
KOMUNITAS ARTHROPODA TANAH DI KAWASAN SUMUR MINYAK BUMI DI DESA MANGUNJAYA, KECAMATAN BABAT TOMAN, KABUPATEN MUSI BANYUASIN, PROVINSI SUMATERA SELATAN

Risda Muli¹, Chandra Irsan², Suheryanto³

¹ *Jurusan Biologi Lingkungan, Program Studi Pengelolaan Lingkungan, Pascasarjana, Universitas Sriwijaya, email: risdamuli@gmail.com*

² *Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya*

³ *Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Sriwijaya*

ABSTRAK

Pencemaran tanah yang diakibatkan oleh penambangan minyak bumi berpengaruh terhadap lingkungan, vegetasi, dan kelimpahan arthropoda. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian dampak pencemaran minyak bumi di tanah terhadap komunitas Arthropoda. Penelitian dilakukan untuk mengetahui perbedaan struktur komunitas arthropoda tanah di sekitar lokasi eksplorasi minyak bumi. Kelembapan, pH, suhu tanah, dan kadar TPH tanah diukur dan dianalisis untuk mengetahui pengaruhnya terhadap indeks keanekaragaman, dominansi, dan pemerataan arthropoda. Penelitian dilakukan di sumur minyak bumi Desa Mangunjaya Kecamatan Babat Toman pada tanggal 19-24 Februari 2015. Arthropoda dikoleksi menggunakan pit fall traps dan corong barlese-tullgren, pengambilan sampel dilakukan di 96 titik. Identifikasi arthropoda dilakukan di Laboratorium Entomologi Jurusan Hama Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian. Analisis kadar TPH tanah menggunakan metode Gravimetri dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya. 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 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 pemerataan arthropoda. Rata-rata indeks keanekaragaman arthropoda tergolong rendah dengan nilai indeks kurang dari 1.

Kata Kunci: *Eksplorasi minyak bumi, arthropoda, struktur komunitas, TPH tanah, parameter fisik*

ABSTRACT

Soil contamination caused by the extraction of petroleum affects the environment, vegetation, and abundance of arthropods. Therefore, it is necessary to study the impact of oil pollution on the ground against arthropod community. The research has conducted to determine the differences of terrestrial arthropod around petroleum exploration. Moisture, pH, temperature, and soil TPH (Total Petroleum Hydrocarbon) levels were measured and analyzed to determine its effect on the diversity index, dominance, and evenness of arthropods. The research has been done in the petroleum wells in Mangunjaya village of Babat Toman Toman districts on February 19 to 24, 2015. Arthropods samples were taken using pit fall traps and funnel barlese-tullgren, total sampling points are 96 points. Identification of the arthropod family has been done in Entomology Laboratory of the Agriculture Plant Disease Faculty Sriwijaya University. Analysis of soil TPH levels are using Gravimetry methods carried out in the Chemistry Laboratory of Science Faculty, Sriwijaya University. 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 are higher than in public exploration location. TPH levels, pH, moisture, and soil temperature do not affect the diversity, dominance, and evenness arthropod index. However, the average index of arthropod diversity is low with an index value of less than 1.

Keywords: *Petroleum exploration, arthropods, community structure, soil TPH, physical parameter.*

1. PENDAHULUAN

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 lingkungan, seperti kasus yang terjadi di Kepulauan Seribu pada Desember 2003.

Pencemaran tanah yang diakibatkan oleh penambangan 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 dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan struktur komunitas arthropoda tanah di sekitar lokasi eksplorasi minyak bumi.

2. METODE PENELITIAN

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.

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 Kabupaten Musi Banyuasin Sumatera Selatan dengan koordinat koordinat 2°40' - 2°50' LS dan 103°30' - 103°40' BT. Desa Mangunjaya 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 di antaranya aktif berproduksi, 74 sumur *suspended*, 33 sumur P&A, dan 3 injeksi. Beberapa sumur di antaranya 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.

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.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik perangkap sumuran (*pitfall trap*) untuk menjebak arthropoda tanah dan corong barlesee-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 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 mikroskop) 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.

