

# DAMPAK PENCEMARAN MINYAK BUMI TERHADAP TANAMAN KELAPA SAWIT (*Elais guineensis*)

**ERVAYENRI**

Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Lancang Kuning  
Jurusan Agronomi  
Jl. D. I. Panjaitan Km. 8 Rumbai Telp.(0761)52439

## ABSTRAK

Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pencemaran minyak bumi terhadap tanaman kelapa sawit telah dilaksanakan di areal tambang minyak bumi Minas. Hasil observasi menunjukkan tanaman kelapa sawit (*Elais guineensis*) yang ditanam pada media tanam tercemar oleh minyak bumi pertumbuhannya akan terhambat. Jika terjadi kontak langsung minyak bumi konsentrasi tinggi dengan tanaman kelapa sawit, maka tanaman kelapa sawit akan mati.

**Kata Kunci: Minyak bumi, pencemaran, kelapa sawit**

---

## PENDAHULUAN

Berdasarkan sejarah teknologi eksploitasi minyak bumi, di awal pengusahaan dan pengembangannya, minyak bumi digunakan sebagai bahan pencampur tanah, agar tanah tersebut menjadi stabil dan kompak. Selanjutnya tanah ini digunakan dalam pembangunan berbagai fasilitas sumur minyak dan prasarana jalan. Secara berkala dalam pemeliharaan berbagai prasarana eksploitasi, digunakan minyak bumi tersebut. Pada masa itu juga belum tersedia teknologi untukantisipasi terjadi pencemaran dalam penanganan bekas tumpahan minyak, pembersihan tangki dan dasar kolam-kolam penyaring minyak di *gathering station* (GS) serta penutupan prasarana yang sudah tidak dibutuhkan seperti sumur (*pit*) tua, stasiun uji (*test station*), dan lain-lain.

Menurut LAPI-ITB (2001) di dalam minyak bumi terdapat kandungan benzena, toluena, etilbenzena dan xylena (BTEX). Senyawa BTEX ini bersifat toksik, karsinogenik dan di berbagai negara

dipandang sebagai suatu bahan buangan beracun dan berbahaya. Limbah atau bahan tercemar minyak bumi bila terbuang ke lingkungan dapat merusak tanah, flora (tumbuhan) dan fauna (hewan) di sekitar lokasi buangan dan di sepanjang aliran air limbah tersebut. Hidrokarbon minyak bumi adalah senyawa yang bersifat racun (Davis 1967), dan berdampak langsung terhadap kehidupan tumbuhan (Cabello 2001; Ervayenri 2005; Ahmadi dan Ervayenri 2005). Di samping itu minyak bumi juga berdampak tidak langsung terhadap tumbuhan melalui interaksinya dengan komponen biotik dan abiotik tanah (Bossert dan Bartha 1984; Jong 1980; Ervayenri 2005).

Pencemaran yang berlangsung lama dan terus-menerus dapat mematikan flora yang ada (Ervayenri 2005). Bila ini terjadi, fungsi ekologis dan ekonomis vegetasi dalam ekosistem juga turut lenyap. Nilai ekologis flora atau vegetasi dalam ekosistem di antaranya adalah peran dan fungsinya sebagai pencegah erosi dan banjir atau dikenal dengan fungsi pengawetan tanah dan air, penyedia habitat

satwa liar, serta wahana sumber plasma nutfah. Di samping itu jenis tumbuhan tertentu juga dapat berfungsi dalam mengatasi masalah pencemaran air dan tanah, dan konsep ini dikenal sebagai fitoremediasi (Subroto 1996). Adapun nilai ekonomis flora hutan bergantung pada hasil yang dapat dipanen baik yang berbentuk buah, kayu, getah maupun hasil hutan ikutan lainnya.

Umumnya manusia baru menyadari akan pentingnya fungsi ekologis tumbuhan melebihi fungsi ekonomisnya setelah tumbuhan tersebut mati dan menimbulkan ketidakseimbangan ekologis. Dalam rangka mempertahankan keberadaan tumbuhan dan fungsi ekologisnya di lahan tambang minyak bumi, diperlukan informasi tentang dampak pencemaran minyak bumi terhadap tumbuhan.

