

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanah dan Lahan

Tanah merupakan sebuah bahan yang berada di permukaan bumi yang terbentuk melalui hasil interaksi antara 5 faktor yaitu iklim, organisme/vegetasi, bahan induk, relief/topografi dan waktu. Tanah juga merupakan fenomena alam yang berbentuk ujud, hasil dari timbunan partikel tanah yang terdiri dari fraksi pasir, debu dan lempung. Selain itu tanah juga fenomena alam yang berbentuk proses sehingga memiliki ciri yang merupakan hasil proses pembentukan dan pengembangan tanah tersebut (Gunawan Budiyanoto, 2014). Tanah memiliki fungsi penting dalam ekosistem, diantaranya adalah sebagai media pertumbuhan tanaman, habitat bagi jasad tanah, tempat berlangsungnya proses dekomposisi, tempat menyimpan air serta tempat penyedia hara bagi tanaman.

Lahan adalah bagian daratan dari permukaan bumi sebagai lingkungan fisik yang meliputi tanah beserta faktor yang mempengaruhi penggunaannya seperti iklim relief/topografi, aspek geologi dan hidrologi yang dimanfaatkan manusia untuk berbagai keperluan. Dalam pertanian, lahan merupakan suatu bentang tanah yang dimanfaatkan dan merupakan modal dasar dalam kegiatan budidaya tanaman pertanian (Gunawan Budiyanoto, 2014). Oleh sebab itu lahan juga sangat erat hubungannya dengan tanah dan pembentukannya.

Berdasarkan produktivitas dan ada tidaknya faktor pembatas, lahan pertanian dibagi menjadi lahan produktif (*productive land*) dan lahan tidak produktif atau lahan marginal (*marginal land*). Lahan produktif merupakan lahan yang siap menjadi sumberdaya pertanian untuk dibudidayakan secara

menguntungkan. Lahan produktif ini memiliki kesuburan aktual atau mempunyai daya dukung lahan yang memadai dari sisi kesuburan kimia, fisik dan biologi. Sedangkan lahan marginal adalah lahan yang memiliki beberapa faktor pembatas yang harus di atasi terlebih dahulu sebelum dimanfaatkan. Artinya dalam pengelolaan atau pemanfaatannya, lahan marginal ini membutuhkan masukan (input) dan biaya yang lebih tinggi. Lahan pasir merupakan salah satu lahan yang marginal.

Lahan pasir merupakan salah satu lahan marginal yang mempunyai tekstur tanah dengan fraksi pasir $> 70\%$, dengan porositas total $< 40\%$, kurang dapat menyimpan air karena memiliki daya hantar air cepat dan kurang dapat menyimpan hara karena kekurangan kandungan koloid tanah. Tanah pasir pada umumnya memiliki pH netral, berwarna cerah sampai kelam bergantung pada kandungan bahan organik dan airnya. Lahan yang didominasi fraksi pasir memiliki tingkat kesuburan rendah yang disebabkan oleh sifat fisik dan kimia yang tidak dapat memberikan dukungan terhadap pertumbuhan tanaman. Dominasi fraksi pasir pada tanah pasir menjadikan kandungan lempung dan bahan organik yang rendah yang menyebabkan tanah tidak membentuk agregat dan kandungan airnya tidak dapat mencukupi kebutuhan tanaman (Gunawan Budiyanto, 2014). Sedangkan menurut Nasih (2009), lahan pasir pantai merupakan lahan marginal dengan ciri-ciri tekstur pasiran, struktur lepas-lepas, kandungan hara rendah, kemampuan menukar kation rendah, daya menyimpan air rendah, suhu tanah di siang hari sangat tinggi, kecepatan angin dan laju evaporasi sangat tinggi.

