



# Efektivitas Pemanfaatan Endapan Lumpur Lapindo di Sungai Porong Sebagai Media Tanam Jagung (*Zea mays* L.)

## Abstract

*Mud Deposition Lapindo is the result of the waste from the Lapindo mud embankment into the River Porong to have the deposition on the banks of the River. Consequently Porong River experienced siltation at the edges due to waste sludge. Assessed the content of mudflow deposition is not always bad, there are some good elements in it a case of 0.1155% N, P and K 14.991 20.706 mg/100 mg/100. This study aims to make the mudflow deposits as corn planting medium for 21 days with different treatments and pendektan CRD (Completely Randomized Design). The result of all corn grown and there is no real difference in the statistical analysis, the best recommendation is the treatment of 1 with mudflow deposition Humus 25% and 75% with an average height of plants reached 39.45 cm.*

Endapan Lumpur Lapindo merupakan hasil limbah buangan lumpur lapindo dari tanggul menuju Sungai Porong hingga mengalami pengendapan di tepi Sungai. Akibatnya Sungai Porong pada bagian tepinya mengalami pendangkalan akibat buangan lumpur. Kandungan Endapan Lumpur Lapindo dinilai tidak selamanya buruk, ada beberapa unsur baik di dalamnya seperti N 0,1155%, P 20,706 Mg/100 dan K 14,991 Mg/100. Penelitian ini bertujuan untuk menjadikan Endapan Lumpur Lapindo sebagai media tanam Jagung selama 21 hari dengan perlakuan berbeda dan pendektan RAL (Rancangan Acak Lengkap). Hasilnya semua tanaman jagung tumbuh dan tidak ada beda nyata dalam analisis statistik, rekomendasi terbaik adalah perlakuan 1 dengan Endapan Lumpur Lapindo 25% dan Humus 75% dengan rata tinggi tanaman mencapai 39,45 cm.

**Kata Kunci:** *Endapan Lumpur Lapindo, Jagung, Sungai Porong*

Oleh:

**Bagus Setiawan**

*Mahasiswa Jurusan Biologi Angkatan 2010, PRA XII LKP2M 2011*

*bagong\_gus@yahoo.co.id*

## Pendahuluan

Lumpur panas lapindo merupakan limbah setengah padat yang berasal dari dalam tanah yang menyembur ke atas dengan suhu yang sangat tinggi dan bercampur dengan materi-materi minyak mentah. Lumpur ini mulai keluar pada

tanggal 29 Mei 2006, menurut Herawati (2007) setiap harinya dapat mengeluarkan 50.000 – 120.000 m<sup>3</sup>/ hari dari lubang kurang lebihnya 50 meter dan menurut Davies (2011) terdapat 116 lubang ventilasi lainnya yang muncul kurang lebih 4 tahun terakhir, sehingga air yang terpi-

sah dari endapan Lumpur berkisar 35.000 – 84.000 m<sup>3</sup>/hari. Lumpur panas bersifat korosif dan banyak mencemari lingkungan sekitar hingga terjadi peristiwa Sukseksi Primer yakni perubahan keadaan secara total dari sebelum dan sesudah peristiwa ini terjadi. Tempat-tempat yang dialiri oleh lumpur ini menjadi rusak berat dan tidak dapat digunakan lagi sebagai lahan untuk bercocok tanam. Seluruh tanaman dan hewan mati akibat lumpur panas ini.

Menyemburnya lumpur lapindo ini tidak dapat diketahui dengan jelas kapan berhentinya, akan tetapi usaha-usaha yang dilakukan oleh pihak pemerintah dan pemilik lapindo dalam menutup semburan tidak membuahkan hasil. Davies (2011) berpendapat dalam penelitiannya, bahwa lumpur panas ini dapat menyembur hingga tahun 2037 mendatang. Sementara itu, gas akan terus *merembes* melalui lumpur tersebut selama puluhan tahun bahkan hingga 100 tahun mendatang. Sehingga sebagai salah satu bentuk upaya pengurangan lumpur adalah dialirkan di Sungai Porong melalui pipa-pipa yang diameternya 50 cm. Namun, sebagian di tepi Sungai Porong mengalami pendangkalan dan endapan yang merusak ekosistem Sungai Porong (mikro/makro). Pengaruh dari buangan limbah lumpur ini juga menyebabkan menurunnya populasi ikan-ikan bahkan mikroorganisme yang terdapat di endapan lumpur.

Berdasar Laporan "Environmental Assesment" oleh UNDAC, 2006, disebutkan bahwa kandungan pelepasan lumpur ke perairan akan menyebabkan

kematian hewan air dan menyebabkan akibat serius bagi manusia yang tergantung pada perairan tersebut. Kandungan logam berat yang bersifat toksik dan ditemukan pada konsentrasi yang tinggi adalah merkuri (Hg) yang berpotensi terakumulasi dalam tubuh manusia melalui konsumsi ikan. Kandungan Hg terukur 9,6 s/d 14 ng/g; Pb terukur 13,5-17 µg/g, Cd terukur 0,13 µg/g; Cr terukur 25-40 µg/g. Sedangkan berdasar hasil uji pendahuluan terhadap air lumpur lapindo diketahui mengandung Pb sebesar 3,08 ppm, Fenol 1,56 ppm (Hidayati, 2007).

