
ANALISIS TOTAL PLATE COUNT (TPC) DENGAN PENAMBAHAN TOTAL PETROLEUM HYDROCARBON (TPH) PADA LAHAN DI KUTAI TIMUR

Oleh : Anisum¹⁾, dan Amprin²⁾

ABSTRACT

The purpose of research is to determine the abundance of petrophilic and Total Petroleum Hydrocarbon (TPH) in soil samples treated in phytoremediation, with variable concentration consist of 0.5%, 1%, 2%, 3%, 4% and 5% including samples used as controls (0%). Each object soil has been equal pretreated with addition of 0.5 gram NPK fertilizer on start-up stage. The results of the TPC analysis in each treatment showed that all soil samples had an abundance of petrophilic. While, the results of the analysis of TPH observations are directly proportional to TPC activity which forms a pattern such as a parabolic trajectory, the trajectory pattern is related to the availability of nutrients and hydrocarbon content in the soil so that the TPC value can be seen from the measurement of the TPH value of the soil contaminated with hydrocarbons.

Key words: *Total Plate Count (TPC), Total Petroleum Hydrocarbon (TPH), petrophilic.*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kelimpahan bakteri petrofilik dan *Total Petroleum Hydrocarbon* (TPH) pada sampel tanah yang diolah secara fitoremediasi dengan perlakuan kandungan konsentrasi hidrokarbon (oli bekas) atau TPH dalam contoh tanah yaitu 0.5 %, 1 %, 2 %, 3 %, 4 % dan 5 % termasuk contoh yang digunakan sebagai kontrol (0 %). Masing-masing tanah uji diberi perlakuan sama saat *start up*, yaitu dengan pemberian 0.5 gram pupuk NPK. Hasil analisis TPC pada masing-masing perlakuan diketahui bahwa semua contoh tanah mempunyai kelimpahan bakteri petrofilik. Sementara, hasil analisis pengamatan TPH berbanding lurus dengan aktifitas TPC yang membentuk pola seperti lintasan parabola, pola lintasan tersebut terkait dengan ketersediaan nutrisi dan kadar hidrokarbon dalam tanah sehingga nilai TPC dapat diketahui dari pengukuran nilai TPH tanah yang terkontaminasi hidrokarbon tersebut.

Kata kunci : *Total Petroleum Hydrocarbon (TPH), Total Plate Count (TPC), Bakteri Petrofilik.*

PENDAHULUAN

Tanah yang terkontaminasi minyak dan pelumas (hidrokarbon) sesuai dengan Peraturan Pemerintah. No.18 juncto Peraturan Pemerintah No. 85 tahun 1999 menyatakan bahwa limbah tanah terkontaminasi hidrokarbon termasuk dalam daftar limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) sehingga harus dikelola agar tidak mencemari lingkungan sekitarnya. Pengelolaan limbah tanah terkontaminasi minyak dan oli pelumas atau limbah hidrokarbon dapat dilakukan secara bioremediasi sesuai dengan KepMenLH no.128 tahun 2003. Namun pengelolaan secara bioremediasi tersebut memerlukan lokasi yang besar, perawatan yang rumit dan biaya yang mahal karena itu beberapa teknologi dengan berbagai pendekatan ramah lingkungan terus dikembangkan, salah satunya adalah teknologi fitoremediasi. Fitoremediasi dapat didefinisikan sebagai upaya penggunaan tanaman sebagai sistem pengolahan hayati untuk menangani pencemaran lingkungan dan permasalahan limbah yang ada. Teknik fitoremediasi merupakan proses dekontaminasi yang lebih bersahabat dengan lingkungan serta murah penganannya.

