

Komunitas Arthropoda Tanah di Kawasan Sumur Minyak Bumi di Desa Mangunjaya Kecamatan Babat Toman

(Soil Arthropod Communities in Region Petroleum Well in Mangunjaya village of Babat Toman District)

RISDA MULI¹⁾, CHANDRA IRSAN²⁾, DAN SUHERYANTO³⁾

¹⁾ Jurusan Biologi Lingkungan Program Studi Pengelolaan Lingkungan PascaSarjana Universitas Sriwijaya, ²⁾ Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, ³⁾ Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya

Intisari: Penelitian dilakukan untuk mengetahui perbedaan struktur komunitas arthropoda tanah di sekitar lokasi eksplorasi minyak bumi.. pH, kelembapan dan suhu tanah) serta kadar TPH diukur dan dianalisis untuk mengetahui pengaruhnya terhadap indeks keanekaragaman, dominansi dan kemerataan arthropoda. Lokasi pengambilan sampel di sumur minyak bumi di desa Mangunjaya kecamatan Babat Toman pada tanggal 19-24 Februari 2015. Sampel arthropoda diambil dengan menggunakan pit fall traps dan corong barlese-tullgren, total titik pengambilan sampel yaitu 96 titik. Identifikasi famili arthropoda dilakukan di Laboratorium Entomologi Jurusan Hama Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian. Analisis kadar TPH tanah dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya menggunakan metode Gravimetri. Hasil identifikasi famili arthropoda dilanjutkan dengan penghitungan indeks keanekaragaman, dominansi dan kemerataan arthropoda. Analisis Varian pada taraf 5 % dilakukan untuk mengetahui pengaruh lokasi eksplorasi dan jarak tumpahan minyak bumi dari sumur minyak bumi terhadap kadar TPH, pH, kelembapan, suhu, indeks keanekaragaman, dominansi dan kemerataan arthropoda. Analisis Regresi multi-linier dilakukan untuk mengetahui hubungan kadar TPH tanah terhadap pH, kelembapan dan suhu tanah serta hubungan indeks komunitas terhadap TPH, pH, kelembapan dan suhu tanah. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata TPH dan pH tanah di lokasi eksplorasi minyak bumi yang dilakukan oleh Pertamina EP Asset 1 Field Ramba lebih rendah daripada di lokasi yang dilakukan eksplorasi oleh masyarakat. Kelembapan dan suhu tanah di lokasi eksplorasi oleh Pertamina EP Asset 1 Field Ramba lebih tinggi daripada di lokasi eksplorasi masyarakat. Kadar TPH, pH, kelembapan dan suhu tanah tidak berpengaruh terhadap indeks keanekaragaman, dominansi dan kemerataan arthropoda di kedua lokasi eksplorasi minyak bumi (Pertamina Asset 1 Field Ramba. Tetapi, rata-rata indeks keanekaragaman arthropoda tergolong rendah dengan nilai indeks tertinggi di lokasi eksplorasi oleh Pertamina EP Asset 1 Field Ramba (0,95).

Kata kunci: eksplorasi minyak bumi, arthropoda, struktur komunitas, TPH tanah dan parameter fisik

Abstract: The research have been done to determine differences of soil arthropod around petroleum exploration. Acidity degree, moisture, soil temperature and TPH (Total Petroleum Hydrocarbon) levels were measured and analyzed to determine its effect on the diversity index, dominance and evenness of arthropods. Sampling sites in the petroleum wells in Mangunjaya village of Babat Toman Toman districts on February 19 to 24, 2015. Arthropods samples were taken ausing pit fall traps and funnel barlese-tullgren, total sampling points is 96 points. Identification of arthropod family have been done in Entomology Laboratory of the Agriculture Plant Disease Faculty Sriwijaya University. Analysis of soil TPH levels carried out in the Chemistry Laboratory of Science Faculty, Sriwijaya University using Gravimetry methods. Results of Arthropod family identification were continued to calculating the diversity, dominance and evenness index of arthropods. Analysis of Vaiant of 5% level was conducted to determine the effect of the location and distance exploration of oil spills from oil wells to the TPH levels, acidity degree, moisture, temperature, diversity, dominance and evenness index of arthropods. Analysis Multi-linear regression was conducted to determine the relationship of TPH levels to acidity degree, moisture and temperature soil and relationship of the TPH levels, acidity degree, moisture and soil temperature to arthropod community index. The results showed an average TPH and pH of soil in petroleum exploration conducted by Pertamina EP 1 Field Asset Ramba lower than in locations that made exploration by the public. Moisture and soil temperature at the location of the exploration by Pertamina EP 1 Field Asset Ramba higher than in public exploration location. TPH levels, acidity degree, moisture and soil temperature does not affect the diversity, dominance and evenness arthropod index in both locations of petroleum exploration (Pertamina Asset 1 Field Ramba and public). However, the average of diversity arthropod index is low, with the highest index value is 0.95 that explored by Pertamina Asset EP 1 Field Ramba..

Keywords: petroleum exploration, arthropods, community structure, soil TPH and physical parameters.

Email: Risdamuli@gmail.com

1 PENDAHULUAN

Desa Mangunjaya Kabupaten Musi Banyuasin merupakan satu desa penghasil minyak bumi terbesar di Kabupaten Musi Banyuasin. Berdasarkan data yang didapatkan dari Pertamina EP Asset 1 Field Ramba bahwa di desa Mangunjaya terdapat 129 sumur tua, 19 sumur diantaranya aktif berproduksi, 74 sumur *suspended*, 33 sumur P&A, dan 3 injeksi. Beberapa sumur diantaranya dikelola oleh masyarakat setempat secara konvensional.