Melihat kondisi tersebut, tentunya perlu alternatif dalam penanggulangan endapan lumpur di sungai porong. Salah satunya adalah endapan lumpur dijadikan sebagai media tanam Jagung (*Zea mays* L.), pemilihan tanaman jagung dimaksudkan karena tanaman ini dapat menyesuaikan pada suhu tropis (21 – 34<sup>0</sup>C), jagung tidak menuntut persyaratan lingkungan yang terlalu ketat, dapat tumbuh pada berbagai macam tanah bahkan pada kondisi tanah yang agak kering, proses perkecambahan benih jagung memerlukan suhu yang cocok sekitar 30<sup>0</sup> C dan media tanam jagung dapat bertekstur berat (grumosol) dan liat (latosol) merupakan media tanam terbaik jagung. Oleh karena sebagai mahasiswa biologi tertarik untuk memanfaatkan endapan limbah lumpur lapindo kering di tepi Sungai Porong sebagai media tanam Jagung (*Zea mays* L.).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Gang Sunan Ampel, Jalan Gajahyana 50 Ma-

lang dan memerlukan waktu 27 hari. Pendekatan penelitian ini menggunakan pendekatan Rancangan Acak Lengkap (RAL), karena melihat lingkungannya yang homogen. Penelitian dilakukan 4 ulangan yang terdiri atas 5 perlakuan yakni pemberian perbedaan Endapan Lumpur Lapindo pada tiap *polybag*:

- Perlakuan 1 (25% Endapan Lumpur Lapindo dan 75% Humus)
- Perlakuan 2 (50% Endapan Lumpur Lapindo dan 50% Humus)
- Perlakuan 3 (75% Endapan Lumpur Lapindo dan 25% Humus)
- Perlakuan 4 (100% Endapan Lumpur Lapindo dan 0% Humus)
- Perlakuan 5 (0% Endapan Lumpur Lapindo dan 100% Humus)

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Termohigrometer
2. Lux meter
3. Cethok
4. Timbangan Digital
5. Instrumentasi Uji Tanah (N, P dan K)
6. Kamera

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Biji Jagung Pioner Hibrida
2. Endapan Lumpur Lapindo
3. Air Murni
4. Humus
5. Polybak

### Prosedur Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas Endapan Lumpur Lapindo sebagai media tanam jagung dengan para meter vegetatif (daun), prosedur kerja dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Persiapan
  - a) Pengambilan sampel Endapan Lumpur Lapindo di tepi Sungai Porong
  - b) Peminjaman peralatan uji faktor abiotik
  - c) Pembelian *polybag*
  - d) Menyiapkan 20 unit *polybag*
  - e) Menyiapkan 100 biji jagung
2. Penjemuran Endapan Lumpur Lapindo selama 3 hari
3. Pengujian
  - a) Uji Kandungan unsur kimia sampel (N, P dan K)
  - b) Uji pH sampel
  - c) Uji kelembaban udara (Pagi, Sianga dan Sore)
  - d) Uji suhu lingkungan (Pagi, Sianga dan Sore)
  - e) Uji intensitas cahaya (Pagi, Sianga dan Sore)
4. Penanaman
  - a) Diisi 20 unit *polybag* dengan media tanam berdasar pada perlakuan
  - b) Dimasukkan sedalam 5 cm biji jagung pada media tanam
  - c) Disirap dengan sedikit air pada biji jagung dan sekitar media tanam

5. Perawatan

- a) Penyiraman dilakukan setiap hari pagi da sore
- b) Pengukuran dilakukan setiap hari dimulai apabila jagung tumbuh keluar dari permukaan tanah
- c) Penyiangan dilakukan apabila terdapat tanaman liar yang tumbuh di dalam polybag

6. Dokumentasi penelitian

**Analisis Data**

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dapat dianalisis dengan menggunakan ANAVA *oneway*, apabial Fhitung Ftabel berarti terdapat pengaruh yang signifikan, maka analisis perlu dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) 5% untuk mengetahui perbedaan tumbuh jagung. Persamaan yang dapat digunakan sebagai berikut:

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{\sigma^2}{r \times n}$$

$\sigma$  = total

r = ulangan

n = perlakuan

$$\text{Uji BNT} = \text{BNT}_a = t_{a(\text{db galat})} \times \sqrt{\frac{2s^2}{\text{ulangan}}}$$

$s^2$  = ragam

**DISKUSI**

Berdasarkan hasil penelitian selama 21 hari pada tanaman Jagung Varietas Pioneer Hibrida diperoleh data dengan 5 perlakuan dan empat ulangan sebagai berikut (cm):

Tabel 1 Hasil Penelitian

No.	Perlakuan	Ulangan			
		1	2	3	4
1	Perlakuan 25%	37,5	40,9	45,3	44,6
2	Perlakuan 50%	38,1	43,6	43,6	35,4
3	Perlakuan 75%	39,9	40,3	39,5	40,5
4	Perlakuan 100%	41,1	37,8	36,7	37,6
5	Perlakuan 0%	34,3	39	31,1	39,5

Berdasarkan hasil dan pengamatan selama 21 hari menunjukkan bahwa Endapan Lumpur Lapindo dapat menumbuhkan varietas jagung Pioneer Hibrida. Pada perlakuan pertama (A) dengan menggunakan Endapan Lumpur Lapindo 25% dan 75% menggunakan humus, hasilnya menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman jagung yang paling tinggi adalah pada ulangan ke ketiga dengan tinggi tanaman 45,3 cm, kemudian, ulangan keempat dengan 44,6 cm, ulangan kedua dengan 40,9 cm dan yang paling rendah adalah pada ulangan pertama dengan 37,5 cm. Sehingga rata-rata pertumbuhan pada ulangan pertama yakni 42,075 cm.