Di lahan tambang minyak bumi Minas, selain vegetasi pohon-pohonan hutan *Dipterocarpaceae* juga banyak terdapat kebun kelapa sawit (*Elais guineensis*). Lahan kebun kelapa sawit ini jika terjadi insiden tumpahan minyak bumi (*oil spill*) juga tercemar oleh minyak bumi. Hasil observasi lapangan tanaman kelapa sawit ada yang mampu bertahan hidup, walaupun sebahagian *rhizosfer*nya tercemar oleh minyak bumi (Ervayenri 2005). Apakah suatu kebetulan atau kelapa sawit memiliki mekanisme adaptasi terhadap pencemaran minyak bumi sangat menarik untuk dikaji.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat dan Waktu**

Pengamatan dampak minyak bumi terhadap tanaman dilakukan di *Environmental & Technology Support Laboratory (E&TS Lab.)* dan pesemaian di lapangan minyak Minas, laboratorium dan rumah kaca Laboratorium Biotek-nologi Hutan dan Lingkungan, Pusat Riset Bioteknologi (PRB)

IPB. Laboratorium Fakultas Pertanian (Faperta) Universitas Lancang Kuning. Kegiatan penelitian berlangsung selama 8 bulan.

### **Dampak Minyak Bumi Terhadap Tanaman**

Dampak minyak bumi terhadap tanaman diamati melalui dua pendekatan, yaitu pengamatan terhadap tanaman yang ditanam pada media tercemar minyak bumi dan pengamatan terhadap tanaman yang diberi perlakuan cekaman minyak bumi yakni kerosin atau minyak tanah. Pengamatan dampak minyak bumi dengan dua pendekatan tersebut, dilakukan melalui rangkaian percobaan-percobaan dan pengambilan contoh pengamatan.

#### **A. Penanaman Kecambah Kelapa Sawit pada Tanah Tercemar Minyak Bumi**

Percobaan yang dilakukan yaitu penanaman kecambah kelapa sawit pada media tanam tercemar minyak bumi dibanding dengan penanaman tanaman pada media tanam sama, tetapi tidak tercemar oleh minyak bumi. Tanah lapisan atas sebagai media tanam diambil dari lokasi 9C<sub>08</sub> di lapangan minyak Minas.

Tanaman kelapa sawit ditanam pada media tanam tanah lapisan atas yang tercemar (media tanam A) dan tidak tercemar (media tanam B) oleh minyak bumi. Media tanam A dan B, masing-masing dimasukkan ke dalam 5 buah pot plastik ukuran 200 ml dan 5 buah polibag dengan bobot isi 0,5 kg tanah. Kecambah kelapa sawit yang baru muncul plumula dan radikulanya ditanam ke dalam pot dan polibag tersebut. Pot dan polibag yang telah ditanami disusun pada rak tanaman. Selanjutnya tanaman dipelihara dan disiram bila tidak turun hujan. Setelah 6 bulan tanaman dalam pot dipanen dan ditentukan bobot kering tajuk, akar dan nisbahnya. Di samping

itu dilakukan pengukuran panjang akar primer, bobot kering akar, kadar air akar dan tajuk tanaman. Adapun tanaman kelapa sawit yang ditanam di dalam polibag setelah dibongkar dilakukan pengamatan akar secara visual serta didokumentasikan.

## **B. Percobaan Cekaman Minyak Tanah (Kerosin)**

Dalam percobaan cekaman minyak bumi, jenis minyak bumi yang digunakan adalah minyak tanah (kerosin). Perlakuan cekaman kerosin untuk tiap jenis tanaman dilakukan dalam 3 ulangan. Perlakuan cekaman dilakukan dengan cara penyemprotan kerosin terhadap tanaman kelapa sawit umur 4 bulan. Menggunakan semprot tangan seluruh permukaan daun tanaman disemprot merata dengan kerosin, dan tiap tanaman mendapat satu kali perlakuan penyemprotan kerosin dengan dosis masing-masing tanaman 30 ml dan dalam 3 ulangan. Selanjutnya tanaman dipelihara dan dilakukan penyiraman tiap pagi dan sore hari, serta dilakukan pengamatan.

Di samping itu perlakuan cekaman kerosin juga dilakukan dengan cara menyiram media tanam tanaman kelapa sawit umur 4 bulan, dengan kerosin, dan percobaan dilakukan dalam 3 ulangan. Dua hari sebelum perlakuan cekaman kerosin, terhadap tanaman uji tidak dilakukan penyiraman Kerosin disiramkan pada media tanam sebanyak setengah kebutuhan air untuk mencapai kapasitas lapang, setelah dua hari tidak disiram. Kapasitas lapang ditentukan melalui uji coba terhadap tanaman dalam polibag atau pot lain dengan cara menimbang dan menghitung selisih bobot sebelum dan setelah disiram sampai kapasitas lapang. Kemudian tanaman dipelihara dan dilakukan

penyiraman tiap pagi dan sore hari, serta dilakukan pengamatan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Tajuk atau Pucuk Tanaman**