Cara eksplorasi minyak mentah yang dilakukan oleh Pertamina EP Aset 1 Field Ramba dan oleh masyarakat berbeda. Alat yang digunakan dalam eksplorasi yang digunakan oleh Pertamina EP Aset 1 Field Ramba ialah *Pumping unit (Dompeng)*. Minyak yang dihasilkan ditampung dan dialirkan dengan menggunakan pipa. Sedangkan alat yang digunakan oleh masyarakat masih sangat konvensional yaitu dengan menggunakan tiang *tripod*. Minyak diambil dengan menggunakan timba yang ditarik dengan memanfaatkan tenaga mesin truk. Sehingga banyak tumpahan minyak pada permukaan tanah. Selain itu, daerah sekitar sumur eksplorasi yang dilakukan oleh Pertamina EP Aset 1 Field Ramba dibersihkan dengan ketentuan jarak eksplorasi dari sumur minimal 25 meter, sedangkan sumur yang dikelola oleh masyarakat tidak memiliki ketentuan jarak.

Begitu pula dengan pencemaran tanah yang ditimbulkan oleh kegiatan tersebut. Eksplorasi minyak bumi yang dilakukan dengan cara pengeboran (*drilling*) baik di darat maupun di laut dapat mengakibatkan tercemarnya daratan dan lautan yang disebabkan oleh tumpahan minyak ke lingkungan (Nugroho dkk, 2007). Pencemaran lingkungan oleh minyak bumi disebabkan karena tumpahnya minyak bumi pada proses pengolahan, produksi, distribusi maupun penggunaannya sehingga komponen-komponen minyak bumi terlepas ke dalam lingkungan, seperti kasus yang terjadi di Kepulauan Seribu pada Desember 2003.

Pencemaran tanah yang diakibatkan oleh penambahan minyak berpengaruh terhadap lingkungan, vegetasi dan kelimpahan arthropoda (Halli, 2014). Berdasarkan perbedaan cara eksplorasi yang dilakukan oleh Pertamina EP Aset 1 Field Ramba dan Masyarakat maka telah dilakukan penelitian untuk mengetahui kondisi fisik dan kimia tanah sekitar sumur minyak bumi dan menganalisis struktur komunitas arthropoda di sekitarnya.

2 METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alkohol 70 %, formalin 4 %, larutan hexane, aquades.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *soil core*, centong semen, kantong plastik, *soil tester*, termometer tanah, ember, neraca digital, oven, botol vial, spatula, *magnetic stirrer*, ayakan 100 mesh, kertas saring, soxlet, gelas plastik, pipa paralon, mikroskop, corong, pinset, kuas, dan buku identifikasi arthropoda.

Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel arthropoda dilakukan selama 6 hari pada tanggal 19 – 24 Februari 2015 di kawasan sumur eksplorasi minyak bumi Pertamina EP Asset 1 Field Ramba dan sumur masyarakat di desa Mangunjaya Kecamatan Babat Toman dengan koordinat koordinat 2°40' - 2°50' LS dan 103°30' - 103°40' BT. Sampel diambil dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Pengidentifikasian famili arthropoda dilakukan di Laboratorium Entomologi, Jurusan Hama Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pengambilan sampel tanah dilakukan untuk menganalisis kadar TPH di tanah. Analisis kadar TPH di dalam tanah dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya dengan metode Gravimetri. Parameter fisik dilakukan untuk mengetahui pH, suhu dan kelembapan tanah di sekitar sumur minyak bumi.

Prosedur Kerja

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik perangkap sumuran (*pitfall trap*) untuk menjebak arthropoda tanah dan corong *barlese-tullgren* untuk mengekstrak arthropoda pada vegetasi rumput. Sampel diambil di 8 lokasi yaitu 3 sumur yang sedang dilakukan eksplorasi oleh Pertamina EP (MJ-74, MJ-126 dan MJ-127), 3 sumur yang dieksplorasi oleh masyarakat (MJ-21-22, MJ 49-50 dan MJ-75, 1 sumur yang tidak lagi dilakukan eksplorasi selama 1 tahun oleh Pertamina EP Asset 1 Field Ramba (MJ-27) dan 1 sumur yang tidak lagi dilakukan eksplorasi selama 2 tahun oleh masyarakat (MJ-40). Di setiap stasiun akan diambil 3 titik pengambilan sampel pada 4 arah mata angin dengan jarak 5, 10 dan 15 meter dari sumur minyak bumi.

Identifikasi arthropoda dikerjakan secara makroskopis dan mikroskopis (dengan Stereo mi-

kroskop) dengan kunci identifikasi menggunakan buku deGunst (1957), Kalshoven (1981), Lawrence dan Britton (1984), Hadlington dan Jhonston (1987), Barrion dan Litsinger (1990), Hilsenhoff (1991), Shepard *et al.* (1991), Borror *et al.*, (1992) dan Barrion dan Litsinger (1994). Berdasarkan ciri morfologi yang didapat itu ditentukan familinya.

Analisa Data

Sampel arthropoda tanah yang didapat, diidentifikasi dan dihitung jumlahnya. Kemudian dianalisa untuk mengetahui masing-masing indeks :

Keanekaragaman spesies hewan tanah dapat dihitung dengan rumus Shannon- Weener (Febrita, 2008):

$$H = - \sum p_i \ln p_i$$

Keterangan: H = indeks keanekaragaman, $p_i = n_i/N$, n_i = cacah individu spesies ke-i, N = jumlah total individu

Kriteria indeks keanekaragaman:

$H < 1$ = keanekaragaman rendah (jumlah spesies dan individu rendah, salah satu spesies ada yang dominan)

$H = 1-3$ = keanekaragaman sedang (jumlah spesies dan individu sedang, jumlah individu tidak beragam)

$H > 3$ = keanekaragaman tinggi (jumlah spesies dan individu tinggi, tidak ada spesies yang dominan)

Dominansi spesies hewan tanah dihitung dengan menggunakan rumus Shimphson sebagai berikut (Odum, 1998):

$$C = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan: C = dominansi spesies, n_i = jumlah individu spesies ke-i, N = jumlah total individu

Kriteria indeks dominansi:

$C < 0,5$ = dominansi rendah

$C > 0,5$ = dominansi tinggi

Kemerataan, Indeks kemerataan spesies dapat dihitung dengan menggunakan rumus Pielou sebagai berikut (Odum, 1998):

$$e = \frac{H'}{H \text{ maks}}$$

Keterangan: e = indeks kemerataan, H' = indeks keanekaragaman, H max = indeks keanekaragaman maksimum (ln S), S = jumlah spesies

Kriteria indeks kemerataan:

$E < 0,5$ = kemerataan tinggi (penyebaran jumlah individu tiap spesies merata atau tidak ada spesies yang mendominasi)

$E > 0,5$ = kemerataan rendah tinggi (ada yang mendominasi)

Data masing-masing parameter fisik dan kimia (TPH, pH, kelembapan dan suhu) serta data indeks keanekaragaman, dominansi dan kemerataan dilakukan Analisis Varian (ANOVA), jika berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Duncan's (DNMRT) pada taraf 5 %.