B. Evaluasi Kesesuaian Lahan

Evaluasi kesesuaian lahan merupakan proses penelitian potensi suatu lahan untuk penggunaan tertentu (Sarwono Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2011). Penerapan evaluasi kesesuaian lahan sebelum pemanfaatan lahan akan memberikan informasi tentang potensi lahan, kesesuaian penggunaan lahan serta tindakan-tindakan yang harus dilakukan dalam pemanfaatan lahan sehingga pemanfaatan lahan yang dilakukan dapat lebih tepat dan sesuai. Menurut Sarwono Hardjowigeno dan Widiatmaka (2011), kesesuaian lahan dibagi menjadi 2 antara lain:

1. Kesesuaian Lahan Aktual

Kesesuaian lahan aktual atau kesesuaian lahan pada saat ini (*current suitability*) atau kelas kesesuaian lahan dalam keadaan alami, belum mempertimbangkan usaha perbaikan dan tingkat pengelolaan yang dapat dilakukan untuk mengatasi kendala atau faktor-faktor pembatas yang ada di setiap satuan peta. Faktor pembatas dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu: (1) faktor pembatas yang sifatnya permanen dan tidak mungkin atau tidak ekonomis diperbaiki dan (2) faktor pembatas yang dapat diperbaiki dan secara ekonomis masih menguntungkan dengan memasukkan teknologi yang tepat.

2. Kesesuaian Lahan Potensial

Kesesuaian lahan potensial adalah kesesuaian lahan yang akan dicapai setelah dilakukan usaha-usaha perbaikan lahan. Kesesuaian lahan potensial merupakan kondisi yang diharapkan sesudah diberikan masukan sesuai dengan

tingkat pengelolaan yang akan diterapkan, sehingga dapat diduga tingkat produktivitas dari suatu lahan serta hasil produksi per satuan luasnya.

Dalam evaluasi lahan ada beberapa hal yang perlu dilakukan seperti pelaksanaan dan interpretasi survei serta studi bentuk lahan, tanah, vegetasi, iklim, dan aspek lahan lainnya, agar dapat mengidentifikasi dan membuat perbandingan berbagai penggunaan lahan yang dikembangkan.

Sistem klasifikasi kesesuaian lahan menurut FAO (1976) dalam Sarwono dan Widiatmaka (2011), terdiri dari 4 kategori, antara lain :

1. Ordo menunjukkan apakah suatu lahan sesuai atau tidak untuk penggunaan tertentu. Ada dua ordo yaitu :
 - a. Ordo S (Sesuai): Lahan yang termasuk ordo ini adalah lahan yang dapat digunakan dalam jangka waktu yang tidak terbatas untuk suatu tujuan yang telah dipertimbangkan. Keuntungan dari hasil pengelolaan lahan itu akan memuaskan setelah dihitung dengan masukan yang diberikan. Tanpa atau sedikit resiko kerusakan terhadap sumberdaya lahannya.
 - b. Ordo N (Tidak Sesuai): Lahan yang termasuk ordo ini adalah lahan yang mempunyai kesulitan sedemikian rupa, sehingga mencegah penggunaannya untuk suatu tujuan yang telah direncanakan. Lahan dapat digolongkan dalam lahan yang tidak sesuai untuk usaha pertanian, baik secara fisik maupun secara ekonomi.
2. Kelas kesesuaian lahan: pembagian lebih lanjut dari ordo dan menunjukkan tingkat kesesuaian dari ordo tersebut. Banyaknya kelas dalam setiap ordo

sebenarnya tidak terbatas, akan tetapi hanya dianjurkan untuk memakai tiga sampai lima kelas dalam ordo S dan dua kelas dalam ordo N antara lain :

- a. Kelas S1: Sangat sesuai (*highly suitable*). Lahan tidak mempunyai pembatas yang besar untuk pengelolaan yang diberikan atau hanya mempunyai pembatas yang tidak secara nyata berpengaruh terhadap produksi dan tidak akan menaikkan masukan yang telah biasa diberikan.
- b. Kelas S2: cukup sesuai atau kesesuaian sedang (*moderately suitable*). Lahan mempunyai pembatas-pembatas yang tidak terlalu besar untuk mempertahankan tingkat pengelolaan yang harus diterapkan. Pembatas akan mengurangi produk atau keuntungan dan meningkatkan masukan yang diperlukan. Artinya tanpa adanya masukan lahan tersebut masih dapat menghasilkan hasil produksi yang cukup, akan tetapi apabila ingin mendapatkan produksi yang lebih tinggi maka perlu input yang cukup.
- c. Kelas S3: sesuai maginal atau kesesuaian rendah (*marginally suitable*). Lahan masih dapat dianggap sebagai lahan yang sesuai tetapi lahan mempunyai pembatas-pembatas yang besar sehingga untuk menghasilkan produksi yang tinggi maka input yang diperlukan sangat besar dan dalam jumlah macam pembatas yang banyak.
- d. Kelas N1: tidak sesuai pada saat ini (*Currently not suitable*). Lahan tidak sesuai untuk dijadikan usaha pertanian, karena faktor pembatasnya tinggi dan jumlah faktor pembatasnya bermacam-macam.
- e. Kelas N2: Tidak sesuai selamanya atau permanen (*permanently not suitable*). Lahan yang mempunyai pembatas permanen yang tidak akan