Pada perlakuan kedua (B) dengan menggunakan Endapan Lumpur Lapindo 50% dan 50% menggunakan humus, menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman jagung yang paling tinggi adalah pada ulangan kedua dan ketiga dengan tinggi tanaman sama 43,6 cm, kemudian, ulangan pertama dengan 38,1 cm, dan yang paling rendah adalah pada ulangan keempat dengan 35,4 cm. Sehingga rata-rata pertumbuhan pada ulangan pertama yakni 40,175 cm.

Pada perlakuan ketiga (C) dengan menggunakan Endapan Lumpur Lapindo 75% dan 25% menggunakan hu-

mus, menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman jagung yang paling tinggi adalah pada ulangan keempat dengan tinggi tanaman 40,5 cm, kemudian, ulangan kedua dengan 40,3 cm, ulangan pertama dengan 39,5 dan yang paling rendah adalah pada ulangan ketiga dengan 39,5 cm. Sehingga rata - rata pertumbuhan pada ulangan pertama yakni 40,05 cm.

Pada perlakuan keempat (D) dengan menggunakan Endapan Lumpur Lapindo 100% dan 0% menggunakan humus, menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman jagung yang paling tinggi adalah pada ulangan pertama dengan tinggi tanaman 41,1 cm, kemudian, ulangan kedua dengan 37,8 cm, ulangan keempat dengan 37,6 dan yang paling rendah adalah pada ulangan ketiga dengan 36,7 cm. Sehingga rata - rata pertumbuhan pada ulangan pertama yakni 38,3 cm.

Pada perlakuan kelima/kontrol (E) dengan menggunakan Endapan Lumpur Lapindo 0% dan 100% menggunakan humus, menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman jagung yang paling tinggi adalah pada ulangan keempat dengan tinggi tanaman 39,5 cm, kemudian, ulangan kedua dengan 39 cm, ulangan pertama dengan 34,3 dan yang paling rendah adalah pada ulangan ketiga dengan 31,1 cm. Sehingga rata-rata pertumbuhan pada ulangan pertama yakni 39,525 cm.

Pertumbuhan berdasarkan rata-rata pada perlakuan pertama adalah 42,075 cm, perlakuan kedua 40,175 cm, perlakuan ketiga 40,05 cm, perlakuan keempat 38,3 cm dan perlakuan kelima 39,525 cm. Sehingga perlakuan yang paling tinggi berdasarkan rata-rata tiap perlakuan

berturut-turut adalah perlakuan pertama (A), perlakuan kedua (B), perlakuan ketiga (C), perlakuan lima (E) dan perlakuan keempat (D). pengukuran tinggi tanaman dimulai dari tempat tumbuhnya tanaman (permukaan tanah hingga pucuk daun yang paling tinggi).

Hasil analisis data secara statistik, diketahui bahwa pemberian Endapan Lumpur Lapindo berbeda tidak nyata pada pertumbuhan jagung pada tiap perlakuan. Hal tersebut diduga karena ketersediaan makro esensial di dalam media tanam cukup untuk pertumbuhan tanaman jagung. Jadi, Endapan Lumpur Lapindo di Sungai Porong telah efektif apabila digunakan sebagai media tanam Jagung tanpa menggunakan Pupuk. Menurut Nyakpa (1986) menyatakan bahwa pada umumnya kandungan nitrogen pada tanah adalah 0,13%. Pupuk organik dan humus dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah, dengan demikian membantu menguraikan bahan-bahan organik dan menjadikannya ketersediaan bagi tanaman. Novizan (2003) menyatakan bahwa ketersediaan fosfor di dalam tanah ditentukan oleh pH tanah, aerasi, temperature, bahan organik dan unsur-unsur hara mikro. Hanifah (2005) fungsi kalium pada jagung adalah sebagai peningkat sintesis karbohidrat sehingga mempercepat penebalan dinding sel dan ketegaran pertumbuhan jagung.