Beberapa studi khusus mengenai zona *rhizosphere effect phytoremediation* terhadap limbah hidrokarbon. Gunther *et al.* (1996) dalam frick *et al.* (1999) menyatakan bahwa jumlah populasi mikroba pada lahan terkontaminasi hidrokarbon yang di tanami tanaman rumput lebih besar mendegrasi limbah hidrokarbon jika di dibandingkan dengan tanah terkontaminasi yang tidak terdapat tanaman. Kadar logam berat pada lahan pertanian tersebut dapat dikurangi dan dinetralsir dengan metode yang murah, yang dikenal dengan fitoremediasi (Truu, 2003 dalam Siahaan, B.C., dkk., 2014). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan bakteri petrofilik dan *Total Petroleum Hydrocarbon* (TPH) pada sampel tanah yang diolah secara fitoremediasi.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada Bulan Maret sampai dengan Mei 2018 di Sangatta Kabupaten Kutai Timur. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, sebagai berikut: contoh tanah pucuk (tidak kontaminasi hidrokarbon), pupuk NPK (0.5 gram/polybag), oli bekas, polibag ukuran 12 x 18 cm (kapasitas : 2.5 kg) dan bibit rumput teki. Alat yang digunakan dalam penelitian ini, sebagai berikut: bedeng sesuai dengan jumlah polybag, alat penyiram air, cangkul dan sekop, pH meter, termometer, timbangan, gunting, meteran, oven dan desikator. Pada penelitian ini terdapat 7 perlakuan konsentrasi kandungan Konsentrasi Hidrokarbon (Oli bekas) atau TPH dalam contoh tanah yaitu 0.5 %, 1 %, 2 %, 3 %, 4 % dan 5 % termasuk contoh yang digunakan sebagai kontrol (0 %). Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Rancangan Penelitian

Perlakuan	Konsentrasi Hidrokarbon atau TPH	Parameter	Pengambilan data			
			24-Maret	12-April	3-Mei	26-Mei
H ₁	0	TPH (<i>Total Petroleum Hydrocarbon</i>) dan TPC (<i>Total Plate Count</i>).				
H ₂	0.5	TPH (<i>Total Petroleum Hydrocarbon</i>) dan TPC (<i>Total Plate Count</i>).				

H ₃	1	TPH (<i>Total Petroleum Hydrocarbon</i>) dan TPC (<i>Total Plate Count</i>).				
H ₄	2	TPH (<i>Total Petroleum Hydrocarbon</i>) dan TPC (<i>Total Plate Count</i>).				
H ₅	3	TPH (<i>Total Petroleum Hydrocarbon</i>) dan TPC (<i>Total Plate Count</i>).				
H ₆	4	TPH (<i>Total Petroleum Hydrocarbon</i>) dan TPC (<i>Total Plate Count</i>).				
H ₇	5	pH, tinggi tanaman, berat kering awal dan berat kering akhir.				

Prosedur Peneliti

1. Tahapan persiapan, yaitu menyiapkan contoh tanah asli, oli bekas (tanah asli di *mixed* sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan) dan menyiapkan bibit rumput teki (*Cyperus rotundus*). Setelah itu, membersihkan perakaran bibit rumput teki dari tanah kemudian akar bibit rumput teki dipotong sama panjang yaitu rata-rata 2 cm, dan bibit tanaman rumput teki dipotong menjadi panjang rata-rata 10 cm. Rumput yang telah disiapkan tersebut ditentukan sebanyak 3 bibit tanaman untuk setiap *polybag*.
2. Menanam bibit rumput teki (*Cyperus rotundus*) dilakukan sebanyak 3 bibit pada masing-masing polibag yang telah ditentukan dengan variasi Nilai TPH dengan konsentrasi kandungan kontaminasi oli bekas yaitu 0.5 %, 1 %, 2 %, 3 %, 4 % dan 5 % termasuk contoh yang digunakan sebagai kontrol (0 %).
3. Pengambilan contoh penelitian untuk analisa TPH dan TPC dilakukan setiap 3 minggu sekali untuk mengetahui degradasi kontaminan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Total Petroleum Hydrocarbon (TPH)

Persentase penurunan kadar *Total Petroleum Hydrocarbon* didapatkan dari Luas permukaan antara minyak dengan air semakin besar maka terjadi metabolisme mikroorganisme untuk mendegradasi. Limbah tersebut mengandung minyak atau *Total Petroleum Hydrocarbon* (TPH) yang sukar larut antara air dan minyak, sehingga diperlukan biosurfaktan. Biosurfaktan merupakan senyawa yang mampu meningkatkan efisiensi degradasi hidrokarbon, karena surfaktan dapat meningkatkan emulsifikasi/kelarutan minyak dalam air (Abuseoud, *et al.*, 2008. dalam Rossiana dkk., 2012).