dapat mendukung kemungkinan penggunaan lahan yang lestari dalam jangka panjang.

3. Sub-kelas: menunjukkan jenis pembatas atau macam perbaikan yang harus dijalankan dalam masing-masing kelas. Sub-kelas adalah pembagian lebih lanjut dari kelas berdasarkan jenis faktor penghambat yang sama. Faktor-faktor tersebut dapat dikelompokkan dalam beberapa jenis, yaitu: bahaya erosi (e), genangan air (w), penghambat terhadap perakaran tanaman (s) dan iklim (c). Tiap kelas terdiri dari dua sub-kelas atau lebih tergantung dari jenis pembatas yang ada. Jenis pembatas ini ditunjukkan dengan simbol huruf kecil yang terletak setelah simbol kelas dan biasanya hanya ada satu simbol pembatas di setiap sub-kelas, akan tetapi dapat juga sub-kelas yang mempunyai dua atau tiga simbol pembatas, dengan catatan jenis pembatas yang paling dominan di tempat pertama. Misalnya saja sub-kelas S2ts maka pembatas yang dominan adalah keadaan topografi (t) sedangkan kedalaman efektif (s) adalah pembatas kedua atau tambahan.
4. Unit: merupakan pembagian lebih lanjut dari sub- kelas berdasarkan atas besarnya faktor pembatas. Semua unit yang berada dalam satu sub-kelas mempunyai tingkat kesesuaian yang sama dalam kelas dan mempunyai jenis pembatas yang sama pada tingkat sub-kelas.

Dalam proses perencanaan tataguna lahan, evaluasi lahan merupakan salah satu komponen yang harus dilakukan dengan baik. Sebab dengan dilakukan evaluasi lahan maka akan diketahui bagaimana kelas kesesuaian lahan, kemampuan lahan atau potensi lahan serta tipe penggunaan lahan tersebut.

Sehingga perencanaan tataguna lahan dapat sesuai atau memiliki kecocokkan dengan kondisi lahan tertentu. Evaluasi lahan memiliki beberapa parameter yang ditentukan oleh kualitas lahan yang di dalamnya juga terdapat karakteristik lahan.

Kualitas lahan adalah sifat-sifat lahan yang dapat diukur langsung karena merupakan interaksi dari beberapa karakteristik lahan (*complex of land attribute*) yang mempunyai pengaruh nyata terhadap kesesuaian lahan untuk penggunaan-penggunaan tertentu (Sarwono Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2011). Setiap kualitas lahan mempunyai keragaan (*performance*) yang berpengaruh terhadap kesesuaiannya bagi penggunaan tertentu. Kualitas lahan ada yang bisa diestimasi atau diukur secara langsung di lapangan, tetapi pada umumnya ditetapkan dari pengertian karakteristik lahan (FAO, 1976 dalam Sofyan dkk., 2007).

Karakteristik lahan adalah sifat lahan yang dapat diukur atau diestimasi. Contohnya lereng, curah hujan, tekstur tanah, kapasitas air tersedia, kedalaman efektif dan sebagainya. Setiap satuan peta lahan yang dihasilkan dari kegiatan survei atau pemetaan sumberdaya lahan, karakteristik lahan dirinci dan diuraikan yang mencakup keadaan fisik lingkungan dan tanah. Data tersebut digunakan untuk keperluan interpretasi dan evaluasi lahan bagi komoditas tertentu (Djaenudin dkk., 2000). Menurut Ade (2010), terdapat beberapa karakteristik lahan seperti yang dijelaskan dalam tabel 3.