Hubungan antara TPH dengan pH, kelembapan dan suhu serta hubungan antara masing masing indeks dengan kadar TPH dilakukan analisis Regresi multi-linier. Penghitung analisis regresi multi-linier dibantu oleh aplikasi komputer Statistica Software Versi 8.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang ingin dicapai mengenai pengaruh lokasi sumur dan jarak dari sumur minyak bumi pada parameter fisik dan kimia serta indeks keabekaragaman, dominansi dan kemerataan arthropoda didapatkan hasil sebagai berikut:

Parameter Fisik dan Kadar Total Petroleum Hidrokarbon (TPH) Tanah

Hasil pengukuran parameter fisik dan analisis kadar Total Petroleum Hidrokarbon (TPH) di lokasi eksplorasi minyak bumi yang dilakukan oleh Pertamina EP Asset 1 Field Ramba dan masyarakat menunjukkan adanya perbedaan (Tabel 1). Perbedaan itu jelas terlihat dari rata-rata TPH dan kelembapan tanah.

Tabel 1. menunjukkan bahwa rata-rata kadar TPH tanah di lokasi eksplorasi minyak bumi yang dikelola oleh Pertamina EP Asset 1 Field Rambalebih rendah, daripada yang dikelola oleh masyarakat. Kadar TPH tanah yang dikelola oleh masyarakat pun, nilainya lebih tinggi daripada nilai yang telah ditetapkan oleh Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 128 Tahun 2003 sebesar 1%. Hal itu menunjukkan bahwa kondisi tanah di sekitar lokasi ekplorasi yang dikelola oleh masyarakat tercemar oleh minyak bumi. pH dan suhu tanah di lokasi eksplorasi minyak bumi yang dikelola oleh Perusahaan BUMN relatif tidak berbeda jauh. Kelembapan tanah di lokasi yang dikelola oleh Pertamina EP Asset 1 Field Rambamemiliki kandungan air tanah lebih tinggi daripada yang dikelola oleh masyarakat.

Kadar TPH di lokasi eksplorasi minyak bumi yang dikelola oleh masyarakat memiliki nilai lebih tinggi daripada lokasi yang dikelola oleh Pertamina EP. Hal itu dikarenakan oleh alat yang digunakan oleh masyarakat dalam eksplorasi membuat jumlah minyak yang tercecer ke tanah lebih banyak. Selain itu, pH tanah di lokasi eksplorasi yang dikelola oleh masyarakat dan Pertamina EP Asset 1 Field Rambarendah atau asam. Rendahnya nilai pH membuat tanah yang terkontaminasi oleh minyak bumi sulit terdegradasi oleh mikroorganisme (Charlena dkk, 2009), karena mayoritas mikroorganisme tanah akan tumbuh dengan subur pada pH 6 sampai 8 (Dragun, 1998). Oleh karena itu, kadar TPH tanah di lokasi yang dikelola oleh masyarakat lebih tinggi dibandingkan dengan yang dikelola oleh Pertamina EP.

Begitu pula dengan kelembapan tanah, rendahnya kandungan air tanah di lokasi eksplorasi minyak bumi yang dikelola oleh masyarakat mengakibatkan minyak bumi lebih sulit terdegradasi oleh mikroorganisme tanah. Hal ini dikarenakan TPH akan lebih cepat didegradasi oleh mikroorganisme tanah bila limbah minyak bumi terdispersi dalam air (Charlena, 2009). Tanah di lokasi yang dikelola oleh Pertamina EP Asset 1 Field Rambadengan kelembapan yang lebih tinggi memiliki kadar TPH yang lebih rendah.

Jumlah Famili dan Keanekaragaman Arthropoda di Lokasi Sumur Minyak Bumi

Pengambilan sampel arthropoda tanah dilakukan selama 6 (19 – 24 Februari 2015). Arthropoda yang telah terkumpul selanjutnya diidentifikasi. Hasil identifikasi diperoleh 2 kelas dari filum arthropoda, yaitu Insekta dan Arachnida, 12 ordo dan 52 famili (Tabel 2).

Tabel 2. menunjukkan bahwa di setiap lokasi eksplorasi minyak bumi memiliki jenis Arthropoda yang beragam. Arthropoda yang tergolong Insekta dominan ditemukan di setiap lokasi. Jumlah Arthropoda terbanyak berturut-turut adalah Formicidae dan Collembola. Jumlah spesies di sumur eksplorasi minyak bumi yang telah ditinggalkan oleh masyarakat lebih banyak daripada sumur eksplorasi lainnya.

Formicidae yang merupakan satu famili dari kelas Insekta memiliki jumlah terbanyak. Hal itu disebabkan Formicidae (semut) dapat ditemukan di semua tempat (Sulthoni, 1991), menyebar luas dan semut menyukai lahan yang tidak digenangi air (Borrer *et al.*, 1992). Lokasi pengambilan contoh arthropoda merupakan tempat yang tidak digenangi oleh air. Formicidae. Formicidae toleransi terhadap kondisi terkontaminasi polutan, namun Formicidae

dapat juga hidup lebih baik di kondisi daerah tanpa polusi (Samudra, 2013). Formicidae merupakan anggota dari kelompok Hymenoptera yang memiliki kebiasaan hidup berkoloni, sehingga saat dilakukan pengambilan contoh dengan menggunakan metode *pit fall trap* maka akan diperoleh jumlah yang banyak (Halli, 2014).