Table 2 Hasil Pengukuran Parameter

No.	Sampel	Parameter		
		Panjang Daun	Lebar Pangkal	Lebar Ujung
1.	Sampel 1	30	0,7	1
2.	Sampel 2	27	0,6	1,4

3.	Sampel 3	26,3	0,7	1,2
4.	Sampel 4	19,5	0,9	0,7
5.	Sampel 5	24,2	0,8	0,7

Pengukuran parameter sampel pada daun jagung meliputi panjang daun, lebar ujung daun dan lebar pangkal jagung pada tiap perlakuan. Sample pengukuran daun jagung diambil 5 sampel, Sampel 1 panjang daun 30 cm, lebar pangkal dan ujung daun 0,7 cm dan 1 cm. Sampel 2 panjang daun 27 cm, lebar pangkal dan ujung daun 0,6 cm dan 1,4 cm. Sampel 3 panjang daun 26,3 cm, lebar pangkal dan ujung daun 0,7 cm dan 1,2 cm. Sampel 4 panjang daun mencapai 19,5 cm, lebar pangkal dan ujung 0,9 cm dan 0,7 cm. Sampel 5 panjang daun 24,2 cm, lebar pangkal dan ujung daun 0,8 cm dan 0,7 cm. Rata-rata panjang daun jagung pada penelitian ini mencapai 25,4 cm, panjang pangkal daun mencapai 0,74 cm dan rata lebar ujung daunnya 0,72 cm.

Panjang daun yang paling panjang yakni pada sampel 1, hal ini dikarenakan pertumbuhan tanaman jagung pada perlakuan pertama yang paling tinggi sehingga sangat berpengaruh pada panjang daun, panjang daun yang paling pendek yakni pada sampel 4, hal ini dikarenakan pertumbuhan daun lebih pendek dari pada pertumbuhan batang muda yang panjang. Lebar daun pangkal yang paling panjang yakni pada sampel 4, dimungkinkan karena lebar daunnya lebih lebar meskipun panjang daunnya pendek. Sedangkan lebar daun ujung yang paling panjang yakni pada sampel 2 dikarenakan panjang daunnya juga panjang. Pengukuran daun jagung dimulai dari pangkal tempat duduk daun (*nodus*)

hingga pucuk daun jagung. Pengukuran lebar pangkal daun jagung dimulai dari 1 - 2 cm nodus daun, sedangkan lebar ujung dimulai dari 2 cm dari ujung daun jagung.

Tabel 3 Pengukuran Berat Tanaman (gram)

No.	Sampel	Berat	
		Basah	Kering
1.	Sampel 1	1,34	0,54
2.	Sampel 2	1,52	0,30
3.	Sampel 3	1,58	0,37
4.	Sampel 4	0,89	0,21
5.	Sampel 5	0,83	0,37

Pengukuran berat bertujuan untuk mengetahui bobot tanaman jagung yang berumur 21 hari/ masa penelitian dan untuk mengetahui berat tanaman basah dan kering. Berat basah sampel yang paling besar adalah sampel 2 yakni 1,52 gram dan sampel yang paling ringan adalah sampel 4 dengan 0,89 gram. Berat sampel basah ini merupakan berat sampel yang baru dicabut dari tanah kemudian diukur beratnya. Berat kering yang paling besar adalah sampel 1 dengan 0,54 gram sedangkan sampel yang paling ringan adalah sampel 4 dengan berat 0,21 gram. Berat kering merupakan berat tanaman yang dikeringkan di bawah sinar matahari selama 10 jam. Dikatakan searah apabila perbandingan tinggi tanaman, lebar daun dan berat tanaman semakin tinggi dan besar maka nilai dari ketiga parameter juga searah.

Tabel 4 Uji Makro Esensial N, P, dan K

No.	Sampel	Total	
		Endapan Lumpur Lapindo	Humus
1.	Nitrogen	0,1155%	25%
2.	Fosfor	20,706 Mg/100	7%
3.	Kalium	14,991 Mg/100	9%
4.	Besi	-	3,7%

Berdasarkan uji kandungan makro esensial seperti Nitrogen, Fosfor dan Kalium khususnya pada Endapan Lumpur Lapindo dapat diketahui bahwa terdapat Nitrogen mencapai 0,1155%, Fosfor 20,706 Mg/100 dan Kalium 14,991 Mg/100. Kandungan N, P, dan K pada Endapan Lumpur Lapindo dikatakan cukup tinggi karena ketiga unsur tersebut dapat berasal dari lumpur lapindo, air sungai porong, air hujan, siklus N, P, dan K serta dapat berasal dari aktivitas alam lainnya. Selain itu, keberadaan N, P, dan K pada tanah merupakan makro esensial dasar dalam penyusun tanah, pasir, liat dan lumpur. Pada humus sebagai bahan campuran mengandung N 25%, P 7%, K 9% Fe 3,7%. Humus juga berperan aktif dalam membantu proses pertumbuhan tanaman jagung karena terdapat unsur N, P, K, dan Fe.

Tanah tersusun dari sumber potensial yang berasal dari berbagai unsur kimiawi baik yang berfungsi sebagai unsur hara tanaman maupun tidak. Empat dari delapan unsur kimiawi yang paling mendominasi tanah yakni K 26.000 Mg/kg<sup>-1</sup>, P 1.200 Mg/kg<sup>-1</sup>, Fe 5% dan N. Humus merupakan senyawa kompleks asal jaringan organik tanaman/fauna yang telah dimodifikasi atau disintesis oleh mikrobia, bersifat resisten pelapukan, ber-

warna coklat, tanpa bentuk dan bersifat koloidal. Humus tersusun oleh lignin berikatan dengan nitrogen, minyak, lemak, dan resin, uronida dan carbon uronida dan amino-polisakarida. Kadar N-humus sekitar 3-6% (Hanifah, 2005).