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

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

$$H = - \sum p_i \ln p_i \quad (1)$$

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)

- b. Dominansi spesies hewan tanah dihitung dengan menggunakan rumus Shimpson sebagai berikut (Odum,

1998).

$$C = \frac{1}{\sum \frac{n_i^2}{N}} \quad (2)$$

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

- c. Kemerataan, indeks kemerataan spesies dapat dihitung dengan menggunakan rumus Pielou sebagai berikut (Odum, 1998).

$$e = \frac{H'}{H_{max}} \quad (3)$$

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, kelembaban, dan suhu) serta data indeks keanekaragaman, dominansi, dan kemertaan 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 keanekaragaman, dominansi, dan kemerataan arthropoda didapatkan hasil sebagai berikut.

3.1. Parameter Fisik dan Kadar *Total Petroleum Hydrocarbon* (TPH) Tanah

Hasil pengukuran parameter fisik dan analisis kadar *Total Petroleum Hydrocarbon* (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 kelembaban tanah.

Tabel 1. Parameter fisik dan kadar TPH tanah

Pengelola	Kode Sumur	Jarak Pengambilan Sampel (meter)	TPH (%)	Suhu (°C)	pH	Kelembaban (%)	
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	
Rata-rata			3,12	29,92	5,53	12,83	

Keterangan: MJ = Mangunjaya

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata kadar TPH tanah di lokasi eksplorasi minyak bumi yang dikelola oleh Pertamina EP Asset 1 Field Ramba lebih 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. Kelembaban tanah di lokasi yang dikelola oleh Pertamina EP Asset 1 Field Ramba memiliki 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 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 Ramba rendah 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 kelembaban 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 Ramba dengan kelembaban yang lebih tinggi memiliki kadar TPH yang lebih rendah.

3.2. Jumlah Famili dan Keanekaragaman Arthropoda di Lokasi Sumur Minyak Bumi

Pengambilan sampel arthropoda tanah dilakukan selama 6 hari (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. 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

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.

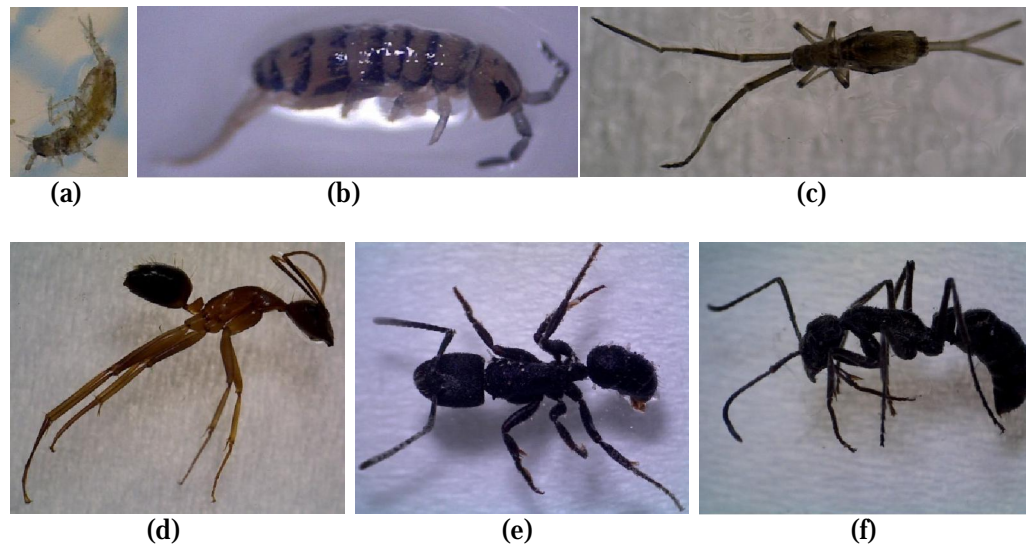
Formicidae yang merupakan satu famili dari kelas Insekta memiliki jumlah terbanyak (Gambar 1b). Hal itu disebabkan Formicidae (semut) dapat ditemukan di semua tempat (Sulthoni, 1991), menyebar luas dan semut menyukai lahan yang tidak digenangi air (Borrer et al., 1992). Lokasi pengambilan contoh arthropoda merupakan tempat yang tidak digenangi oleh air. Formicidae toleransi terhadap kontaminasi 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 (Gambar 1a). Menurut Samudra (2013), perbedaan lahan tidak mempengaruhi populasi dan kehadiran Collembola. 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).