Jumlah ordo Collembola di setiap lokasi eksplorasi minyak bumi berada di urutan kedua. Menurut Samudra (2013) bahwa perbedaan lahan tidak mempengaruhi populasi dan kehadiran Colembola. Hal itu menunjukkan toleransi dan adaptasi Collembola terhadap faktor lingkungan hidupnya, yang membuatnya dijadikan sebagai indikator terhadap kondisi tanah serta memiliki peran yang besar dalam ekosistem. Collembola yang hidup pada vegetasi tanaman (rumput) dan di dalam tanah berperan sebagai decomposer. Collembola merupakan binatang yang melimpah di dalam tanah memangsa bakteri, jamur, partikel mineral tanah, bahan organik, protozoa dan nematode (Samudra, 2013).

Indeks Keanekaragaman, Dominansi dan Kemerataan Famili Arthropoda

Sampel Arthropoda di lokasi eksplorasi minyak bumi yang telah diidentifikasi, selanjutnya dianalisa untuk melihat indeks keanekaragaman famili, dominansi famili dan kemerataan famili. Masing-masing famili Arthropoda di setiap lokasi memiliki nilai indeks yang hampir sama (Tabel 3.).

Tabel 4.3. menunjukkan bahwa rata-rata indeks keanekaragaman famili tertinggi (0,95) berada di lokasi eksplorasi minyak bumi yang dikelola oleh Pertamina EP. Indeks keanekaragaman terendah berada di lokasi yang dikelola oleh Masyarakat (0,13). Tetapi nilai indeks keanekaragaman famili di setiap lokasi eksplorasi minyak bumi dikategorikan keanekaragaman rendah ($H' < 1$). Begitu pula dengan indeks dominansi dan kemerataan di setiap lokasi pun dikategorikan dominansi dan kemerataan Arthropoda rendah.

Hal itu menunjukkan kadar TPH tanah di lokasi eksplorasi sumur minyak bumi berkontribusi terhadap kelimpahan keanekaragaman Arthropoda. Kadar TPH mempengaruhi faktor abiotik lingkungan. Rata-rata kadar TPH tanah yang lebih tinggi di lokasi sumur minyak bumi yang dikelola oleh masyarakat menyebabkan faktor abiotik di sekitarnya berubah. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kelimpahan Arthropoda tanah antara lain serasah, suhu dan kelembapan relatif. Faktor lingkungan berperan sangat penting dalam mempengaruhi struktur dan komposisi komunitas Arthropoda. Faktor biotik dan

abiotik bekerja bersamaan dalam suatu ekosistem, menentukan diversitas, kelimpahan, dan komposisi Arthropoda (Halli, 2014). Oleh karena itu, kadar TPH tanah yang rendah di sekitar sumur minyak bumi yang tidak lagi dilakukan eksplorasi selama 2 tahun memiliki indek keanekaragaman arthropoda yang lebih tinggi.

Pengaruh Lokasi dan Jarak Pengambilan Sampel terhadap Kadar TPH, Parameter Fisik dan Struktur Komunitas Arthropoda

Hasil perhitungan Analisis varian menunjukkan bahwa lokasi eksplorasi minyak bumi berpengaruh terhadap kadar TPH dalam tanah dan parameter fisik, tetapi tidak berpengaruh terhadap indeks komunitas arthropoda. Jarak tumpahan minyak dari sumur minyak bumi berpengaruh terhadap kadar TPH dan suhu tanah, tetapi tidak berpengaruh terhadap kelembapan, suhu dan indeks komunitas arthropoda. Pengaruh itu terlihat terbukti dari besar kecilnya koefisien f hitung (Tabel 4.)

Tabel 4. menunjukkan bahwa koefisien f hitung kadar TPH, pH, kelembapan dan suhu lebih besar daripada f tabel (3,09) pada taraf $\alpha = 0,05$ dan $df1 = k-1 = 3-1 = 2(N1)$ $df2 = n-k = 96-3 = 93(N2)$. Besarnya koefisien f hitung menunjukkan bahwa perbedaan lokasi eksplorasi minyak bumi (sumur Pertamina EP Asset 1 Field Ramba dan sumur masyarakat) berpengaruh terhadap parameter kimia dan fisik. Tetapi koefisien f hitung H', C dan E lebih kecil daripada f tabel menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh lokasi eksplorasi minyak bumi terhadap masing-masing indeks komunitas arthropoda.

Koefisien f hitung TPH dan suhu lebih besar daripada f tabel menunjukkan bahwa jarak tumpahan minyak dari sumur minyak bumi berpengaruh terhadap kadar TPH dan suhu. Tetapi jarak tumpahan minyak dari sumur minyak bumi tidak berpengaruh terhadap pH, kelembapan, H', C dan E karena koefisien f hitung lebih kecil daripada f tabel.

Pengaruh lokasi dan jarak eksplorasi minyak bumi terhadap kadar TPH, parameter fisik dan indeks komunitas arthropoda dapat dilihat dari rata-rata masing-masing parameter yang berbeda (Gambar 1 dan 2).

Gambar 1. menunjukkan bahwa rata-rata TPH pH tanah di lokasi eksplorasi minyak bumi oleh Pertamina EP Asset 1 lebih rendah daripada oleh masyarakat (a dan b). Rata-rata kelembapan dan suhu tanah di lokasi eksplorasi minyak bumi oleh Pertamina EP Asset 1 lebih tinggi daripada oleh masyarakat (c dan d). Gambar 2. menunjukkan bahwa rata-

rata TPH dan suhu tanah menurun pada jarak yang semakin jauh dari sumur minyak bumi.

