi melewati kedalaman lapisan tanah. Kondisi pada saat pengujian ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengujian lapisan tanah kedalaman uji 30 cm

Berdasarkan hasil pengujian diketahui bahwa terjadinya resapan hujan sampai keluar lapisan tanah uji menunjukkan waktu yang diperlukan air untuk melewati ketebalan tanah tersebut selama 62 menit ( $T_{30}$ ), dan penentuan waktu peresapan pada ketebalan 10 cm dan 20 cm akan dibandingkan

terhadap tebal lapisan 30 cm, dimana waktu resapan air pada tebal 10cm dan 20 cm diperkirakan  $1/3 T_{30} = 20$  menit dan  $2/3 T_{30} = 40$  menit dan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Lama waktu Peresapan Lewat Lapisan Tanah Pasir Kasar

No	Tebal (cm)	Waktu (menit)	Jenis tanah
1	10	20,7	Pasir kasar
2	20	41,3	Pasir kasar
3	30	62	Pasir kasar

Sumber: *hasil analisis*

### **Pengujian lapisan tanah campuran tanah + pasir kali**

Campuran tanah + pasir kali, dalam uji gradasi menunjukkan bahwa tanah ini termasuk jenis tanah lanau pasiran. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa, jenis tanah ini termasuk tanah dengan nilai keseragaman (Cu) sebesar 0,68 dan dengan nilai koefisien gradasi (Cc) 0,12, yang dikategorikan tanah dengan keseragaman kurang baik dan gradasi buruk. Dalam pengujian dengan intensitas  $I_2$  sebesar 187,69 mm/jam menunjukkan bahwa lapisan tanah ini mempunyai kemampuan limpasan sangat tinggi, yang ditunjukkan oleh terjadinya genangan saat diberikan hujan, dimana air dapat melewati ketebalan tanah tersebut ketika lama pengujian 33 menit. Berdasarkan fenomena uji ini, limpasan sudah terjadi dan embung lahan (EL) diagonal sudah mendapat limpasan dari sekitar lahan.

### **Pengujian lapisan tanah campuran tanah + pasir kali**

Lapisan tanah ini dalam uji gradasi menunjukkan termasuk jenis tanah pasir kelanauan. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa, jenis tanah ini termasuk tanah dengan nilai keseragaman (Cu) sebesar 75 dan dengan nilai koefisien gradasi (Cc) 14,81 yang dikategorikan tanah dengan keseragaman sangat baik dan gradasi buruk.

Hasil uji lahan dengan hujan buatan intensitas  $I_2$  sebesar 187,69 mm/jam menunjukkan bahwa pada lapisan tanah ini tidak terlihat adanya limpasan, dan resapan air menembus tebal lapisan telah terjadi saat pengujian telah berlangsung 15 menit dan sampai uji dihentikan setelah 33 menit, kejadian limpasan juga tidak terjadi. Pengujian ini menunjukkan tidak terjadinya limpasan permukaan yang tertampung ELD, sehingga pada jenis tanah ini kurang cocok penerapannya dan akan mungkin mendapat limpasan permukaan jika intensitas hujan terjadi lebih tinggi dari laju infiltrasinya.

### **Pengujian lapisan tanah campuran 1 ( tanah + pasir kali + pasir urug)**

Tanah campuran terdiri dari tanah, pasir kali dan pasir urug, dan dari hasil uji gradasi tanah ini di laboratorium diketahui termasuk jenis tanah pasiran kelanauan. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa, jenis tanah ini termasuk tanah dengan nilai keseragaman (Cu) sebesar 35,56 dan dengan nilai koefisien gradasi (Cc) 0,2 yang dikategorikan tanah dengan keseragaman sangat baik dan gradasi buruk. Hasil uji lahan dengan hujan buatan intensitas  $I_2$  sebesar 187,69 mm/jam, menunjukkan bahwa pada lapisan tanah ini tidak terlihat adanya limpasan, dan resapan air menembus tebal lapisan saat pengujian telah berlangsung 6 menit dan sampai uji dihentikan setelah 33 menit.