Tabel 5 Uji Lingkungan

No.	Abiotik	Pagi	Siang	Sore
1.	Suhu	25°C	26,5°C	25,7°C
2.	Kelembaban	86,8 %RH	87 % RH	87,3 %RH
3.	Intensitas Cahaya	33 (1x)	31 (1x)	14 (1x)
4.	pH tanah	6		

Suhu merupakan faktor penentu pertumbuhan tanaman jagung, berdasarkan hasil pengukuran dengan termohigrometer suhu lingkungan penanaman jagung di waktu pagi hari mencapai 25°C, siang hari mencapai 26,5° dan sore hari mencapai 25,7°C, dengan demikian rata-rata suhu lingkungan di tempat penanaman adalah 25,73°C dapat dikatakan suhu penanamannya tergolong lembab/dingin. Kelembaban juga termasuk faktor abiotik pada unsur penanaman jagung, tiap-tiap waktu dalam sehari memiliki nilai kelembaban yang berbeda-beda, pada pagi hari kelembabannya mencapai 86,8 %RH, pada siang hari 87%RH dan sore hari kelembabannya 87,3 %RH. Intensitas cahaya yang mencapai tanaman di pagi hari mencapai 33 dalam lingkup 1 meter, pada siang hari mencapai 31 dalam lingkup 1 meter dan 14 disore hari. pH tanah media tanam antara Endapan Lumpur Lapindo dengan humus mencapai 6.

Tanaman jagung dapat tumbuh baik pada pH 5,5-6,8. Sedangkan pH ideal adalah 6,5, untuk menumbuhkan tanaman jagung dibutuhkan tanah bersifat netral. Tanah bersifat asam yaitu angka pH kurang dari 5,5 dapat digunakan apabila telah dilakukan pengapuran (Rosmarkam, 2001).

### **Morfologi Jagung (*Zea mays* L.)**

Jagung merupakan tanaman budidaya yang banyak dikembangkan sebagai bahan pangan di Indonesia. Morfologi jagung memiliki 3 tipe akar yakni akar seminal (embrio), akar adventif (akar tunjang), dan akar udara (keluar dari dua buku terbawah dekat permukaan tanah). Batang jagung tidak bercabang, berbentuk silinder, dan terdiri dari beberapa ruas buku daun. Buku akan muncul tunas yang berkembang menjadi tongkol. Daun jagung memanjang dan keluar dari buku-buku batang. Jumlah daun terdiri dari 8-48 helaian (tergantung varietas). Daun jagung terdiri dari tiga bagian yaitu kelopak daun, lidah daun dan helaian daun. Kelopak daun umumnya membungkus batang (Purwono, 2005).

Bunga jagung tidak memiliki petal dan sepal (bunga tidak lengkap). Kelamin pada Bungan jagung terpisah, bunga jantang berada di ujung batang sedangkan bunga betina berada di ketiak daun ke-6 dan ke-8. Biji jagung tersusun rapi pada tongkol, pada tongkol terdapat 200 - 400 biji. Biji jagung terdiri dari 3 bagian. Bagian paling luar disebut (pericarp), endosperm (cadangan makanan) dan lembaga (Suprpto, 1999).

Daerah yang dikehendaki jagung adalah sebagian tanaman jagung yaitu daerah beriklim sedang hingga beriklim subtropis/ tropis basah. Jagung dapat tumbuh pada curah hujan 85 - 200 mm/bulan selama proses pertumbuhan. Pertumbuhan jagung sangat memerlukan sinar matahari, intensitas sinar matahari sangat penting bagi tanaman, terutama dalam masa pertumbuhan, suhu yang dibutuhkan jagung untuk pertumbuhan terbaiknya adalah 27-32°C, pada proses perkecambahan benih membutuhkan suhu sekitar 30°C (Rubatzky, 1998).

Jagung dapat tumbuh dengan baik diberbagai jenis tanah. Tanah lempung berpasir sesuai digunakan untuk tanaman yang cepat panen dan tanah lempung berliat sangat sesuai untuk tanaman jagung yang akan dipanen dalam waktu yang lama dan memerlukan proses selanjutnya (Sutejo, 1992).

Menurut Darmawijaya (1990) tanah dimasa sekarang sebagai media tumbuh tanaman yang diartikan bahwa lapisan permukaan bumi yang secara fisik berfungsi sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya parakaran penopang tegak tumbuhnya tanaman dan penyuplai kebutuhan air dan hara atau nutrisi. Senyawa organik dan anorganik sederhana dan n unsur-unsur esensial seperti N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Zn, Fe, Mn, B, Cl, dan lain-lain. Secara biologi tanah berfungsi sebagai habitat biota yang berpartisipasi aktif dalam penyediaan hara tersebut dan zat-zat aditif (pemacu tumbuh) bagi tanaman, yang ketiganya berintegrasi dapat menunjang produktivitas tanah untuk menghasilkan biomass dan produksi baik

tanaman pangan, obat-obatan, industri perkebunan, maupun kehutanan.