Semua parameter tajuk kelapa sawit yang ditanam pada media tanam yang tercemar minyak bumi, lebih rendah dibanding parameter tajuk kelapa sawit yang ditanam pada media tanam tidak tercemar minyak bumi. Hal yang sama juga berlaku untuk kadar air, pada daun kelapa sawit yang ditanam pada media tanam yang tercemar minyak bumi lebih rendah dibanding kadar air pada daun kelapa sawit yang ditanam pada media tanam tidak tercemar minyak bumi. Hasil pengamatan parameter tajuk disajikan pada Tabel 1.

### **Akar Tanaman**

Panjang akar primer dan bobot kering akar tanaman kelapa sawit, yang ditanam pada media tanam tercemar minyak bumi lebih rendah dibanding panjang dan bobot akar tanaman yang ditanam pada media tanam tidak tercemar minyak bumi. Sebaliknya kadar air pada akar tanaman kelapa sawit yang ditanam pada media tanam yang tercemar minyak bumi lebih tinggi dibanding kadar air pada akar tanaman kelapa sawit yang ditanam pada media tanam tidak tercemar minyak bumi. Hasil pengamatan disajikan pada Tabel 1.

### **Nisbah Pucuk dan Akar Tanaman**

Nisbah pucuk dan akar tanaman kelapa sawit yang tercemar minyak bumi lebih rendah dibanding nisbah pucuk dan akar tanaman yang tidak tercemar minyak bumi. Data nisbah pucuk dan akar tanaman kelapa sawit disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Tajuk dan Akar Tanaman Kelapa Sawit serta Nisbahnya, yang Ditanam pada Media Tanam Tercemar dan Tidak Tercemar Minyak Bumi

No	Parameter	Satuan	Rata-rata pengamatan contoh		
			TMB	TTMB	Selisih
Tajuk tanaman					
1	Tinggi tanaman	cm	16,8	23,5	-6,7
2	Jumlah daun	Helai	3,4	4,8	-1,4
3	Lebar daun	cm	1,8	3,7	-1,9
4	Panjang daun	cm	14,4	19,7	-5,3
5	Bobot kering tajuk	g	0,6	3,8	-3,2
6	Kadar air :				
	a. Daun	%	47,2	68,6	-21,4
	b. Daun disemprot kerosin	%	45,0	-	-
Akar Tanaman					
1	Panjang akar primer	cm	12,5	30,0	-17,5
2	Bobot kering akar	g	0,1	0,3	- 0,2
3	Kadar air akar		60,2	57,1	+ 3,1
Nisbah Pucuk dan Akar					
1	Nisbah pucuk dan akar tanaman	%	12,5	30,0	-17,5

Keterangan : TMB = Tercemar Minyak Bumi  
TTMB = Tidak Tercemar Minyak Bumi

### Pengamatan Visual Tanaman

Secara visual dapat dikemukakan bahwa tajuk tanaman kelapa sawit yang ditanam pada media tanam tercemar terlihat berbeda dibanding tajuk tanaman yang ditanam pada media yang tidak tercemar minyak bumi.

Bagian tajuk tanaman kelapa sawit pada media tanam tercemar minyak bumi tampak lebih kecil, daun lebih sedikit, pendek dan sempit serta berwarna hijau kekuningan. Visualisasi tanaman kelapa sawit yang diamati dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tanaman Kelapa Sawit Umur 6 Bulan yang Ditanam pada Tanah Tercemar Minyak Bumi dan Tidak Tercemar Minyak Bumi (A = Media Tanam Tercemar Minyak Bumi; B = Media Tanam Tidak Tercemar Minyak Bumi)

Warna daun tanaman kelapa sawit 24 jam setelah disemprot dengan kerosin menjadi lebih gelap. Setelah 48 jam warna pangkal

helaian daun tersebut berubah menjadi kecoklatan. Seterusnya secara perlahan helaian daun menjadi berwarna coklat dan

setelah tujuh hari semua daun menjadi coklat dan mengering. Adapun tanaman kelapa sawit yang disiram kerosin, setelah 24 jam ujung daun terlihat menjadi berwarna coklat dan mengering. Setelah 48 jam leher (pangkal) akar tanaman tersebut berubah warna menjadi kecoklatan dan warna coklat ujung daun makin meluas. Seterusnya secara

perlahan helaian daun menjadi berwarna coklat dan leher akar mengering dan setelah dua minggu tanaman rebah, karena leher akar tidak mampu lagi menyangga bobot bagian tajuknya. Visualisasi tanaman kelapa sawit yang mendapat perlakuan penyemprotan dan penyiraman kerosin dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tanaman Kelapa Sawit 48 Jam Setelah Mendapat Perlakuan Penyemprotan dan Penyiraman Kerosin (A = Penyemprotan Kerosin pada Daun Tanaman; B = Penyiraman Kerosin pada Media Tanam)

