

## Efektivitas Kompos Kacang Tanah terhadap Pertumbuhan Kedelai pada Media Tanam Tanah Tercemar Minyak Bumi Hasil Bioremediasi

### The Effectiveness of Application of Peanut Plant Compost on Vegetative Growth of Soybean in Petroleum Contaminated-Soil from Bioremediation Product

Siti Ma'rifatin\*, Yuliani, Winarsih

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Surabaya

[\\*email: Marifatins24@gmail.com](mailto:Marifatins24@gmail.com)

#### ABSTRAK

Tanah tercemar minyak bumi mempunyai kandungan kadar *Total Petroleum Hydrocarbon* (TPH) tanah yang tinggi serta kadar hara yang rendah sehingga diperlukan stimulasi unsur hara yakni dengan kompos kacang tanah. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh kompos kacang tanah terhadap penurunan TPH tanah dan pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai pada media tanam tanah tercemar minyak bumi hasil bioremediasi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan satu faktor perlakuan yakni konsentrasi kompos kacang tanah (1,77; 3,54; 5,31; 7,08 gram/polybag) dengan 5 kali pengulangan. Parameter pertumbuhan yang diukur meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan biomassa basah. Data penurunan TPH dianalisis secara deskriptif dan data pertumbuhan dianalisis dengan ANAVA satu arah dan dilanjutkan dengan Uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompos kacang tanah mampu mempengaruhi penurunan kadar TPH tanah tercemar minyak bumi dari 19.250 mg/kg menjadi 13.800 mg/kg. Pemberian kompos kacang tanah pada media tanam tanah hasil bioremediasi juga mampu mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai. Konsentrasi kompos yang paling efektif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai ialah pada konsentrasi 7,08 gram/polybag.

**Kata kunci:** tanah tercemar minyak bumi, kompos kacang tanah, kadar TPH tanah, pertumbuhan vegetatif kedelai

#### ABSTRACT

Petroleum contaminated-soil has abundant element of soil *Total Petroleum Hydrocarbon* (TPH), while it has very low nutrient levels hence it needs stimulation such as peanut compost. The aim of this study were to determine the effect of peanut compost on the reduction of TPH level in soil and the vegetative growth of soybean in petroleum contaminated-soil from bioremediation product. This study used a randomized block design with one treatment factor: the concentration of peanut compost (1.77; 3.54; 5.31; 7.08 g / polybag) in five repetitions. The growth parameters measured were plant height, number of leaves, and wet biomass. Data of the decreased TPH level was analyzed descriptively while data of soybean growth was analyzed using one-way ANOVA followed by Duncan test. The results showed that the peanut compost gave affects to the decreased TPH levels in petroleum contaminated-soil (from 19.250 mg/kg to 13.800 mg/kg). The application of peanut compost soil from bioremediation was also able to give affect on the vegetative growth of soybean. The most effective concentration of peanut compost on soybean vegetative growth was 7.08 gram / polybag.

**Key words:** oil contaminated-soil, peanut compost, soil TPH levels, soybean vegetative growth

#### PENDAHULUAN

Kondisi fisik kimia tanah yang baik mampu memperbaiki pertumbuhan akar tanaman. Pertumbuhan akar yang baik akan meningkatkan penyerapan hara oleh tanaman, sehingga akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (Arifin, 2010). Seringkali kegiatan manusia menghasilkan hasil sampingan berupa limbah yang mampu mengakibatkan pencemaran tanah, salah satunya ialah pada proses pengolahan minyak bumi.

Minyak bumi tersusun atas unsur Karbon (C), Hidrogen (H), Sulfur (S), Oksigen (O), Nitrogen (N), dan unsur-unsur logam (Nugroho, 2006). Kandungan terbesar dari minyak bumi ialah senyawa hidrokarbon yakni mencapai 90%, sedangkan sisanya tersusun oleh senyawa non hidrokarbon (Hafiludin, 2011). Adanya tumpahan minyak pada tanah mengakibatkan naiknya kadar TPH tanah serta rendahnya kadar hara dalam tanah (Nugroho, 2006). Tanah yang tercemar minyak bumi dapat digunakan kembali dengan adanya pengolahan, salah satunya yakni dengan

bioremediasi. Bioremediasi merupakan penerapan prinsip biologi yang digunakan untuk mengolah tanah, air, dan lumpur yang tercemar bahan kimia berbahaya (Cookson, 1995). Tanah tersebut membutuhkan stimulasi unsur hara, salah satunya yakni dengan penambahan kompos limbah kacang tanah.