### Endapan Lumpur Lapindo

Endapan Lumpur Lapindo berasal dari lumpur yang menyembur keluar akibat dari pengeboran dan pergeseran lempeng. Secara umum Endapan Lumpur Lapindo termasuk tipe tanah Endodinamomorf yakni terbentuk dari bahan residual, contohnya lebih spesifik adalah jenis tanah di Pulau Jawa adalah jenis tanah Grumodol. Lumpur Lapindo yang telah dibuang di tepi Sungai Porong akan tercampur dengan tanah jenis Ektodinamomorf yang mempunyai sifat-sifat tidak identik dengan bahan induknya. Seperti tanah yang banyak terdapat di pinggir sungai-sungai.

Golongan tanah pada Endapan Lumpur Lapindo terbentuk di dalam perut bumi yang keluar bersamaan dengan minyak karena bekas proses pengeboran. Genesis pembentukan Lumpur Lapindo dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor secara fisik, kimiawi dan biologis. Selain itu pembentukannya juga dipengaruhi oleh 5 faktor yang diformulasikan oleh Jenny (*cit* Darmawijaya, 1990): interaksi tanah, iklim, jasad hidup, bahan induk, topografi dan waktu.

#### 1. Iklim

Semua energi di alam raya termasuk yang digunakan dalam proses genesis dan differensiasi tanah bersumber dari energi panas matahari. Jumlah energi yang sampai ke permukaan bumi tergantung pada kondisi bumi atau cuaca, semakin cerah cuaca semakin banyak energi yang sampai ke bumi dan sebaliknya (Hanifah, 2005). Endapan Lumpur Lapindo termasuk daerah humid atau lembab karena di daerah Endapan Lumpur Lapindo termasuk kawasan yang bercurah hujan yang cukup tinggi. Endapan Lumpur Lapindo termasuk tanah hitam dengan nisbah 100-160.

#### 2. Pengaruh Curah Hujan

Pelarut dan pengangkut pada hujan, maka air hujan akan mempengaruhi komposisi kimiawi mineral-mineral penyusun tanah, kedalaman dan differensiasi porfil tanah dan sifat fisik tanah sebagaimana dalam tabel 6.

Tanah pada daerah Humid (lembab) mempunyai bahan dan silikat larut, serta komponen senyawa kimiawi utama yang selalu lebih rendah ketimbang daerah Arid (kering).

Tabel 6 Proporsi (%) komposisi kimiawi tanah daerah Humid

Daerah	Bahan Larut (%)		Komposisi senyawa kimia					
	Total	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>3</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
Humid	15,83	4,04	3,66	3,88	0,13	0,29	0,21	0,14

### 3. Temperatur

Perbedaan temperatur merupakan cerminan energi panas matahari yang sampai ke bumi. Temperatur pada Endapan Lumpur Lapindo dapat mencapai suhu 30°C di lapangan. Kondisi ini bagi tanaman sangatlah panas, karena pada dasarnya Lumpur Lapindo berasal dari semburan lumpur yang sangat panas yang dapat mencapai 100°C di pusat/titik semburan. Endapan Lumpur Lapindo diduga hampir terdapat sedikit sekali mikroba di dalamnya, bahkan tidak ada sama sekali di dalam Endapan Lumpur Lapindo, namun Endapan Lumpur Lapindo ini akan tetap basah karena keberadaannya berada dalam sungai/ kontan dengan air terus. Menurut Hanifah (2005) keanekaragaman hayati yang aktif, karena masing-masing kelompok terutama mikroba mempunyai temperatur optimum spesifik, sehingga perbedaan temperatur akan menghasilkan jenis dan populasi mikroba yang berbeda pula. Umumnya semakin rendah atau semakin tinggi temperatur dari titik optimalnya akan diikuti oleh jenis dan populasi mikroba yang semakin sedikit.

### 4. Jasad Hidup

Jasad hidup, vegetasi atau makroflora merupakan hal yang paling penting dalam pembentukan tanah. Pembentukan Endapan Lumpur Lapindo ini berasal dari semburan Lumpur Lapindo yang berada di dalam bumi karena proses pengeboran. Sehingga Lumpur Lapindo ini hampir tidak ada jasad hidupnya karena sebagian besar telah bercampur

dengan minyak mentah dengan kadar tinggi.

## Morfologi Endapan Lumpur Lapindo

### 1. Tekstur Tanah

Tekstur tanah menunjukkan komposisi partikel penyusun tanah (separat) yang dinyatakan sebagai perbandingan proporsi (%). Endapan Lumpur Lapindo tergolong dalam tanah liat (< 2 m) dan bercampur dengan partikel-partikel krikil rata-rata berdiameter 1 cm. Pengamatan pada Endapan Lumpur Lapindo dapat dibandingkan dengan tabel klasifikasi, jumlah dan luas permukaan fraksi-fraksi tanah menurut Sistem USDA dan Sistem Internasional

Tabel 7 Jenis Tekstur Tanah pada Endapan Lumpur Lapindo

Separat Tanah	Diameter (mm)		Jumlah Partikel (g <sup>-1</sup> )	Luas Permukaan (cm <sup>2</sup> g <sup>-1</sup> )
	USDA	Internasioanal		
Pasir Kasar	1,00-0,50	-	720	23

Arti dari tabel di atas adalah pengelompokkan krikil pada Endapan Lumpur Lapindo. Tekstur Endapan Lumpur Lapindo termasuk tidak ada pori-pori (poreus), sehingga bentuk dari Endapan Lumpur Lapindo adalah lempur yang banyak terdapat krikilnya. Jadi sifat/tekstur tanah seperti ini sulit untuk bernetrasi, serta semakin sulit air dan udara untuk bersirkulasi, tetapi air yang berada dalam Endapan Lumpur Lapindo tidak mudah hilang/ mengering.