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	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
	Forficulidae	0	0	0	1	0	0	0	0
Dermaptera	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
	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
Hymenoptera	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
	Eulophidae	0	0	0	0	1	1	0	0
	Diapridae	0	0	0	0	0	1	0	0
	Orthoptera	Gryllidae	4	1	2	5	6	2	10
Blattidae		1	0	0	0	0	0	0	0
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
Cicadellidae		0	1	2	4	1	0	1	3
Hemiptera	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
	Miridae	0	0	0	1	0	0	0	0
Tysanoptera	Terebrantia	0	0	1	0	0	0	2	0
Lepidoptera	Danaidae	0	0	0	0	0	0	0	1
	Gelechiidae	0	0	0	0	0	0	1	0
	Noctuidae	0	0	0	0	0	0	0	1
Psocoptera	Famili 1	0	2	0	0	0	0	0	0
Collembola	Isotomidae	4	4	1	6	4	4	5	25
	Colembola F1	1	3	0	1	1	0	0	2
	Collembola F2	27	0	5	0	0	12	13	20

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



Gambar 1. Famili dominan yang ditemukan di lokasi penelitian ((a), (b), (c) = ordo Collembola; (d), (e), (f) = famili Formicidae)

3.3. Indeks Keanekaragaman, Dominansi, dan Kemerataan Famili Arthropoda

Sampel Arthropoda di lokasi eksplorasi minyak bumi yang telah diidentifikasi, selanjutnya dianalisis

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 3. Rata-rata indeks keanekaragaman, dominansi, dan kemerataan famili Arthropoda di lokasi eksplorasi 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 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

suhu, dan kelembaban 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 indeks keanekaragaman arthropoda yang lebih tinggi.

3.4. 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 kelembaban, suhu, dan indeks komunitas arthropoda. Pengaruh itu terlihat dari besar kecilnya koefisien f hitung (Tabel 4).

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

Karakter Uji F	Koefisien F hitung						
	TPH	pH	Kelembaban	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 Arthropoda