Pada penelitian ini analisis *Total Petroleum Hydrocarbon* (TPH) pada sampel tanah dari bulan 24 Maret -26 Mei diperoleh sesuai dengan Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengamatan nilai TPH

Kode sampel	Standar TPH (%)	24 Maret – TPH (%)	12 April – TPH (%)	3 Mei – TPH (%)	26 Mei – TPH (%)
H ₁	0 %	0	0	0	0
H ₂	0.5 %	0.503	0.461	0.24	0.14
H ₃	1 %	1.004	0.65	0.43	0.35
H ₄	2 %	2.12	1.42	0.82	0.6
H ₅	3 %	3.039	2.59	2.19	1.4
H ₆	4 %	4.017	3.87	3.36	2.52
H ₇	5 %	5.049	4.47	4.1	2.87

Dari Tabel 2 diketahui bahwa hasil analisa sampling pertama pada tanggal 24 Maret sebagai rona awal penelitian ini yaitu contoh standar dengan nilai TPH : 0 % pada H₁ (kontrol) diperoleh hasil TPH adalah 0 %. Begitu juga dengan pengambilan contoh kedua sampai dengan pengambilan contoh keempat (12 April, 3 Mei dan 26 Mei) diperoleh nilai TPH adalah 0 %. Hal ini menunjukkan bahwa H₁ sebagai kontrol tidak mengandung limbah hidrokarbon. Pada H₂ diperoleh hasil TPH yaitu 0.503 %. Nilai TPH ini menunjukkan bahwa terjadi proses degradasi limbah pada contoh tanah fitoremediasi yaitu terlihat dari penurunan TPH pada H₂ dari 0.503 % diawal pengambilan contoh pada tanggal 24 Maret dan nilai TPH menurun sampai 0.14 % pada pengambilan contoh Keempat pada tanggal 26 Maret. Pada H₃ telah menunjukkan terjadi proses degradasi limbah dari H₃ yaitu TPH 1.004 % pada pengambilan contoh awal tanggal 24 Maret dan terjadi penurunan TPH sampai 0.35 % pada pengambilan contoh keempat pada tanggal 26 Maret. Pada H₄ menunjukkan telah terjadi proses degradasi pada tanah terkontaminasi hidrokarbon atau proses fitoremediasi, yaitu dari nilai TPH : 2.12 % diawal pengambilan contoh pada tanggal 24 Maret dan menurun sampai 0.6 % pada pengambilan contoh keempat pada tanggal 26 Maret. Pada H₅ juga menunjukkan bahwa pada terjadi proses degradasi limbah pada contoh tanah terkontaminasi hidrokarbon, hal tersebut terlihat dari nilai TPH pada H₅ dari 3.093 % hasil dari pengambilan contoh yang dilakukan pada tanggal 24 Maret menurun sampai 1.4 % pada pengambilan contoh keempat pada tanggal 26 Maret. Pada H₆ juga menunjukkan bahwa terjadi proses degradasi atau proses fitoremediasi tanah terkontaminasi hidrokarbon, terlihat dari penurunan TPH pada H₆ dari 4.017 % diawal pengambilan contoh pada tanggal 24 Maret dan menurun sampai 2.52 % pada pengambilan contoh keempat pada tanggal 26 Maret. Pada H₇ juga menunjukkan telah terjadi proses degradasi pada contoh tanah terkontaminasi yaitu penurunan nilai TPH pada H₇ dari 5.049 % diawal pengambilan contoh pada tanggal 24 Maret dan menurun sampai 2.87 % pada pengambilan contoh keempat pada tanggal 26 Mei.

Penurunan nilai TPH pada H₂, H₃, H₄, H₅, H₆ dan H₇ menunjukkan bahwa dari tanggal 24 Maret – 26 Mei telah terjadi proses penguraian/degradasi limbah hidrokarbon. Hal ini dapat berlangsung karena pada contoh tanah penelitian terdapat mikroorganisme petrofilik. Fungsi bakteri *petrofilik* adalah untuk menguraikan/mendegradasi limbah hidrokarbon di zona perakaran tanaman. Pada zona perakaran tanaman bakteri petrofilik akan mendapatkan nutrisi dan enzim sehingga proses penguraian/degradasi limbah hidrokarbon dapat berlangsung. Kondisi ini juga didukung oleh literatur *Cunningham et al.* (1996) alam *Frick* (1999) tentang peran bakteri petrofilik sebagai pengurai/degradasi dalam fitoremediasi.