Endapan Lumpur Lapindo berdasarkan teksturnya dapat digolongkan menjadi bertekstur kasar atau tanah berpasir, artinya tanah yang mengandung minimal

70% pasir atau betekstur lempung. Endapan Lumpur Lapindo berdasar Proporsi fraksi menurut kelas tekstur tanah.

Tabel 8 Proporsi Fraksi Endapan Lumpur Lapindo

Kelas Tekstur Tanah	Proporsi (%) fraksi tanah		
	Pasir	Debu	Liat
LiatBerpasir (Sandy-clay)	45 – 62,5	< 20	37,5 – 57,5

Endapan Lumpur Lapindo ini termasuk tanah berstruktur lempung yang akan mempunyai partikel-partikel yang mempunyai rasa ketiganya secara proporsional, apabila yang terasa lebih dominan adalah sifat pasir, maka berarti tanah berstruktur lempung berpasir dan seterusnya.

Endapan Lumpur Lapindo pengaruh kelas tekstur dominan lapisan atas tanah terhadap produksi Jagung (*Zea mays* L.)

Tabel 9 Hasil Produksi Jagung dengan Media Tanam Berbeda

Kelas Tekstur Dominan	Produksi/hektar
	Jagung (ton)
Liat	5,030
Lempung	6,287
Lempung Berpasir	5,030
Pasir Berlempung	3,772
Pasir (+ Irigasi)	7,544

Peran tekstur tanah sebagaimana diuraikan di atas tabel di atas tentang hasil/produksi tanaman jagung menunjukkan bahwa jagung ideal tumbuh pada tanah tekstur lempung, namun tanaman jagung juga dapat tumbuh optimal apabila pada tanah tekstur pasir apabila disertai dengan irigasi. Pada kondisi tanpa irigasi, tanah lempung memberikan sifat-sifat fisik yang baik sebagaimana diuraikan

sebelumnya, sehingga sistem perakarannya leluasa untuk berkembang.

## 2. Struktur

Struktur Endapan Lumpur Lapindo termasuk struktur liat, yang terlihat masif (tanpa ruang pori, yang lembek jika basah dan keras jika kering) atau apabila dicampur atau dilumat dengan air dapat membentuk pasta atau tanpa struktur. Struktur tanah berfungsi untuk memodifikasi tekstur terhadap kondisi drainase atau aerasi tanah, karena susunan antarped atau agregat tanah akan menghasilkan ruang yang lebih besar ketimbang susunan antarpartikel primer. Hal ini terbukti dari percobaan pemupukan yang mendapatkan bahwa produksi jagung pada tanah tanpa pupuk tetapi bergregarat baik ternyata 2,3 kali lebih besar ketimbang produksi pada tanah bregregarat buruk yang diberi pupuk. Menurut Lal (1979) mengemukakan bahwa struktur tanah mempunyai peran sebagai regulator yang:

- a) Mengatur retensi dan pergerakan air
- b) Difusi gas dari dan ke atmosfer
- c) Mengontrol pertumbuhan akar dan perkembangannya

Pada bentuk struktur Endapan Lumpur Lapindo di lapangan tipe indikator bentuk dan susunan tanah adalah lempeng. Gradasi, indikator derajat agreasi atau perkembangan struktur merupakan jenis tanpa struktur, karena agregasi tak terlihat atau terbatas tidak jelas atau baur dengan batas-batas alamiah.

### 3. Konsistensi Tanah

Konsistensi tanah merupakan ketahanan tanah terhadap tekanan gaya-gaya dari luar, yang merupakan indikator derajat menifestasi kekuatan dan corak gaya-gaya fisik. Berdasarkan konsistensi dari kadar air Endapan Lumpur Lapindo termasuk konsistensi lemay karena kadar air kapasitas lapangan dan udara kering. Derajat kegemburan Endapan Lumpur Lapindo termasuk sangat teguh (sangat rapat).

### 4. Bobot Tanah

Bobot tanah merupakan tanah per satuan volume yang dinyatakan dalam dua batasan yakni kerapatan partikel dan massa. Bobot massa tanah kondisi lapangan yang dikeringkan per satuan volume, nilai kerapatan massa tanah berbanding lurus dengan tingkat kekasaran partikel-partikel tanah, Endapan Lumpur Lapindo termasuk bertekstur kasar dengan  $1,3 \text{ g cm}^{-3}$ .  
 $(100 \text{ m} \times 100 \text{ m}) \times 1,3 \text{ g cm}^{-3} = 13.000 \text{ m}^3$

### 5. Porositas

Porositas merupakan ruang pori total (ruang kosong) yang terdapat dalam volume yang tidak ditempati oleh air dan udara, sehingga merupakan indikator drainase dan aerasi tanah. Berdasarkan diameter ruangnya, pori-pori tanah Endapan Lumpur Lapindo termasuk mikropori ( $<30 \text{ m}$ ), sedangkan menurut pengaruh terhadap air memilikannya Endapan Lumpur Lapindo termasuk pori pengikat ( $<0,005 \text{ m}$ ).