Tabel 3 Karakteristik Lahan

No	Karakteristik Lahan	Keterangan
1	Temperatur Udara	Merupakan temperatur udara tahunan dan dinyatakan dalam °C
2	Curah Hujan	Merupakan curah hujan rerata tahunan dan dinyatakan dalam mm
3	Lama masa kering	Merupakan jumlah bulan kering berturut-turut dalam setahun dengan jumlah curah hujan kurang dari 60 mm

4	Kelembaban udara	Merupakan kelembaban udara rerata tahunan dan dinyatakan dalam %
5	Drainase	Merupakan pengaruh laju perkolasi air ke dalam tanah terhadap aerasi udara dalam tanah
6	Tekstur	Menyatakan istilah dalam distribusi partikel tanah halus dengan ukuran <2 mm
7	Bahan kasar	Menyatakan volume dalam % dan adanya bahan kasar dengan ukuran >2 mm
8	Kedalaman tanah	Menyatakan dalamnya lapisan tanah dalam cm yang dapat digunakan untuk perkembangan perakaran dari tanaman yang dievaluasi
9	Ketebalan gambut	Digunakan pada tanah gambut dan menyatakan tebalnya lapisan gambut dalam cm dari permukaan
10	kematangan gambut	Digunakan pada tanah gambut dan menyatakan tingkat kandungannya
11	KTK liat	Menyatakan kapasitas tukar kation dari fraksi liat
12	Kejenuhan basa	Jumlah basa-basa (NH_4OAc) yang ada dalam 100 g contoh tanah
13	Reaksi tanah (pH)	Nilai pH tanah di lapangan. Pada lahan kering dinyatakan dengan data laboratorium atau pengukuran lapangan, sedang pada tanah basah diukur dilapangan
14	C-organik	Kandungan karbon organik tanah
15	Salinitas	Kandungan garam terlarut pada tanah yang dicerminkan oleh daya hantar listrik
16	Alkalinitas	Kandungan Natrium dapat ditukar
17	Kedalaman bahan sulfidik	Dalamnya bahan sulfidik diukur dari permukaan tanah sampai batas atas lapisan sulfidik
18	Lereng	Menyatakan kemiringan lahan diukur dalam %
19	Bahaya erosi	Bahaya erosi diprediksi dengan memperhatikan adanya erosi lembar permukaan (sheet erosion), erosi alur (reel erosion), dan erosi parit (gully erosion), atau dengan memperhatikan permukaan tanah yang hilang (rata-rata) per tahun.
20	Genangan	Jumlah lamanya genangan dalam bulan selama satu tahun
21	Batuan di permukaan	Volum batuan (dalam %) yang ada di permukaan tanah/ lapisan olah
22	Singkapan batuan	Volume batuan (dalam %) yang ada dalam solum tanah
23	Sumber air tawar	Tersedianya air tawar untuk keperluan tambak guna mempertahankan pH dan salinitas air tertentu
24	Amplitudo pasang-surut	Perbedaan permukaan air pada waktu pasang dan surut (dalam meter)
25	Oksigen	Ketersediaan oksigen dalam tanah untuk keperluan pertumbuhan tanaman/ ikan

C. Tanaman Kedelai

1. Karakteristik Kedelai (*Glycine max L. Merrill*)

Kedelai merupakan tanaman asli daratan Cina dan telah dibudidayakan sejak 2500 SM. Kedelai mulai dikenal di Indonesia sejak abad ke-16. Awal mula penyebaran dan pembudidayaan kedelai yaitu di Pulau Jawa, kemudian berkembang ke Bali, Nusa Tenggara, dan pulau-pulau lainnya. Pada awalnya, kedelai dikenal dengan beberapa nama botani, yaitu *Glycine soja* dan *Soja max* kemudian pada tahun 1948 telah disepakati bahwa nama botani dalam istilah ilmiah, yaitu *Glycine max (L.) Merrill*. Klasifikasi tanaman kedelai sebagai berikut
Kerajaan : *Plantae*, Divisi : *Magnoliophyta*, Kelas : *Magnoliopsida*, Subkelas : *Rosidae*, Ordo : *Fabales*, Famili : *Fabaceae*, Genus : *Glycine*, Spesies : *Glycine max (L.) Merrill* (Tisa Wulandari, 2013).