Menurut Handrianto (2011), kompos limbah kacang tanah mampu menurunkan kadar TPH tanah dari 41.200 mg/kg tanah menjadi 13.600 mg/kg tanah. Selain itu, kompos kacang tanah juga dapat meningkatkan kadar N tanah dari 0,2% menjadi 0,36%. Berdasarkan pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup, kadar TPH tanah yang aman digunakan sebagai media tanam ialah 10.000 mg/kg tanah, sehingga tanah hasil bioremediasi dengan kompos limbah kacang tanah dapat digunakan sebagai media tanam karena jarak dengan batas aman belum terlalu jauh, yakni sekitar 3.000 mg/kg.

Peningkatan kebutuhan kedelai seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk membutuhkan penambahan produksi kedelai. Salah satu upaya yang dapat dilakukan ialah dengan memperluas lahan diantaranya ialah dengan memanfaatkan tanah hasil bioremediasi. Tanaman kedelai merupakan jenis tanaman yang mampu bertahan pada kondisi cekaman lingkungan, terutama yakni pada cekaman unsur hara (Rohmah, 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kompos limbah kacang tanah terhadap penurunan kadar TPH tanah serta konsentrasi kompos limbah kacang tanah yang paling optimal terhadap pertumbuhan vegetatif kedelai. Hasil dari penelitian ini dapat memberikan informasi tentang manfaat pemberian kompos kacang tanah yang digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai secara optimal, terutama pada tanah tercemar minyak bumi hasil bioremediasi.

#### BAHAN DAN METODE

Penelitian ini terdiri dari dua tahap. Penelitian tahap satu merupakan penelitian deskriptif, sedangkan penelitian tahap dua merupakan penelitian ekperimental karena adanya perlakuan yang diberikan. Perlakuan yang dilakukan pada tahap dua yakni pemberian berbagai konsentrasi kompos limbah kacang tanah. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) karena kondisi lingkungan yang heterogen. Konsentrasi kompos yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi 5 (lima) kelompok, yakni kontrol yaitu perlakuan pemberian 0,1 gram pupuk urea, dan perlakuan

dengan kompos kacang tanah dengan konsentrasi sebesar 1,77 gram; 3,54 gram; 5,31 gram; dan 7,08 gram. Setiap perlakuan dalam penelitian ini diulangi sebanyak 5 kali.

Penelitian tahap satu pada penelitian ini dilakukan pada Mei-Juni 2016 dan tahap kedua dilakukan pada Juni-Juli 2016. Penelitian ini dilakukan di *Green House* Jurusan Biologi, Universitas Negeri Surabaya serta uji kadar TPH tanah dan N, P, K kompos yang dilakukan di Laboratorium Kualitas Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cetok, *soil tester*, termometer, *polybag*, limbah tanaman kacang tanah, dedak, dan sekam. Tahap pertama pada penelitian ini meliputi pembuatan kompos dan bioremediasi tanah yakni dengan perbandingan 15% kompos dan 85% tanah, sementara tahap kedua yakni penanaman dan pengamatan pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai.

Prosedur kerja dalam penelitian ini, meliputi dua tahap, yakni tahap bioremediasi dan tahap penanaman. Tahap bioremediasi dilakukan dengan cara membuat kompos kacang tanah yang dilakukan mengacu pada penelitian Simamora, dkk. (2006) dengan aktivator EM4, bahan cair (EM4 20ml dan air 4 liter) dicampur dengan molase 5 ml dan mengaduk rata. Selanjutnya, tanaman kacang tanah dicacah sebanyak 5 kg hingga ukurannya lebih kecil, dicampurkan dengan kotoran ternak 10 kg, dedak 0,25 kg dan sekam padi 5 kg, selanjutnya diaduk sampai rata. Campuran bahan EM4 dan molase dicampur, mengaduk hingga larutan tercampur merata, kadar air campuran bahan sekitar 30-40% yang ditandai dengan tidak adanya air tetesan jika bahan digenggam dan akan mekar jika genggam bahan dilepas. Kompos yang telah matang kemudian ditambahkan ke dalam tanah tercemar minyak bumi dengan konsentrasi 15% dan dibiarkan selama 30 hari untuk proses bioremediasi. Tanah hasil bioremediasi kemudian digunakan sebagai media tanam kedelai varietas Wilis. Pertumbuhan tanaman diamati pada 30 hari setelah tanam (HST) yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan biomassa basah.

Data hasil analisis N, P, K dan kadar TPH tanah dianalisis secara deskriptif, sedangkan data hasil pengamatan pertumbuhan tanaman dianalisis dengan Analisis Varian (Anava) satu arah dan dilanjutkan dengan Uji Duncan untuk mengetahui konsentrasi paling optimal.

## HASIL

Penambahan kompos kacang tanah dengan konsentrasi 15% mampu mempengaruhi penurunan kadar TPH tanah tercemar minyak bumi. Penurunan tersebut ialah dari kadar TPH awal sebesar 19.259 mg/kg tanah menjadi 13.800 mg/kg tanah (Tabel 1).