### 6. Tempatur Tanah

Tempatur tanah merupakan suatu sifat tanah yang sangat penting, secara langsung mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan juga terhdap kelembaban, aerasi (perukaran udara dalam tanah), struktur, aktivitas mikrobial, enzimatik, sisa tanaman dan ketersediaan hara-hara dalam tanah.

Temperatur merupakan salah satu faktor tumbuh tanaman yang penting sebagaimana halnya air, udara dan unsur hara. Temperatur tanah sangat mempengaruhi aktivitas mikrobial tanah. Endapan Lumpur Lapindo memiliki suhu pada perlakuannya  $25,5^{\circ}\text{C}$ , suhu ini merupakan suhu yang terdapat pada uji penelitian lapangan. Menurut klasifikasi tanah berdasar perbedaan temperatur, rerata temperatur Endapan Lumpur Lapindo tergolong dalam  $> 22^{\circ}$ , berdasar temperatur musim panas-musim dingin  $5^{\circ}\text{C}$  termasuk (Hyperthermik) dan  $< 5^{\circ}\text{C}$  (Isohyperthermik).

### 7. Warna Tanah

Warna merupakan salah satu sifat fisik tanah yang lebih banyak dipergunakan untuk pendeskripsian karakter tanah, karena tidak mempunyai efek langsung terhadap tanaman tetapi secara tidak langsung berpengaruh lewat dampak terhadap temperatur kelembaban tanah. Warna tanah merupakan cerminan dari komposisi penyusunnya, warna juga mempengaruhi kondisi tanah lainnya melalui efeknya dari energi radiant. Tanah yang berwarna gelap cenderung lebih hangat dari pada tanah-tanah yang

berwarna putih ataupun terang, sehingga pada saat matahari bersinar tanah gelap lebih banyak menyerap matahari.

Pengklasifikasian warna pada tanah, metode yang digunakan adalah menggunakan "Sistem Munsell", yang membedakan warna tanah secara langsung dengan bantuan kolom-kolom warna standart. Warna dibedakan berdasarkan tiga faktor basal (*basic*) berupa komponen warna yaitu: *hue*, *value* dan *chroma*. Yang merupakan penyusun dari variasi warna pada kartu-kartu Munsel dengan menggunakan 5 YR:

**Hue** merupakan spektral atau kualitas warna yang dominan, yang merupakan pembeda antara merah dari kuning dan lainnya. Komponen warna pada Hue, Endapan Lumpur Lapindo termasuk G (gray = kelabu)

**Value** yang megekspresikan variasi berkas sianar yang terjadi jika dibandingkan warna putih absolut. Endapan Lumpur Lapindo tergolong dalam skala 3 dari hitam ke putih.

**Chorama** sebagai grdiasi kemurnian dari warna atau derajat pembeda adanya perubahan warna dari kelabu atau putih netral (skala 2). Jadi 5YR.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Endapan Lumpur Lapindo di Sungai Porong efektif dalam media tanam Jagung (*Zea mays* L.) dalam 21 hari. Uji Statistik menunjukkan tidak berbeda nyata dalam pertumbuhan tinggi tanaman jagung pada tiap perlakuan, namun perlakuan yang paling baik adalah

pada Perlakuan 1 dengan menggunakan Endapan Lumpur Lapindo 25% dan Humus 75% tinggi tanaman jagung mencapai 45,3 cm. Kandungan Endapan Lumpur Lapindo mengandung unsur positif seperti Nitrogen 0,1155%, Fosfor 20,706 Mg/100 dan Kalium 14,991 Mg/100. Hal ini berarti limbah Endapan Lumpur Lapindo tidak semuanya buruk bagi lingkungan Sungai Porong dan perlu adanya pemanfaatan limbah ini.

Penelitian ini berjalan dengan lancar, akan tetapi perlu banyak inovasi dalam mengembangkan penelitian ini. Penelitian lanjutan perlu dilaksanakan yang meliputi parameter hingga fase generatif, inovasi pada tiap perlakuan dan dapat diterapkan di tanaman budidaya lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Darmawijaya. 1990. *Klasifikasi Tanah*. Yogyakarta: UGM Press
- Davis, Richard. 2011. *Lumpur Lapindo Menyembur Hingga Tahun 2030*. (online) Sumber elektronik diakses dari <http://www.detiknews.com/> diakses pada 12 Maret 2012.
- Hanifah, Kemas. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: Rajawali Press
- Lal, R. 1979. *Physical Characteristic of Soils of the Tropics: Determination and Management*. In *Soil Physical Properties and Crops Production in the Tropics* (edited by Lal R. and D.J. Greenland) A. Willey-Intersci. Publ. John Wiley & Sons. Chichester.
- Nyakpa. 1986. *Kesuburan Tanah*. Diktat BKS-PTN Barat.