### Pengujian lapisan tanah campuran 2 (tanah + pasir kali + pasir urug)

Tebal lapisan tanah uji 10 cm yaitu campuran tanah + pasir kali + pasir urug, dalam uji gradasi diketahui bahwa tanah ini termasuk jenis tanah pasiran kelanauan, dengan nilai keseragaman (Cu) sebesar 71,54 dan dengan nilai koefisien gradasi (Cc) 14,59 yang dikategorikan tanah dengan keseragaman sangat baik dan gradasi buruk. Hasil pengujian pada intensitas I<sub>2</sub> sebesar 187,69 mm/jam menunjukkan bahwa pada lapisan tanah ini tidak terlihat adanya limpasan, dan resapan air dapat menembus tebal lapisan telah terjadi saat pengujian telah berlangsung 8 menit dan sampai uji selesai dimana resapan terjadi merata dimedia setelah 19,53 menit, kejadian limpasan akibat hujan juga tidak tampak terjadi, jadi laju infiltrasi tanah ini lebih besar dari intensitas hujan.

### Analisis Kondisi Infiltrasi dan Penampungan Embung Lahan Diagonal

Dalam analisis ini laju infiltrasi dihitung berdasarkan lama waktu pencapaian infiltrasi merata, dimana pada saat keluarnya air infiltrasi dari lapisan tanah hujan terjadi telah merata dan waktu tersebut digunakan sebagai patokan dalam analisis. Besarnya laju infiltrasi dihitung dengan asumsi bahwa jika air sudah melewati lapisan tanah, maka ketebalan lapisan tanah dianggap jenuh air dan ketebalan tanah dianggap sama dengan ketebalan air. Laju infiltrasi dihitung sama dengan tebal lapisan tanah dibagi dengan waktu pengaliran sampai melewati lapisan tanah uji tersebut dengan satuan mm/jam.

### Analisis Potensi Limpasan dan Infiltrasi Pada Lapisan Tanah Satu Lapisan

Berdasarkan hasil pengujian lapisan dari beberapa jenis tanah diketahui bahwa hanya terdapat satu pengujian yang menunjukkan terjadinya limpasan permukaan, yaitu pada pengujian lanau pasiran, sedangkan pada pengujian jenis tanah yang lain, besarnya intensitas hujan masih lebih kecil dari pada laju infiltrasi lapisan tanah uji. Jadi kalau diperhatikan bahwa pada jenis tanah dominan lanau, mempunyai potensi lebih besar dalam menghasilkan limpasan dari pada jenis tanah yang lainnya, hasil pengujian lapisan tanah terhadap intensitas hujan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Potensi infiltrasi dan Limpasan Lapisan Tanah

No Uji	Vol ELD cm <sup>3</sup>	Vol. 5 ELD cm <sup>3</sup>	Lama Infil (menit)	Intensitas I <sub>2</sub> (mm/jam)	Tebal (cm)	Jenis tanah	Laju infil (mm/jam)	Dev. (mm/jam)
1	250	1250	15	187,69	10	Lanau pasiran	400	-212,31
2	250	1250	33	187,69	10	Lanau pasiran	181,82	5,87
3	250	1250	19,5	187,69	10	Pasir kelanauan	307,69	-120,00
4	250	1250	8	187,69	10	pasir kelanauan	750,00	-562,31
5	250	1250	6	187,69	10	pasir kelanauan	1000,00	-812,31
6	250	1250	20	187,69	10	pasir kelanauan	300,00	-112,31
7	250	1250	62	187,69	30	pasir urug	290,32	-102,63

Sumber: hasil analisis

Berdasarkan data tabel di atas, diketahui bahwa porsi kandungan lanau menentukan kejadian limpasan, dalam hal ini pada lanau 61,27 % dan 46,77% terjadi limpasan permukaan dan potensial penempatan ELD, sangat besar pada tanah seperti itu.