Akar tanaman kelapa sawit yang ditanam pada media tanam yang tercemar minyak bumi terlihat terhambat pertumbuhannya. Pertumbuhan akar primer maupun akar sekunder tanaman yang ditanam pada media tanam yang tercemar sangat sedikit dan terbatas sekali

dibanding pertumbuhan akar tanaman kelapa sawit yang ditanam pada media tanam yang tidak tercemar minyak bumi. Visualisasi akar tanaman kelapa sawit yang ditanam pada media tanam tercemar dan tidak tercemar minyak bumi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Akar Tanaman Kelapa Sawit yang Ditanam pada Media Tanam Tercemar dan Tidak Tercemar Minyak Bumi (1= Tanaman Sebelum Dibersihkan dari Media Tanam; 2= Tanaman Setelah Dibersihkan dari Media Tanam; A = Media Tanam Tercemar Minyak Bumi; B = Media Tanam Tidak Tercemar Minyak Bumi)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tanaman kelapa sawit, adalah jenis yang mampu bertahan hidup dan tumbuh pada media tanam tercemar minyak bumi secara alamiah di lapangan. Akan tetapi pertumbuhan dan perkembangannya dipengaruhi oleh keberadaan minyak bumi dalam media tanamnya. Fakta dalam penelitian ini sejalan dengan kondisi aktual di lapangan. Di lapangan minyak Minas dengan mudah dapat

ditemukan jenis tanaman ini yang mampu tumbuh dan berkembang sekalipun dengan laju yang terbatas.

Pertumbuhan tajuk dan akar tanaman kelapa sawit pada media tanam yang tercemar minyak bumi, lebih lambat dibanding pertumbuhan tanaman yang tidak mengalami pencemaran minyak bumi. Hasil penelitian ini mempertegas bahwa minyak bumi menghambat pertumbuhan tanaman. Cabello

(2001) menyatakan tanah tercemar dengan hidrokarbon sangat berpengaruh negatif terhadap komunitas tanaman.

Hambatan pertumbuhan dan perkembangan tanaman uji yang disebabkan oleh pencemaran minyak bumi dapat terjadi melalui dua mekanisme. Mekanisme pertama adalah tanaman mengalami keracunan langsung oleh minyak bumi, yang terdiri atas beragam senyawa hidrokarbon. Cabello (2001) mengemukakan bahwa keracunan secara kontak dapat terjadi karena titik didih komponen hidrokarbon yang lebih rendah dapat melarutkan struktur lemak membran sel. Mekanisme kedua adalah ketidak optimalan tanah sebagai media tanam akibat tercemar minyak bumi. Menurut Bossert dan Bartha (1984) pencemaran oleh produk minyak bumi mempunyai pengaruh tidak langsung terhadap tanaman melalui interaksinya dengan komponen biotik dan abiotik.

Bobot kering bagian tajuk dan akar tanaman kelapa sawit yang ditanam pada media tanam tercemar relatif kecil dibanding bobot tajuk dan akar tanaman yang ditanam pada media tanam yang tidak tercemar minyak bumi. Bobot kering tajuk tanaman kelapa sawit hanya seperlima, dari bobot kering tanaman yang ditanam pada media tanam yang tidak tercemar minyak bumi. Adapun bobot kering akar kelapa sawit hanya sepertiga dibanding dengan bobot kering akar tanaman yang ditanam pada media tanam yang tidak tercemar minyak bumi. Berdasarkan data ini dapat dikemukakan bahwa pencemaran media tanam oleh minyak bumi menurunkan pertumbuhan tajuk dan akar tanamannya. Gambar 1 dan 3 adalah dokumentasi fakta yang mendukung data terjadi hambatan pertumbuhan tajuk dan akar tanaman yang media tanamnya tercemar minyak bumi.