Kedelai memiliki dua macam sistem perakaran, yaitu akar tunggang dan akar sekunder (serabut) yang tumbuh dari akar tunggang. Tanaman kedelai mempunyai dua bentuk daun yang dominan, yaitu stadia kotiledon yang tumbuh saat tanaman masih berbentuk kecambah dengan dua helai daun tunggal dan daun bertangkai tiga (*trifoliate leaves*) yang tumbuh selepas masa pertumbuhan. Umumnya, bentuk daun kedelai ada dua, yaitu bulat dan lancip, mempunyai bulu daun dengan warna cerah dengan panjang bisa mencapai 1 mm dan lebar 0,0025 mm.

Pada umumnya kedelai berbunga pada umur antara 5-7 minggu dengan jumlah bunga pada setiap ketiak tangkai daun sangat beragam, antara 2-25 bunga dengan warna bunga putih keunguan. Polong kedelai pertama kali terbentuk

sekitar 7-10 hari setelah munculnya bunga pertama, panjang polong muda sekitar 1 cm dan jumlah polong dapat mencapai lebih dari 50 bahkan ratusan. Polong bewarna kuning kecoklatan pada saat masak. Di dalam polong terdapat biji yang berjumlah 2-3 biji. Setiap biji kedelai mempunyai ukuran bervariasi, mulai dari kecil (sekitar 7-9 g/100 biji), sedang (10-13 g/100 biji), dan besar (>13 g/100 biji) (Aep, 2006).

2. Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai

Selain itu kondisi atau kualitas lingkungan juga merupakan syarat tumbuh atau komponen penting yang dapat menentukan pertumbuhan tanaman kedelai dapat tumbuh optimal. Syarat tumbuh tanaman kedelai menurut Kementerian Ristek, (2011) antara lain :

a. Iklim

Tanaman kedelai sebagian besar tumbuh di daerah yang beriklim tropis dan subtropis. Bahkan daya tahan kedelai lebih baik dari pada jagung. Iklim kering lebih disukai tanaman kedelai dibandingkan iklim lembab. Tanaman kedelai dapat tumbuh baik di daerah yang memiliki curah hujan sekitar 100-400 mm/bulan. Sedangkan untuk mendapatkan hasil optimal, tanaman kedelai membutuhkan curah hujan antara 100-200 mm/bulan. Temperatur yang dikehendaki tanaman kedelai antara 21-34°C. Pada proses perkecambahan benih kedelai memerlukan temperatur yang cocok sekitar 30°C.

b. Ketinggian tempat

Varietas kedelai berbiji kecil, sangat cocok ditanam di lahan dengan ketinggian 0,5-300 m.dpl. Sedangkan varietasi kedelai berbiji besar cocok

ditanam di lahan dengan ketinggian 300-500 m.dpl. Kedelai biasanya akan tumbuh baik pada ketinggian tidak lebih dari 500 m.dpl.

c. Media Tanam

Pada dasarnya kedelai menghendaki kondisi tanah yang tidak terlalu basah, tetapi air tetap tersedia. Kedelai tidak menuntut struktur tanah yang khusus sebagai suatu persyaratan tumbuh. Bahkan pada kondisi lahan yang kurang subur dan agak asam pun kedelai dapat tumbuh dengan baik, asal tidak tergenang air yang akan menyebabkan busuknya akar. Tanah-tanah yang cocok yaitu: alluvial, regosol, grumosol, latosol dan andosol. Pada tanah-tanah podsolik merah kuning dan tanah yang mengandung banyak pasir kwarsa, pertumbuhan kedelai kurang baik, kecuali bila diberi tambahan pupuk organik atau kompos dalam jumlah cukup. Tanah berpasir dapat ditanami kedelai, asal air dan hara tanaman untuk pertumbuhannya cukup. Tanah yang mengandung liat tinggi, sebaiknya diadakan perbaikan drainase dan aerasi sehingga tanaman tidak kekurangan oksigen dan tidak tergenang air waktu hujan besar. Toleransi keasaman tanah sebagai syarat tumbuh bagi kedelai adalah $\text{pH} = 5,8-7,0$.