Hasil pengamatan pada tahap dua menunjukkan bahwa pemberian berbagai

konsentrasi kompos kacang tanah pada media tanam tanah tercemar minyak bumi berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai pada usia 30 hari setelah tanam (HST) yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan biomassa basah tanaman. Konsentrasi yang memberikan pengaruh paling optimal ialah perlakuan 7,08 gram/*polybag* kompos kacang tanah (Tabel 2).

**Tabel 1.** Penurunan Kadar TPH Tanah Tercemar Minyak Bumi dengan Penambahan Kompos Kacang Tanah.

Konsentrasi kompos kacang tanah (mg/kg)	Kadar TPH awal (mg/kg)	Kadar TPH setelah bioremediasi (mg/kg)
150	19.259	13.800

**Tabel 2.** Rerata Pertumbuhan Tanaman Kedelai Varietas Wilis Setelah Pemberian Kompos Kacang Tanah Berdasarkan Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, dan Biomassa Basah Usia 30 HST

Perlakuan (gr/ <i>polybag</i> )	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun	Biomassa basah (gr)
<b>Kontrol</b>	15,380 ±0,7891 <sup>c</sup>	4.4 ±0.894427	2,02±0,16658 <sup>c</sup>
<b>1,77</b>	11,320 ±0,5404 <sup>d</sup>	3.8±0.83666	1,41±0,23259 <sup>d</sup>
<b>3,54</b>	15,100 ±0,4183 <sup>c</sup>	4 ± 0	2,12±0,09762 <sup>c</sup>
<b>5,31</b>	16,620 ±0,2775 <sup>b</sup>	5 ± 0	2,37±0,05586 <sup>b</sup>
<b>7,08</b>	17,320 ±0,4087 <sup>a</sup>	5 ± 0	2,68±0,17757 <sup>a</sup>

Keterangan: Notasi yang berbeda (a,b,c,d) menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata antar perlakuan dengan taraf 0,05 menurut uji Duncan

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1. dapat diketahui bahwa pemberian kompos kacang tanah dapat mempengaruhi penurunan kadar TPH pada tanah tercemar minyak bumi. Menurut Handrianto (2011), kompos kacang tanah dapat meningkatkan metabolisme mikroorganisme tanah, sehingga kadar TPH tanah dapat menurun dari 41.200 mg/kg tanah menjadi 12.367 mg/kg tanah. Peningkatan kadar hara pada tanah tercemar minyak bumi juga dapat dilakukan dengan pemberian kompos sehingga kebutuhan hara mikroorganisme tanah akan tercukupi.

Berdasarkan Hardjowigeno (2003) mengungkapkan bahwa sifat fisik, kimia dan biologi pada tanah tercemar minyak bumi dapat diperbaiki dengan adanya penambahan kompos sebagai bahan organik tanah. Menurut Salisbury (1995), kacang tanah termasuk kelompok Leguminaceae yang akarnya dapat bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium*. Bakteri *Rhizobium* dapat meningkatkan pengikatan N oleh tanaman, sehingga kompos protein, sedangkan unsur hara fosfor (P) juga berfungsi sebagai penyusun beberapa protein, koenzim, asam nukleat dan substrat metabolisme (Foth, 1984).

kacang tanah juga memiliki kandungan N yang tinggi.

Pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa pemberian berbagai konsentrasi kompos kacang tanah juga mampu mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah daun, dan biomassa basah tanaman kedelai seperti yang terlihat pada tabel 1, dengan konsentrasi paling optimal ialah pada perlakuan 7,08 gram/*polybag*. Hal ini dapat terjadi karena kadar hara pada konsentrasi kompos 7,08 gram/*polybag* lebih besar dibandingkan pada konsentrasi yang lain sehingga kebutuhan hara tanaman kedelai dapat tercukupi

Fungsi unsur hara Nitrogen (N) yakni untuk memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman anantara lain untuk merangsang pertumbuhan awal tanaman seperti batang, daun dan akar, sebagai penyusun dari asam amino, amida, protein, asam nukelat, nukleotida, koenzim, heksoamin, dan protein-protein yang lain (Hardjowigeno, 2003). Peranan unsur hara kalium (K) pada tanaman ialah sebagai penyusun komponen tanaman, selain itu berfungsi dalam pengaturan mekanisme seperti fotosintesis, translokasi karbohidrat dan sintesis

Unsur hara N, P, K digunakan tanaman untuk merangsang pembelahan dinding sel secara antiklinal. Unsur kalium pada pupuk organik berperan dalam transport fotosintat ke bagian sink

yakni daun muda atau tunas yang sedang tumbuh (Duaja dkk., 2012). ). Selain itu, unsur hara N, P, dan K juga digunakan tanaman untuk merangsang pembesaran diameter batang, pembentukan akar sebagai penunjang berdirinya tanaman dan juga peningkatan tinggi tanaman pada masa penuaian atau masa panen tanaman (Nurdin dkk., 2009).