Pada percobaan cekaman kerosin terhadap tanaman uji, dari pengamatan secara visual terdapat gejala daun terbakar pada tanaman kelapa sawit. Pada Gambar 2 dapat dilihat daun tanaman kelapa sawit yang menunjukkan gejala terbakar akibat perlakuan cekaman kerosin. Sifat kerosin dan minyak bumi umumnya, yang mampu mematikan tumbuhan inilah yang menempatkan minyak bumi sebagai herbisida pertama yang diketahui dari golongan senyawa organik (Tjitrosoedirdjo dkk. 1984).

Dalam klasifikasi herbisida menurut cara kerjanya, minyak bumi termasuk ke dalam herbisida kontak dan bisa ditranslokasikan, yang dikenal juga sebagai *caustic herbisides*, karena adanya gejala bakar yang terlihat, terutama pada konsentrasi yang tinggi. Minyak mempunyai tegangan permukaan yang rendah (27,3 dyne/cm), sedang air 73 dyne/cm; oleh karena itu minyak segera membasahi seluruh permukaan daun, batang dan merayap sampai ke titik tumbuh. Minyak ini akan melarutkan membran sel melalui pelarutan molekul-molekul asam lemak yang menjadi komponen membran sel itu. Dengan kelarutan membran sel, maka seluruh konfigurasi sel dirusak karena membran kloroplas juga rusak dan sel itu akan mati (Tjitrosoedirdjo dkk. 1984). Sekalipun tanaman uji mampu bertahan hidup pada media tanam tercemar minyak bumi secara alami, bila terjadi cekaman atau mendapat perlakuan kontak langsung dengan minyak bumi dengan konsentrasi relatif tinggi, tanaman uji ini akan mati.

Dalam contoh tanah tercemar minyak bumi asal lapangan minyak Minas dari hasil uji *Toxicity Characteristic Leaching Procedure* (TCLP) yang dilakukan LAPI-ITB (2001) diketahui bahwa terdapat kandungan berbagai jenis logam dengan

beragam konsentrasi. Dalam kajian kimia tanah pertanian kecuali Boron (B) unsur-unsur yang diuji dalam TCLP belum begitu jelas perannya, sehingga belum banyak diminati dan dibahas dalam studi hara tanaman. Keterkaitan berbagai jenis logam tersebut dengan fungsi tanah sebagai media tanam dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman masih harus diteliti lebih lanjut.

#### **SIMPULAN**

1. Dampak pencemaran minyak bumi menghambat pertumbuhan serta perkembangan tanaman, dan kontak langsung pada konsentrasi tinggi dapat mematikan tanaman
2. Meskipun pertumbuhannya terhambat, tanaman kelapa sawit adalah jenis tanaman yang mampu bertahan hidup, tumbuh dan berkembang pada media tanam tercemar oleh minyak bumi
3. Pencemaran tanah oleh minyak bumi menyebabkan tanah sebagai media tanam tidak berfungsi optimal

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Ahmadi K dan Ervayenri 2005. Seleksi pohon indigenos toleran terhadap pencemaran minyak bumi. Buana Sains, Vol.2 No.2: 183-190.

Bossert I dan Bartha R. 1984. The fate of petroleum in soil ecosystems Dalam: Atlas RM, Penyunting. Petroleum Microbiology. New York: Macmillan Publish. Hlm 435-473.

Cabello MN 2001. Mycorrhizas and hydrocarbons. Dalam : Gadd GM, Penyunting. Fungi in Bioremediation. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Davis JB. 1967. Petroleum microbiology research associate field research laboratory. Dallas Texas, USA: Mobil Oil Corporation.

Ervayenri 2005. Pemanfaatan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) dan Tanaman Indigenos untuk revegetasi Lahan Tercemar Minyak Bumi. [Disertasi]. Bogor IPB. Program Pascasarjana.

Jong E. 1980. The effect of a crude oil spill on cereals. Environ. Poll. 22: 187-196.

LAPI-ITB 2001. Evaluasi Bioremediasi Minas. Bandung: LAPI-ITB.

Subroto AM.1996. Fitoremediasi. Dalam. Citoreksoko P, Setiana A, Subroto AM, Tisnadjaya D, Penyunting. Prosiding Pelatihan dan Lokakarya Peranan Bioremediasi Dalam Pengelolaan Lingkungan, Cibinong 24-28 Juni 1996. Cibinong: Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi, LIPI-Direktorat Teknologi Pengembangan Sumberdaya Lahan dan Mitigasi Bencana, BPPT- Hanns Seidel Foundation. Hlm 52-69.

Tjitrosoedirdjo S, Utomo IH dan Wiroatmodjo J, Penyunting. 1984. Pengelolaan Gulma di Perkebunan. Jakarta: Gramedia.