### Analisis Potensi Limpasan Pada Lapisan Tanah Dua Lapis.

Berdasarkan hasil pengujian satu lapis tanah, jenis tanah lapisan dan untuk variasi susunan lapisan tanah, serta potensi terhadap limpasan dan infiltrasi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Potensi Limpasan Terhadap Variasi Dua Lapisan

Jumlah Lap	Jenis Tanah	h (cm)	t (menit)	Laju infil. (mm/jam)	I2 (mm/jam)	Dev. (mm/jam)	Ket
1	Pasir	10	20,7				
2	Pasir kelanauan	10	19,5				
	Tebal	20	40,2	298,51	187,69	-110,82	infiltrasi
1	Lanau pasiran	10	33				
2	Pasir kelanauan	10	19,5				
	Tebal	20	52,5	228,57	187,69	-40,88	infiltrasi
1	Pasir kelanauan	20	39				
2	Pasir urug	10	20,7				
	Tebal	30	59,7	301,51	187,69	-113,82	Infiltrasi
1	Pasir urug	20	40,7				
2	Pasir kelanauan	10	19,5				
	Tebal	30	60,2	299,00	187,69	-111,31	infiltrasi
1	Pasir	20	41,5				
2	Pasir Urug	10	20,7				
	Tebal	30	62,2	289,39	187,69	-101,7	limpasan

Sumber: hasil analisis

Jika aliran infiltrasi kedalam tanah pada suatu jenis tanah dapat dianggap linier untuk jenis tanah yang sama, maka variasi ketebalan dianggap berbanding lurus dengan lama waktu infiltrasi menembus lapisan tanah tersebut. Sehingga gabungan tebal jenis tanah tertentu dalam satu lapisan tanah, dianggap memiliki waktu infiltrasi kumulatif antara lapisan penyusunnya. Berdasarkan asumsi tersebut pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa hasil analisis menunjukkan semua ketebalan total tanah tidak menunjukkan terjadinya limpasan permukaan, karena intensitas hujan yang terjadi masih lebih rendah dari laju infiltrasi. Oleh karena itu ELD yang diuji belum memperoleh limpasan yang akan ditampung, atau media disekitar ELD masih mampu menginfiltrasi hujan yang diberikan.

### Analisis Potensi Limpasan Pada Lapisan Tanah Tiga Lapis

Hasil analisis potensi limpasan pada lapisan tanah tiga lapis pada Tabel 6 menunjukkan bahwa, semua tebal lapisan memberikan hasil tidak terjadi limpasan dan infiltrasi terjadi semakin meningkat dengan bertambahnya ketebalan lapisan tanah. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa infiltrasi dan limpasan sangat ditentukan oleh faktor jenis tanahnya terutama kandungan lanaunya. Sedangkan jika ditinjau terhadap gradasinya, tidak menunjukkan pada gradasi baik atau buruk memberikan kecenderungan pengaruhnya pada infiltrasi.