3. Kriteria Kesesuaian Tanaman Kedelai

Dalam melakukan evaluasi lahan menentukan jenis usaha perbaikan merupakan hal terpenting yang dapat dilakukan dengan memperhatikan karakteristik lahan yang tergabung dalam masing-masing kualitas lahan. Karakteristik lahan dapat dibedakan menjadi karakteristik lahan yang dapat diperbaiki dengan masukan sesuai dengan tingkat pengelolaan (teknologi) yang akan diterapkan dan karakteristik lahan yang tidak dapat diperbaiki. Satuan peta

yang mempunyai karakteristik lahan yang tidak dapat diperbaiki, tidak akan mengalami perubahan kelas kesesuaian lahannya, sedangkan yang karakteristik lahannya dapat diperbaiki, kelas kesesuaian lahannya dapat berubah menjadi satu atau dua tingkat lebih baik (Sarwono Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2011).

Adapun kriteria kesesuaian tanaman kedelai yang telah disajikan dalam tabel 4.

Tabel 4 Kriteria Kesesuaian Tanaman Kedelai

No	Kualitas / karakteristik Lahan	Simbol	Kelas Kesesuaian Lahan				
			S1	S2	S3	N1	N2
1	Temperatur	(t)					
	Rata-rata tahunan (°C)		23-25	20-23 25-28	18-20 28-32	Td	<18 >32
2	Ketersediaan air	(w)					
	-Bulan Kering (<75 mm)		3-7,5	7,5-8,5	8,5-9,5	Td	>9,5
	-Curah hujan/tahun (mm)		1000-1500	700-1000 1500-2500	500-700 2500-3500	Td	Td
	-Kelembaban (%)		24-80	20-24 80-85	<20 >85	-	-
	-LGP <i>Length of Growing Period</i> atau Lamanya Periode Pertumbuhan (hari)		>270	130-270	100-130	70-100	<70
3	Media Perakaran	(r)					
	Drainase Tanah		Baik, sedang	Agak Cepat	Terhambat, agak terhambat	Td	Sangat terhambat, Cepat
	Tekstur		L,SCL,Si L, Si,CL,Si CL	SL, SC, C	LS,SiC,Str C	Td	Kerikil, pasir
	Kedalaman Efektif (cm)		>50	30-50	20-<30	15-<20	<15
	Gambut						
	a. Kematangan		-	Saprik	Hemik	Hemik-fabrik	Fabrik
b. Ketebalan		-	<100	100-150	>150-200	>200	
4	Retensi hara	(f)					
	KTK Tanah		≥ Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Td	-
	Kejenuhan basa %		>35	20-35	< 20	-	-
	pH Tanah		6,0-7,0	>7,0-7,5 5,5- < 6,0	>7,5 – 8,0 5,0 - <5,5	>8-8,5 4 - <5	>8,5 <4,0

	C-organik (%)		≥0,8	<0,8	Td	Td	Td
5	Toksisitas	(x)					
	Salinitas (mmhos/cm)		<2,5	2,5-4,1	>4,1 – 5,3	>5,3 - 8	>8
	Sodisitas (Alkalinitas / ESP) (%)		<15	15- <20	20 - 15	>25	-
	Kejenuhan Al(%)		-	-	-	-	-
	Kedalaman Sulfidik (cm)		≥100	75 - <100	50 - <75	40 - <50	<40
6	Hara Tersedia	(n)					
	Total N		≥Sedang	Rendah	Sangat rendah	-	-
	P ₂ O ₅		Tinggi	Sedang	Rendah, Sangat rendah	-	-
	K ₂ O		≥Sedang	Rendah	Sangat rendah	-	-
7	Penyiapan Lahan	(p)					
	Batuan Permukaan(%)		<3	3 – 15	>15 - 40	Td	>40
	Singkapan batuan (%)		<2	2 – 10	>10 – 25	>25-40	>40
	Konsistensi, besar butir				Sangat keras, sangat teguh, sangat lekat		Berkerikil, berbatu
8	Tingkat bahaya erosi	(e)					
	Bahaya Erosi		SR	R	S	B	SB
	Lereng (%)		<3	3-8	>8-15	>15-25	>25
9	Bahaya Banjir	(b)	F0	F1	F2	F3	F4

Sumber Data: Sarwono Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2011

Keterangan :

Td : Tidak berlaku

Si : Debu

S : Pasir

L : Lempung

Str C : Liat Berstruktur

Liat massif : Liat dari tipe 2:1 (vertisol)