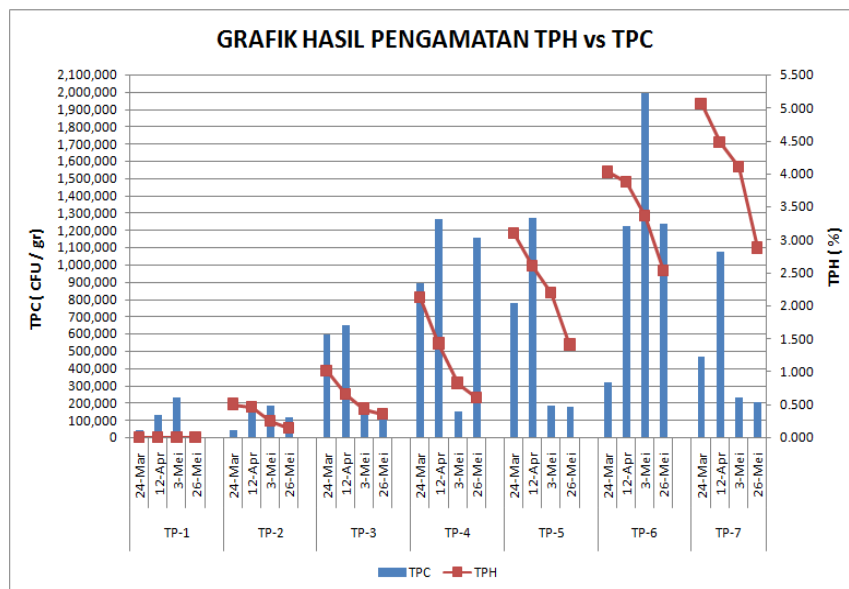
B. Total Plate Count (TPC)

Total Plate Count (TPC) menunjukkan jumlah mikroorganisme dalam suatu sampel. Bakteri Petrofilik yang terdapat di dalam media contoh penelitian adalah bakteri *indigenous* (bakteri alam) yang terdapat dalam media tanah penelitian yang distimulasi dengan limbah hidrokarbon sehingga dapat berkembangbiak dan menjadi *degradator* limbah hidrokarbon dalam media tanah penelitian (Walton *et al.*, 1994b dalam Frick, 1999).

Tabel 3. Hasil analisa *Total Plate Count* (TPC)

Kode sampel	Standar TPH (%)	24 Maret	12 April	3 Mei	26 Mei
		TPC (CFU/gr)	TPC (CFU/gr)	TPC (CFU/gr)	TPC (CFU/gr)
H ₁	0 %	39.350	130.300	229.700	12.870
H ₂	0.5 %	38.430	194.700	184.600	114.200
H ₃	1 %	591.700	649.500	151.400	128.200
H ₄	2 %	891.700	1.264.000	1.509.000	1.154.000
H ₅	3 %	779.800	1.271.000	183.000	175.900
H ₆	4 %	315.500	1.225.000	1.990.000	1.239.000
H ₇	5 %	467.300	1.073.000	230.500	203.500

Nilai TPH dari awal pengambilan contoh sampai dengan pengambilan contoh keempat memperlihatkan seperti bentuk parabola, hal ini menunjukkan bahwa pada contoh H₁ (kontrol) telah memiliki bakteri petrofilik, namun dalam jumlah kecil dan seiring dengan waktu maka bakteri berkurang. Data ini memberi gambaran dan pendugaan pada contoh H₁ (kontrol) tidak terdapat hidrokarbon sebagai sumber energi sehingga bakteri petrofilik berkurang. Pada Gambar 1 dapat dilihat hasil pengamatan TPH vs TPC.



Gambar 1. Hasil pengamatan TPH vs TPC

Pada H₁ (sebagai contoh kontrol nilai TPH : 0 %) dengan nilai TPC tanggal 24 Maret adalah 39,350 CFU/gr, dan nilai TPC tanggal 12 April adalah 130,300 CFU/gr, dan nilai TPC tanggal 3 Mei adalah 229,700 CFU/gr dan nilai TPC tanggal 26 Mei adalah 12,870 CFU/gr menggambarkan bahwa diduga bakteri petrofilik sudah terdapat pada contoh tanah penelitian, namun terjadi penurunan nilai TPC karena sumber energi dari proses degradasi limbah hidrokarbon tidak ada.