Tabel 6. Analisis Potensi Limpasan Terhadap Variasi Taa Lapisan

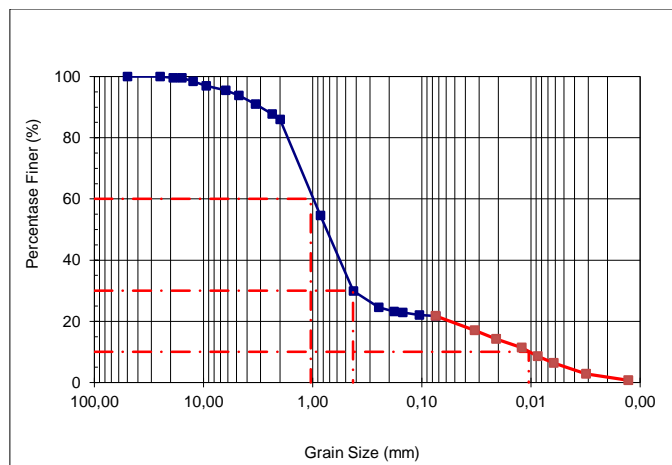
Jumlah Lap	Jenis Tanah	h (cm)	t (menit)	Laju infil. (mm/jam)	I2 (mm/jam)	Dev. (mm/jam)	Ket
1	Pasir kelanauan	20	39	307,69	187,69	120,00	infiltrasi
2	pasir urug	20	40,7				
3	Pasir	10	20,7				
	<b>Tebal</b>	<b>50</b>	<b>100,4</b>	<b>298,81</b>	<b>187,69</b>	<b>111,11</b>	<b>infiltrasi</b>
1	Pasir	20	20,7				
2	Pasir kelanauan	10	19,5				
3	pasir urug	20	40,7				
	<b>Tebal</b>	<b>50</b>	<b>80,9</b>	<b>370,82</b>	<b>187,69</b>	<b>183,14</b>	<b>Infiltrasi</b>
1	pasir urug	20	40,7				
2	pasir	20	20,7				
3	Pasir kelanauan	10	19,5				
	<b>tebal</b>	<b>50</b>	<b>80,9</b>	<b>370,82</b>	<b>187,69</b>	<b>183,14</b>	<b>infiltrasi</b>

Sumber: hasil analisis

Berdasarkan hasil analisis di atas maka karena ketebalan dianggap linier dengan waktu infiltrasi, maka semakin tebal lapisan tanah maka besarnya laju infiltrasi berbanding lurus.

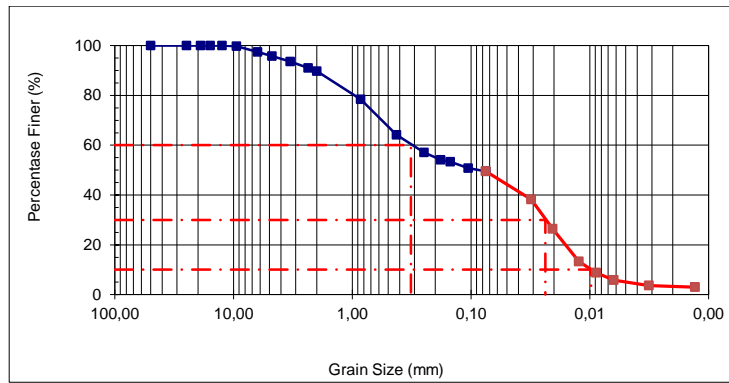
### Kurva Gradasi Lapisan Tanah Uji

Grafik gradasi ukuran butiran beberapa jenis tanah yang diuji terdiri dari dua jenis yaitu tanah lanau pasiran dan tanah pasir lanauan. Beberapa grafik yang berkaitan dengan infiltrasi dan limpasan, akan dibahas gambar-gambar berikut. Dari Gambar 5, diketahui bahwa butiran tanah yang berukuran dibawah 0,1 mm hanya 20% saja dari 100% sampel. Lapisan tanah ini pada saat pengujian menunjukkan tidak terjadinya limpasan sepanjang waktu pengujian, karena laju infiltrasi lebih tinggi dari intensitas hujan.



Gambar 5. Kurva Gradasi Pasir Kelanauan 1

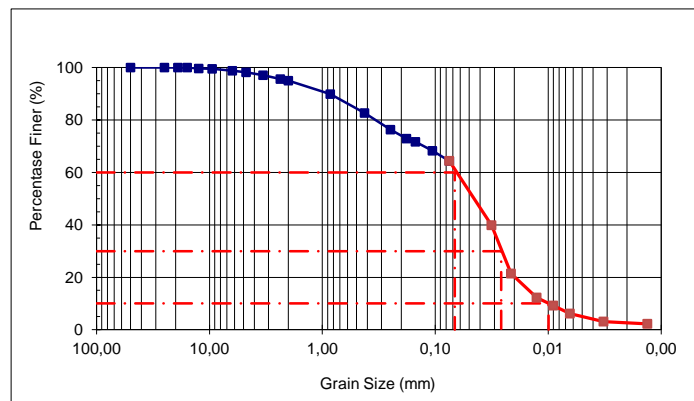
Akan tetapi bila ditinjau tanah pasir kelanauan ke 2 pada Gambar 6, menunjukkan jumlah butiran halus diameter di bawah 0,1 mm persentasenya sekitar 46,27% dari lapisan tanah tersebut.