Hubungan Kadar TPH, Parameter Fisik dan Struktur Komunitas Arthropoda

Hasil perhitungan analisis regresi-multi-linier menunjukkan terdapat hubungan antara kadar TPH dalam tanah terhadap pH, kelembapan dan suhu tanah. Tetapi antara indeks komunitas arthropoda terhadap parameter kimia dan fisik tidak terdapat hubungan. Hubungan itu terbukti dari besar kecilnya koefisien t hitung (Lampiran 1). Koefisien t hitung dari masing-masing variable menghasilkan persamaan regresi (persamaan 1, 2, 3 dan 4).

TPH terhadap pH, kelembapan dan suhu

$$Y = 8,4342 - 1,68355 X_1 - 0,26425 X_2 + 0,21586X_3 \dots \dots \dots (1)$$

H' terhadap TPH, pH, kelembapan dan suhu

$$Y = 1,201090 - 0,041363X_1 - 0,015148X_2 + 0,21586X_3 - 0,009083 \dots \dots \dots (2)$$

C terhadap TPH, pH, kelembapan dan suhu

$$Y = 1,481458 - 0,04698X_1 + 0,000013X_2 + 0,000280X_3 - 0,031602 X_4 \dots \dots \dots (3)$$

E terhadap TPH, pH, kelembapan dan suhu

$$Y = 0,710878 - 0,005585X_1 + 0,006305X_2 + 0,0008104X_3 - 0,010806 X_4 \dots \dots \dots (4)$$

Persamaan regresi (1) menunjukkan bahwa pH dan kelembapan berpengaruh negatif terhadap kadar TPH tanah. Suhu sebagai berengaruh positif terhadap kadar TPH tanah. Apabila koefisien masing-masing variable dipersentasikan maka diperoleh pengaruh pH terhadap TPH yaitu 77,81%, pengaruh kelembapan 12,21% dan suhu 9,98%.

Persamaan regresi (2) menunjukkan bahwa TPH, pH dan kelembapan berpengaruh negatif terhadap indeks keanekaragaman Arthropoda, sedangkan suhu berpengaruh positif terhadap indeks keanekaragaman Arthropoda. Persentasi pengaruh TPH terhadap indeks keanekaragaman Arthropoda yaitu 62,16%, pengaruh pH 22,76%, kelembapan 1,43% dan suhu 13,65%.

Persamaan regresi (3) menunjukkan bahwa pH dan kelembapan berpengaruh positif terhadap indeks dominansi Arthropoda, sedangkan TPH dan suhu berpengaruh negatif terhadap indeks dominansi Arthropoda. Persentasi pengaruh TPH terhadap indeks dominansi Arthropoda yaitu 0,13%, pengaruh pH 0,04%, kelembapan 0,77% dan suhu 86,36%.

Persamaan regresi (4) menunjukkan bahwa pH dan kelembapan berpengaruh positif terhadap indeks pemerataan Arthropoda, sedangkan TPH dan suhu berpengaruh negatif terhadap indeks pemerataan Arthropoda. Persentase pengaruh TPH terhadap indeks pemerataan Arthropoda yaitu 18,13%, pengaruh pH 20,47%, kelembapan 26,31% dan suhu 35,08%.

4 SIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Kadar TPH dalam tanah di lokasi eksplorasi minyak bumi oleh Pertamina EP Asset 1 Field Rama lebih rendah daripada lokasi eksplorasi minyak bumi oleh masyarakat.
2. Kadar TPH tanah jumlahnya semakin menurun pada jarak terjauh dari sumur minyak bumi.
3. Kadar TPH dalam tanah mempengaruhi pH, kelembapan dan suhu tanah.
4. Kadar TPH, pH, kelembapan dan suhu tanah tidak mempengaruhi indeks keanekaragaman, dominansi dan pemerataan arthropoda.
5. Indeks keanekaragaman di lokasi eksplorasi minyak bumi di desa Mangunjaya tergolong rendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Laboratorium Penelitian Kimia Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya, Laboratorium Entomologi Jurusan Hama Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya dan Program Studi Pengelolaan Lingkungan Jurusan Biologi Lingkungan Pascasarjana Universitas Sriwijaya atas bantuannya dalam penelitian ini.

REFERENSI

- Barrion AT & JA Litsinger. 1990. Taxonomy of Rice Insect Pest and Their Arthropod Parasites and Predator. International Rice Research Institute. Philipines. 580p.
- Barrion AT & JA Litsinger. 1994. Taxonomy of Rice Insect Pest and Their Arthropod Parasites and Predator, p.13-362. In E.A. Heinrichs (ed.). Biology Management of Rice Insect. Wiley Eastern Limited. New Delhi.
- Borror, D.J., C.A. Triplehom., and N.F. Jonhson, 1992. An introduction to the insect terjemahan Partosoedjono, S dan Mukayat, D.B. Gajah Mada Universitas Press. Yogyakarta.
- Charlena, Mas'ud ZA, Syahreza A & Purwadayu AS. 2009. Profil kelarutan limbah minyak bumi dalam air akibat pengaruh surfaktan nonionik dan laju pengadukan. Chem. Prog., (2)2 : 69-78. Diakses 13 Desember 2014.
- DeGunst JH. 1957. Indonesia ladi-bird. Penggemar Alam. 36(3):3-17.
- Febrita E. 2008. Struktur komunitas arthropoda dalam tanah pada areal perkebunan karet (*Hevea bransiliaensis*) di kec. Inuman kab. Kuantan Singingi – Riau. J. Pilar Sains, 7 (1): 37-45, 2008 Diakses 27 Agustus 2014.
- Hadlington PW & JA Johnston. 1987. An Introduction to Australia Insects. South Chia Printing Co. Hongkong. 116p.
- Halli M, Pramana IIDAW, Yanuwadi B. 2014. Diversitas Arthropoda Tanah di Lahan Kebakaran dan Lahan Transisi Kebakaran Jalan HM 36 Taman Nasional Baluran Mustofa.. Jurnal Biotropika, (2) 1 : 20-25. Diakses 20 Desember 2014.
- Hilsenshof WL. 1991. Diversity and classification of insect and collembolan, p.593-664.
- Kalshoven LGE. 1981. Pest of Crops in Indonesia. Revised and Translated by van der Laan. PT. Ichtar Baru-van Hoeven. Jakarta. 701p.
- Lawrence JF & EB Britton. 1994. Australian Beetles. Melbourne University Press. Victoria. 192p.
- Nugroho A, Effendi E, Annisa F. 2007. Pertumbuhan Konsorsium Isolat Bakteri Asal Benakat pada Media Minyak Bumi Bersalinitas Tinggi : Studi Kasus Biodegradasi Minyak Bumi Skala Laboratorium (Growth of Bacteria Isolat Consortium From Benakat on High Salinity Crude Oil Media). Jurnal ILMU DASAR, Vol. 8(0) 2 : 186-192. Diakses 15 November 2014.
- Odum EP. 1998. Dasar-Dasar Ekologi. Terjemahan Tjahjono Samigan. Edisi ke-4. Gadjah Mada University Press Yogyakarta: xv+697 hlm.
- Samudra FB, Izzati M, Purnaweni H. 2013. Kelimpahan dan Keanekaragaman Arthropoda Tanah di Lahan Sayuran Organik "Urban Farming". Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan 2013. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, ISBN 978-602-17001-1-2 :190-196. Diakses 6 Desember 2013.
- Sulthoni A, Subyanto, Siwi SS. 1990. Kunci Determinasi Serangga. Kanisius: Jakarta.