Pada H₂ nilai TPH awal adalah 0.503 % dan terjadi penurunan nilai TPH menjadi 0.14 diakhir penelitian, sementara nilai TPC terlihat membentuk seperti pola parabola, yaitu nilai TPC tanggal 24 Maret adalah 38,430 CFU/gr, dan nilai TPC tanggal 12 April adalah 194,700 CFU/gr, dan nilai TPC tanggal 3 Mei adalah 184,600 CFU/gr dan nilai TPC tanggal 26 Mei adalah 114,200 CFU/gr. Hal ini diduga bahwa bakteri petrofilik sudah terdapat pada contoh tanah H₂. Adanya peningkatan nilai TPC karena sumber energi dari proses degradasi limbah hidrokarbon terjadi. Pada tanggal 12 April nilai TPC tertinggi adalah 194,700 CFU/gr dengan penurunan nilai TPH 0.461 %. Kelimpahan bakteri petrofilik pada contoh penelitian telah membantu proses degradasi atau proses fitoremediasi sehingga terjadi penurunan nilai TPH pada contoh penelitian.

Pada H₃ nilai TPH awal adalah 1.004 % dan terjadi penurunan nilai TPH menjadi 0.35 % diakhir penelitian, dimana nilai TPC seperti membentuk pola parabola, yaitu nilai TPC tanggal 24 Maret adalah 591,700 CFU/gr, dan nilai TPC tanggal 12 April adalah 649,500 CFU/gr, dan nilai TPC tanggal 3 Mei adalah 151,400 CFU/gr dan nilai TPC tanggal 26 Mei adalah 128,200 CFU/gr Hal ini diduga kelimpahan bakteri petrofilik sudah ada dan pada contoh tanah

dan terjadi adanya peningkatan nilai TPC diawal pengambilan contoh karena stimulasi energi pada bakteri dari adanya konsentrasi hidrokarbon yang agak tinggi, adanya peningkatan nilai TPC pada pengambilan contoh kedua diduga juga karena sumber energi dari proses degradasi limbah hidrokarbon terjadi masih terjadi secara optimal. Hasil pengamatan sesuai Gambar 1 nilai TPC tertinggi terjadi pada tanggal 12 April dengan nilai TPC adalah 649,500 CFU/gr dan nilai TPH 0.65 %.

Pada H₄ nilai TPH awal adalah 2.12 % dan terjadi penurunan nilai TPH menjadi 0.6 %, dimana nilai TPC membentuk seperti pola parabola, yaitu dengan nilai TPC tanggal 24 Maret adalah 891,700 CFU/gr, dan nilai TPC tanggal 12 April adalah 1,264,000 CFU/gr, dan nilai TPC tanggal 3 Mei adalah 1,509,000 CFU/gr dan nilai TPC tanggal 26 Mei adalah 1,154,000 CFU/gr. Hal ini diduga bahwa bakteri petrofilik sudah terdapat pada contoh tanah terkontaminasi hidrokarbon, adanya peningkatan nilai TPC diawal pengambilan contoh karena adanya stimulasi sumber energi dari konsentrasi hidrokarbon yang agak tinggi, peningkatan nilai TPC pada pengambilan contoh berikutnya karena masih ada sumber energi dari proses degradasi dari contoh tanah terkontaminasi hidrokarbon. Dari Gambar 1 diketahui bahwa nilai TPC tertinggi terjadi tanggal 3 Mei dengan nilai TPC adalah 1,509,000 CFU/gr dan nilai TPH 0.82 %.

Pada H₅ nilai TPH awal adalah 3.093 % dan terjadi penurunan diakhir pengambilan contoh dengan nilai TPH 1.4 %. Nilai TPC membentuk seperti pola parabola, tanggal 24 Maret nilai TPC adalah 779,800 CFU/gr, dan nilai TPC tanggal 12 April adalah 1,271,000 CFU/gr, dan nilai TPC tanggal 3 Mei adalah 183,000 CFU/gr dan nilai TPC tanggal 26 Mei adalah 175,900 CFU/gr. Hal ini diduga kelimpahan bakteri petrofilik sudah terdapat pada contoh tanah terkontaminasi hidrokarbon. Adanya peningkatan nilai TPC diawal pengambilan contoh karena adanya stimulasi sumber energi dari konsentrasi hidrokarbon yang agak tinggi, selain itu adanya peningkatan nilai TPC pada pengambilan contoh berikutnya juga dikarenakan masih adanya sumber energi dari proses degradasi contoh tanah terkontaminasi hidrokarbon pada H₅. Pada tanggal 12 April dengan nilai TPC tertinggi adalah 1,271,000 CFU/gr dengan nilai TPH 2.59 %.