Gambar 6. Pasir Kelanauan 3

Berdasarkan keadaan ini, dari pengujian menunjukkan bahwa untuk tanah pasir lanauan yang mengandung 46% lebih lanau, infiltrasi yang terjadi masih besar akan tetapi limpasan sudah terjadi dipermukaan. Demikian juga kondisinya pada tanah dengan kandungan batu apung, juga menunjukkan fenomena yang serupa dengan pasir lanauan tersebut di atas, sehingga limpasan pada ELD tidak terjadi dan infiltrasi terjadi lebih besar.

Khusus untuk tanah lempung pasir kurva gradasi ukuran butirannya dapat dilihat pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7. Lanau Kepasiran

Hasil pengujian ELD menunjukkan bahwa hanya pada tanah lempung pasir saja, terjadi limpasan permukaan yang dominan. Dalam kondisi ini porsi kandungan butiran lanau yang halus dengan diameter di bawah 0,1mm lebih dari 60% mengisi lapisan tanah, sehingga resapan air menjadi lambat dan akhirnya menimbulkan limpasan dipermukaan tanah. Hal ini mengindikasikan bahwa untuk penempatan ELD sebaiknya pada lahan dengan jenis tanah lanau di atas 60 %, sehingga peran penampungan menjadi sangat bermanfaat.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pada tanah pasir lanauan dengan keseragaman baik sampai sangat baik dan koefisien gradasi buruk tidak terjadi limpasan hujan pada intensitas  $I_2$  di lahan. Jadi dari penelitian ini, tingkat keseragaman lapisan dan gradasinya tidak menunjukkan trend terjadinya limpasan permukaan. Dalam penelitian ini limpasan terjadi pada lapisan tanah dengan keseragaman

buruk dan koefisien gradasi juga buruk Pada tanah pasir lanauan dengan 46% kandungan lanau, limpasan hujan yang terjadi masih sangat rendah.Sedangkan pada tanah pasir lanauan dengan kandungan lanau 60 %, limpasan hujan dipermukaan tanah terjadi sangat potensial. Sehingga penggunaan Embung lahan yang diagonal lebih cocok pada tanah dengan kandungan lanau 60% ke atas.

### Saran

Saran yang dapat diajukan dari penelitian ini adalah bahwa penelitian ini sangat penting sehingga perlu dilakukan uji pada tanah lanau di lahan kritis dan yang khusus kaitannya dengan limpasan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2006, *Panduan Praktikum Dasar-dasar Ilmu Tanah*, Mataram
- Asdak, C., 2007, *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Bappeda, 2008, "Renstra Pembangunan Wilayah Lahan Kering, Provinsi NTB, Mataram
- Jaya Negara, dkk. 2014, "Analisis Model Peresapan Air Embung Di Lahan Untuk Perbaikan Imbuhan Air Tanah Di Daerah Aliran Sungai (DAS) Solong" Laporan Penelitian PNB, FT.Unram
- Jaya Negara, dkk. 2015, "Analisis Kemampuan Limpasan Air Hujan Pada Model Embung Lahan Diagonal Terhadap Gradasi Lapisan Tanah Di Lahan Kritis" Laporan Penelitian PNB, FT.Unram
- Rahmawati. Fitri, 2014, " Analisa Perbandingan laju Infiltrasi pada Lahan hutan dan Kebun jati di desa Taman Baru Kecamatan sekotong," Skripsi, FT Unram
- Sri Harto, 1993, *Analisis Hidrologi*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Triatmodjo, B., 2008, *Hidrologi Terapan*, Beta Offset Yogyakarta, Yogyakarta