Berdasarkan hasil Analisis Varian (Anava) satuarah pemberian berbagai konsentrasi kompos tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah daun tanaman. Hal tersebut dikarenakan konsentrasi kompos kacang tanah yang ditambahkan tidak berbeda jauh antara kontrol dan konsentrasi yang lain. Selain itu, kadar air dalam tanaman yang terbatas juga mengakibatkan pembentukan daun terhambat. Berkurangnya air mengakibatkan menurunnya aktivitas metabolisme primer antara lain ialah fotosintesis, sehingga pembetulan organ baru juga terhambat (Ai, dan Torey, 2013).

#### SIMPULAN

Pemberian kompos kacang tanah dengan konsentrasi 15% mampu menurunkan kadar TPH tanah dari 19.259 mg/kg tanah menjadi 13.800 mg/kg tanah. Penambahan berbagai konsentrasi kompos kacang tanah pada tanah tercemar minyak bumi hasil bioremediasi juga mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai berdasarkan para meter tinggi tanaman, jumlah daun, dan biomassa basah tanaman. Konsentrasi kompos kacang tanah yang memberikan pengaruh paling optimal terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai ialah pada konsentrasi 7,08 gram/*polybag*. Diperlukan penelitian lebih lanjut sampai tahap pertumbuhan generatif kedelai, sehingga dapat diketahui konsentrasi kompos kacang tanah yang dapat meningkatkan produktivitas kedelai.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ai, NS dan P Torey, 2013. Karakter Morfologi Akar Sebagai Indikator Kekurangan Air Pada Tanaman (Root Morphological Characters as Water Deficit Indicators in Plants). *Bioslogos*, 3 (1): 33-36.
- Arifin M, 2010. Kajian Sifat Fisik Tanah dan Berbagai Penggunaan Lahan dalam Hubungannya dengan Penggunaan Eroist Tanah. *Pertanian MAPETA*, 12(2):72-144.
- Duaja MD, Gusniwati, ZF Gani dan Salim, H. 2012. Pengaruh Jenis Pupuk Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Dua Varitas Selada (*Lactuca sativa* L.). *Bioplantae*, 1(3): 155-159.
- Foth HD, 1984. *Dasar – Dasar Ilmu Tanah*. Yogyakarta: Gadjah Mada University
- Hafiludin, 2011. Bioremediasi Tanah Tercemar Minyak Bumi dengan Teknik Bioaugmentasi dan Biostimulasi. *Embriyo*, 8 (1).
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Persindo. Press.
- Handrianto, Prasetyo. 2011. Bioremediasi Tanah Tercemar Minyak Bumi melalui Metode Biostimulasi dengan Penambahan Kompos Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.). *skripsi*. Tidak dipublikasikan. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya.
- Juliani A dan F Rahman, 2011. Bioremediasi Lumpur Minyak (*Oil Sludge*) dengan Penambahan Kompos sebagai *Bulking Agent* dan Sumber Nutrient Tambahan. *Sains dan Teknologi Lingkungan*, 3(1).
- Nugroho A, 2006. Biodegradasi *Sludge* Minyak Bumi dalam Skala Makromos: Simulasi Sederhana sebagai Kajian Awal Bioremediasi *Land Treatment*. *Makara Teknologi*, 10(2):82-89.
- Nurdin P, I Zulzain dan F Zakaria, 2009. Pertumbuhan dan Hasil Jagung yang Dipupuk N, P dan K pada Tanah Vertisol Isimu Utara Kabupaten Gorontalo. *Tanah Trop*, 14 (1): 49-56..
- Rohmah F, 2013. Pemanfaatan Bakteri *Pseudomonas fluorescens*, Jamur *Trichoderma harzianum* dan Serasah Daun Jati (*Tectonagrandis*) untuk Pertumbuhan Tanaman kedelai pada Media Tanam Tanah Kapur. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya.
- Sulasih dan Widawati, 1997. Respon Akasia mangium dan *Paraseriauthesfal cataria* (Leguminaceae) terhadap Inokulasi Rhizobium dalam Hubungannya dengan Kepadatan Populasi Rhizobium Tanah. *MES*, 3(1).
- Sulistiyono, Suntoro, M Syakur, 2012. Kajian Dampak Tumpahan Minyak dari Kegiatan Operasi Kilang Minyak Terhadap Kualitas Air dan Tanah (Studi Kasus Kilang Minyak Pusdiklat Migas Cepu). *Jurnal Ekosains* Vol. IV No. 2.