LAMPIRAN

Tabel 1. Parameter Fisik dan Kadar TPH Tanah

Pengelola	Kode Sumur	Jarak Pengambilan Sampel (meter)	TPH (%)	Suhu (°C)	pH	Kelembapan (%)	
Pertamina EP	MJ-74	5	0,00	32,00	5,10	12,00	
	MJ-74	10	0,00	31,00	6,60	10,00	
	MJ-74	15	0,00	31,00	5,10	20,00	
	MJ-126	5	0,12	31,00	5,60	11,00	
	MJ-126	10	0,70	31,00	5,20	12,50	
	MJ-126	15	0,10	31,00	5,00	26,00	
	MJ-127	5	0,89	32,00	3,50	28,00	
	MJ-127	10	0,13	31,00	3,70	25,00	
	MJ-127	15	0,11	31,00	3,80	37,00	
	MJ-27	5	0,33	32,00	6,00	27,00	
	MJ-27	10	0,10	32,00	6,10	25,00	
	MJ-27	15	0,12	30,00	5,20	18,00	
	Rata-rata			0,22	31,25	5,08	20,96
	Masyarakat	MJ-21-22	5	8,29	31,00	6,00	8,00
		MJ-21-22	10	5,41	29,00	5,80	8,00
MJ-21-22		15	0,11	29,00	5,80	8,00	
MJ-49-50		5	4,84	31,00	5,80	12,00	
MJ-49-50		10	0,10	29,00	4,80	13,00	
MJ-49-50		15	0,11	30,00	5,60	13,00	
MJ-75		5	13,8	30,00	4,00	10,00	
MJ-75		10	2,43	29,00	5,20	12,00	
MJ-75		15	2,31	28,00	6,20	7,00	
MJ-40		5	0,00	32,00	6,20	13,00	
MJ-40		10	0,00	32,00	5,90	25,00	
MJ-40		15	0,00	29,00	5,00	25,00	
Rata-rata				3,12	29,92	5,53	12,83

Keterangan: MJ = Mangunjaya

Tabel 2. Jumlah Famili pada Filum Arthropoda di Lokasi Sumur Minyak Bumi

Ordo	Famili	Lokasi Pengambilan Contoh Arthropoda							
		Pertamina EP				Sumur Masyarakat			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Arachnida	Tetranychidae	0	2	0	0	0	0	0	0
	Lycosidae	3	1	1	0	4	4	3	1
	Thomisidae	1	0	0	0	0	0	0	0
	Linyphidae	0	0	0	2	0	1	0	0
	Salticidae	1	0	0	0	0	1	1	1
	Araneidae	1	0	1	0	1	0	1	0
	Oxyopidae	0	0	0	0	0	0	1	0
	Metidae	0	0	1	0	0	0	0	0
Coleoptera	Blattidae	1	0	0	0	0	0	0	0
	Carabidae	1	0	3	2	0	3	3	1
	Staphylinidae	0	2	1	1	1	2	0	1
	Coccinellidae	0	0	0	0	0	0	2	0
	Nitidulidae	0	0	0	0	1	3	0	0
	Halticidae	1	1	1	0	0	1	0	0
	Scarabidae	0	0	0	0	0	0	1	0
	Curculionidae	0	0	1	0	0	0	0	0
	Chrysomelidae	0	1	0	0	2	1	0	0
	Anthicidae	0	0	0	0	0	0	0	2
Dermaptera	Forficulidae	0	0	0	1	0	0	0	0
	Carcinophiridae	0	9	14	0	0	0	0	0
Diptera	Asilidae	0	0	0	1	0	0	0	0
	Chironomidae	0	0	6	1	0	0	0	0
	Cecidomyiidae	0	1	5	0	1	5	0	0

Ordo	Famili	Lokasi Pengambilan Contoh Arthropoda							
		Pertamina EP				Sumur Masyarakat			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Hymenoptera	Tipulidae	0	0	0	0	0	1	0	0
	Culicidae	0	0	1	0	0	0	0	0
	Pipunculidae	0	0	0	0	0	1	0	1
	Formicidae	47	31	59	69	14	82	72	105
	Vespidae	4	0	0	1	0	0	0	0
	Apidae	1	1	0	1	0	0	1	1
	Ichneumonidae	0	0	0	0	0	0	1	1
	Braconidae	0	1	2	1	0	2	0	0
	Mymaridae	0	0	0	0	0	0	1	0
	Scelionidae	0	0	0	0	0	0	0	2
Orthoptera	Eulophidae	0	0	0	0	1	1	0	0
	Diapridae	0	0	0	0	0	1	0	0
	Gryllidae	4	1	2	5	6	2	10	2
	Cicadidae	0	0	0	1	0	0	0	0
	Delphacidae	5	2	2	1	0	1	1	3
	Aphididae	0	7	1	2	0	0	1	0
	Arididae	0	0	0	1	0	0	0	0
Hemiptera	Cicadellidae	0	1	2	4	1	0	1	3
	Veliidae	0	2	0	0	0	0	0	0
	Coereidae	0	0	1	0	0	0	0	0
	Ochteridae	0	0	0	0	1	1	1	0
Tysanoptera	Miridae	0	0	0	1	0	0	0	0
Lepidoptera	Terebrantia	0	0	1	0	0	0	2	0
	Danaidae	0	0	0	0	0	0	0	1
	Gelechiidae	0	0	0	0	0	0	1	0