C = Indeks Dominansi Arthropoda

E = Indeks Kemerataan Arthropoda

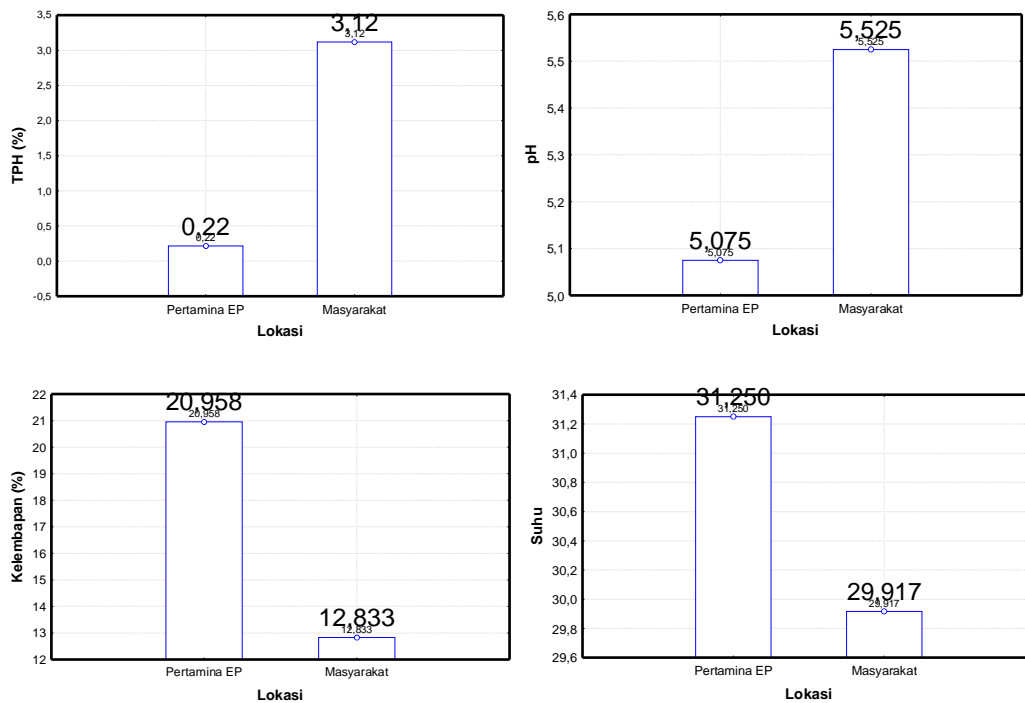
Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa koefisien f hitung kadar TPH, pH, kelembaban, dan suhu lebih besar daripada f tabel (3,09) pada taraf $\alpha = 0,05$ dan $df_1 = k - 1 = 3 - 1 = 2(N_1)$, $df_2 = n - k = 96 - 3 = 93(N_2)$. Besarnya koefisien f hitung menunjukkan bahwa perbedaan lokasi eksplorasi minyak 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

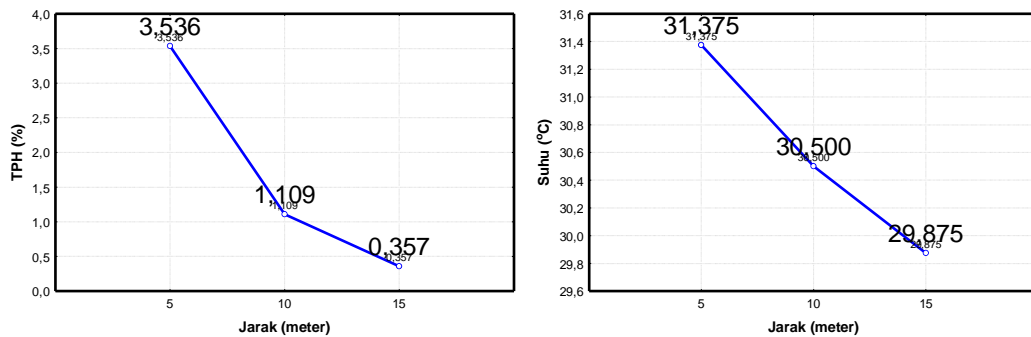
minyak bumi tidak berpengaruh terhadap pH, kelembaban, H', C dan E karena koefisien f hitung lebih kecil daripada f tabel.

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 2 menunjukkan bahwa rata-rata TPH dan pH tanah di lokasi eksplorasi minyak bumi oleh Pertamina EP Asset 1 lebih rendah daripada oleh masyarakat (a dan b). Rata-rata kelembaban dan suhu tanah di lokasi eksplorasi minyak bumi oleh Pertamina EP Asset 1 lebih tinggi daripada oleh masyarakat (c dan d). Gambar 3 menunjukkan bahwa rata-rata TPH dan suhu tanah menurun pada jarak yang semakin jauh dari sumur minyak bumi.



Gambar 2. Rata-rata TPH, pH, kelembapan, dan suhu di lokasi sumur minyak bumi Pertamina EP Asset 1 Field Ramba dan masyarakat



Gambar 3. Rata-rata TPH dan suhu pada jarak 5, 10, dan 15 meter

3.5. 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. Koefisien t hitung dari masing-masing variabel menghasilkan persamaan regresi (Persamaan 4, 5, 6, dan 7).