Pada H₆ nilai TPH adalah 4.017 % diawal pengambilan contoh dan diakhir pengambilan contoh dengan nilai TPH 2.52 %. Nilai TPC membentuk seperti pola parabola, yaitu nilai TPC tanggal 24 Maret adalah 315,500 CFU/gr, dan nilai TPC tanggal 12 April adalah 1,225,000 CFU/gr, dan nilai TPC tanggal 3 Mei adalah 1,990,000 CFU/gr dan nilai TPC tanggal 26 Mei adalah 1,239,000 CFU/gr. Hal ini diduga bahwa bakteri petrofilik sudah terdapat pada pengambilan contoh tanah pertama dan adanya peningkatan nilai TPC dan konsentrasi hidrokarbon yang agak tinggi sehingga menstimulasi sumber energi bagi bakteri petrofilik untuk membelah sel. Nilai TPC tertinggi terjadi tanggal 3 Mei dengan nilai TPC adalah 1,271,000 CFU/gr dengan nilai TPH 3.36 %.

Pada H₇ nilai TPH adalah 5.049 % diawal pengambilan contoh dan diakhir pengambilan contoh dengan nilai TPH 2.87 %. Nilai TPC membentuk seperti pola parabola, yaitu nilai TPC tanggal 24 Maret adalah 467,300 CFU/gr, dan nilai TPC tanggal 12 April adalah 1,073,000 CFU/gr, dan nilai TPC tanggal 3 Mei adalah 230,500 CFU/gr dan nilai TPC tanggal 26 Mei adalah 203,500 CFU/g. Hal ini diduga bahwa bakteri petrofilik sudah terdapat pada contoh tanah dan adanya peningkatan nilai TPC diawal pengambilan contoh karena adanya stimulasi energi dari konsentrasi hidrokarbon yang agak tinggi, selain itu adanya peningkatan nilai TPC pada hasil pengambilan contoh berikutnya karena sumber energi dari proses degradasi limbah hidrokarbon masih ada. Nilai TPC tertinggi terdapat tanggal 12 April adalah 1,073,000 CFU/gr dengan nilai TPH 4.47 %.

Hasil analisis pengamatan TPH vs TPC tersebut menggambarkan pola penurunan kadar TPH berbanding lurus dengan aktifitas TPC yang membentuk pola seperti lintasan parabola, pola lintasan tersebut terkait dengan ketersediaan nutrisi dan kadar hidrokarbon

dalam tanah sehingga nilai TPC dapat diketahui dari pengukuran nilai TPH tanah yang terkontaminasi hidrokarbon tersebut. Laju kenaikan substrat berupa konsentrasi TPH diikuti oleh kenaikan jumlah populasi mikroorganisme dan melibatkan substrat sebagai sumber energi dan karbon (Kurniawan, A. dan Effendi, A.J., 2014).

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Data hasil pengambilan contoh TPC pada tanggal 24 Maret, 12 April, 3 Mei dan terakhir 26 Mei pada masing-masing perlakuan H₁, H₂, H₃, H₄, H₅, H₆ dan H₇ diketahui bahwa semua contoh tanah mempunyai kelimpahan bakteri petrofilik.
2. Hasil analisis pengamatan TPH berbanding lurus dengan aktifitas TPC yang membentuk pola seperti lintasan parabola, pola lintasan tersebut terkait dengan ketersediaan nutrisi dan kadar hidrokarbon dalam tanah sehingga nilai TPC dapat diketahui dari pengukuran nilai TPH tanah yang terkontaminasi hidrokarbon tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- C.M.Frick, R.E.Farrel dan J.J.Germina,1999. *Assessment of phytoremediation as an in-situ technique for cleaning oil-contaminated site*. Departement of soil science. University of Saskatchewan Saskatoon.SK Canada.
- Kurniawan, A. dan Effendi, A.J., 2014. *Biodegradasi Residu Total Petroleum Hidrokarbon di Bawah Konsentrasi 1% (W/W) Hasil Proses Bioremediasi*. Jurnal: J. Manusia dan Lingkungan Vol. 21 No. 3.
- Rossiana dkk., 2012. *Penggunaan Oil Bacter, Endomikoriza dalam Fitoremediasi Oily Sludge dengan Tanaman Sengon (paraserianthes Falcataria l. Nielsen) terhadap Biosurfaktan Dan Total Petroleum Hydrocarbon (TPH)*. JURNAL ISTEK Vol.6 No. 1-2.
- Siahaan, B.C., dkk., 2014. *Fitoremediasi Tanah Tercemar Merkuri Menggunakan Lindernia Crustacea, Digitaria radicosaa, dan Cyperus rotundus serta Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung*. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan Vol 1 No 2: 35-51.