Keterangan: 1, 2, 3 = sumur yang sedang dieksplorasi Pertamina EP, 4 = sumur yang tidak lagi dieksplorasi Pertamina EP, 5, 6, 7 = sumur yang sedang dieksplorasi oleh masyarakat, 8 = sumur yang tidak lagi dieksplorasi masyarakat

Tabel 3. Rata-rata indeks keanekaragaman, dominasi dan pemerataan famili arthropoda di lokasi eskplorasi minyak bumi

Karakteristik Komunitas (Indeks)	Lokasi Pengambilan Contoh Arthropoda							
	Sumur Pertamina EP				Sumur Masyarakat			
	1	2	3	4	5	6	7	8
Keanekaragaman famili	0,72	0,76	0,95	0,83	0,57	0,89	0,76	0,86
Dominansi famili	0,61	0,41	0,45	0,50	0,55	0,46	0,54	0,53
Kemerataan	0,35	0,29	0,56	0,44	0,25	0,23	0,13	0,30

Keterangan: 1, 2, 3 = sumur yang sedang dieksplorasi Pertamina EP, 4 = sumur yang tidak lagi dieksplorasi oleh Pertamina EP, 5, 6, 7 = sumur yang sedang dieksplorasi oleh masyarakat, 8 = sumur yang tidak lagi dieksplorasi oleh masyarakat

Tabel 4. Hasil uji F (ANOVA) pengaruh lokasi dan jarak eksplorasi minyak bumi terhadap parameter kimia, fisik dan indeks komunitas athropoda

Karakteristik Uji F	Koefisien F hitung						
	TPH	pH	Kelembapan	Suhu	H'	C	E
Lokasi	36,22	7,59	34,00	73,80	0,39	0,17	3,39
Jarak	15,83	0,52	3,09	31,40	0,81	0,99	0,21

Keterangan: H' = Indeks Keanekaragaman, C = Indeks Dominansi, E= Indeks Kemerataan

Tabel 5. Hasil uji t dan perhitungan Regresi Multi-Linier TPH

N= 96	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t (92)	p = level
Intercept			8,45342	8,023314	1,05361	0,294822
pH	-0,425407	0,103465	-1,68355	0,409463	-4,11161	0,000085
Kelembapan	-0,655044	0,115977	0,26425	0,046785	-5,64806	0,000000
Suhu	0,078104	0,101023	0,21586	0,279197	0,77313	0,441426

Sumber: Data primer diolah (2015). Keterangan = t tabel = 1,66177

Tabel 6. Hasil Uji t dan Perhitungan Regresi Multi-Linier H'

N= 96	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t (92)	p = level
Intercept			1,201090	1,572132	0,76399	0,446851
TPH	-0,246827	0,121177	-0,041363	0,020307	-2,03691	0,044564
pH	-0,022841	0,130839	-0,015148	0,086771	-0,17458	0,861800
Kelembapan	0,014053	0,156433	0,000950	0,010575	0,08984	0,928615
Suhu	-0,019613	0,117799	-0,009083	0,054557	-0,16649	0,86137

Sumber: Data primer diolah (2015). Keterangan = t tabel = 1,66159

Tabel 7. Hasil Uji t dan Perhitungan Regresi Multi-Linier C

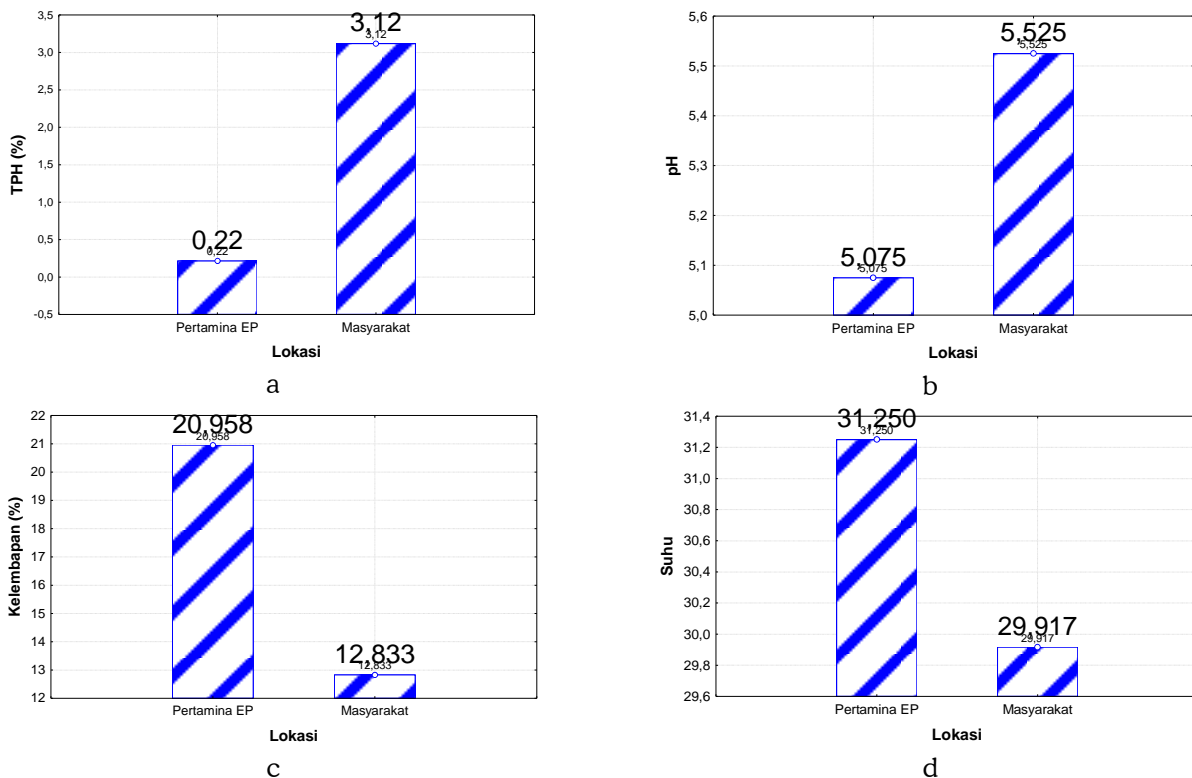
N= 96	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t (92)	p = level
Intercept			1,481458	0,853466	1,73581	0,085982
TPH	-0,052884	0,124091	-0,004698	0,011024	-0,42617	0,670989
pH	0,000038	0,133985	0,000013	0,047106	0,00028	0,999774
Kelembapan	0,007824	0,160195	0,000280	0,005741	0,04884	0,961153
Suhu	-0,128717	0,120631	-0,031602	0,029617	-1,06703	0,288782

Sumber: Data primer diolah (2015). Keterangan = t tabel = 1,66159

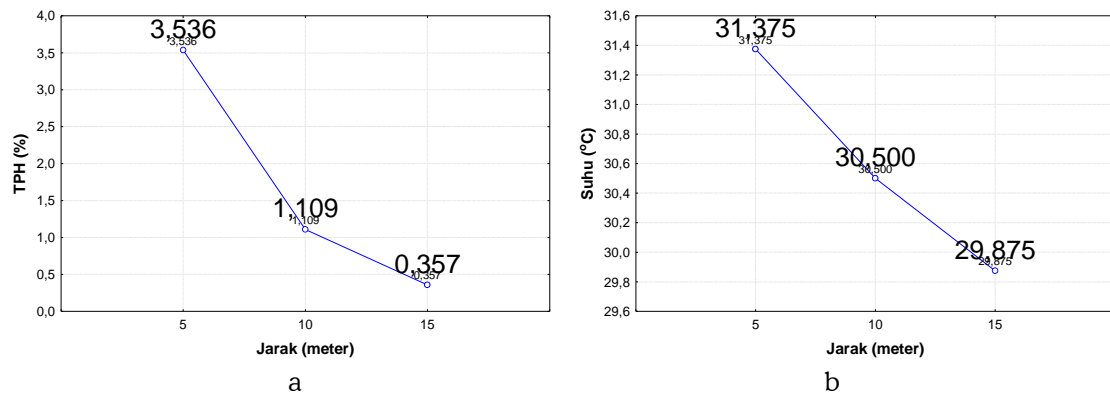
Tabel 8. Hasil Uji t dan Perhitungan Regresi Multi-Linier E

N= 96	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t (92)	p = level
Intercept			0,710878	1,010169	0,703721	0,483403
TPH	-0,052510	0,122670	-0,005585	0,013048	-0,428060	0,669619
pH	0,014979	0,132451	0,006305	0,055755	0,113088	0,910210
Kelembapan	0,188864	0,158360	0,008104	0,006795	1,192626	0,236116
Suhu	-0,036758	0,119249	-0,010806	0,035055	-0,308243	0,758602

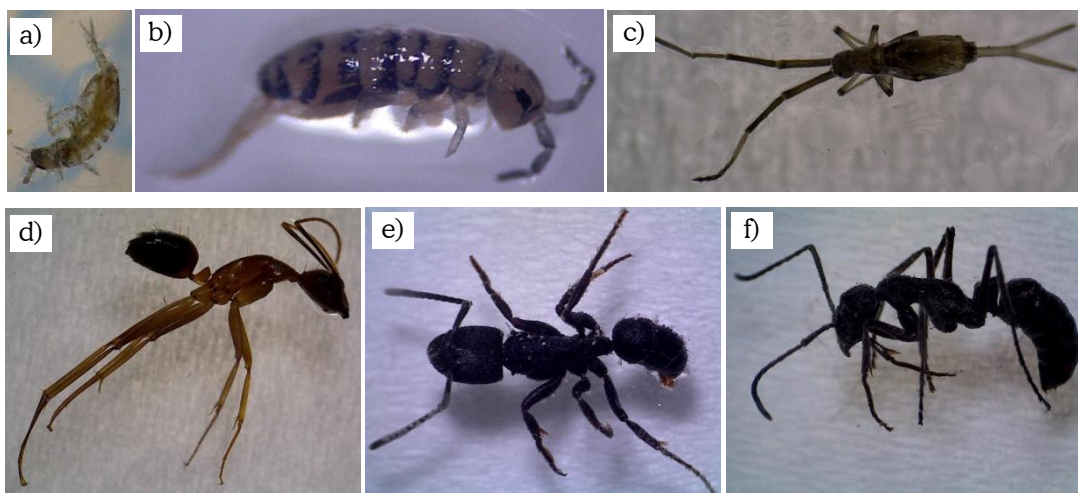
Sumber: Data primer diolah (2015). Keterangan = t tabel = 1,66159



Gambar 1. Rata-rata TPH, pH, Kelembapan dan Suhu di Lokasi Sumur Minyak Bumi Pertamina EP Asset 1 Field Ramba dan Masyarakat



Gambar 2. Rata-rata TPH dan Suhu pada Jarak 5, 10 dan 15 meter



Gambar 3. Famili Dominan yang ditemukan di Lokasi Penelitian. a), b), c) = ordo Collembola, d), e), f) = famili Formicidae