TPH terhadap pH, kelembapan, dan suhu

$$Y = 8,4342 - 1,68355 X_1 - 0,26425 X_2 + 0,21586 X_3 \tag{4}$$

Persamaan regresi (4) menunjukkan bahwa pH dan kelembapan berpengaruh negatif terhadap kadar TPH tanah. Suhu sebagai berengaruh positif terhadap kadar TPH tanah. Apabila koefisien masing-masing variabel dipersentasekan maka diperoleh pengaruh pH terhadap TPH yaitu 77,81%, pengaruh kelembapan 12,21%, dan suhu 9,98%.

H' terhadap TPH, pH, kelembaban, dan suhu

$$Y = 1,201090 - 0,041363 X_1 - 0,015148 X_2 + 0,21586 X_3 - 0,009083 \quad (5)$$

Persamaan regresi (5) menunjukkan bahwa TPH, pH, dan kelembaban berpengaruh negatif terhadap indeks keanekaragaman Arthropoda, sedangkan suhu berpengaruh positif terhadap indeks keanekaragaman Arthropoda. Persentase pengaruh TPH terhadap indeks keanekaragaman Arthropoda yaitu 62,16%, pengaruh pH 22,76%, kelembaban 1,43%, dan suhu 13,65%.

C terhadap TPH, pH, kelembaban, dan suhu

$$Y = 1,481458 - 0,04698 X_1 + 0,000013 X_2 + 0,000280 X_3 - 0,031602 X_4 \quad (6)$$

Persamaan regresi (6) menunjukkan bahwa pH dan kelembaban berpengaruh positif terhadap indeks dominansi Arthropoda, sedangkan TPH dan suhu berpengaruh negatif terhadap indeks dominansi Arthropoda. Persentase pengaruh TPH terhadap indeks dominansi Arthropoda yaitu 0,13%, pengaruh pH 0,04%, kelembaban 0,77%, dan suhu 86,36%.

E terhadap TPH, pH, kelembaban, dan suhu

$$Y = 0,710878 - 0,005585 X_1 + 0,006305 X_2 + 0,0008104 X_3 - 0,010806 X_4 \quad (7)$$

Persamaan regresi (7) menunjukkan bahwa pH dan kelembaban berpengaruh positif terhadap indeks kemerataan Arthropoda, sedangkan TPH dan suhu berpengaruh negatif terhadap indeks kemerataan Arthropoda. Persentase pengaruh TPH terhadap indeks kemerataan Arthropoda yaitu 18,13%, pengaruh pH 20,47%, kelembaban 26,31%, dan suhu 35,08%.

4. KESIMPULAN

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 Ramba 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, kelembaban, dan suhu tanah.
4. Kadar TPH, pH, kelembaban, dan suhu tanah tidak mempengaruhi indeks keanekaragaman, dominansi, dan kemerataan arthropoda.
5. Indeks keanekaragaman di lokasi eksplorasi minyak bumi di Desa Mangunjaya tergolong rendah.

5. SARAN

Kehidupan arthropoda tanah sangat bergantung pada vegetasi yang ada di sekitarnya. Pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh tumpahan minyak bumi mengakibatkan terganggunya vegetasi. Penurunan vegetasi di suatu ekosistem menyebabkan penurunan kelimpahan arthropoda disekitarnya. Terbukti dari penelitian yang telah dilakukan indeks keanekaragaman arthropoda di sekitar kegiatan eksplorasi sumur minyak bumi menyebabkan keanekaragaman arthropoda tanah rendah.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terbukti bahwa dengan teknik eksplorasi sumur minyak bumi yang lebih memperhatikan lingkungan menyebabkan tumpahan minyak bumi lebih sedikit. Habitat arthropoda tanah yang ada di sekitar lokasi menjadi tidak terganggu. Tetapi eksplorasi yang tidak menerapkan *Standard Operational Procedure* (SOP) menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan, sehingga berdampak bagi penurunan komunitas arthropoda di sekitarnya. Oleh karena itu, peran pemerintah daerah sangat diharapkan pada kondisi itu. Pemerintah daerah setempat diharapkan bisa membina masyarakat di Desa Mangunjaya atas kegiatan *illegal drilling* yang dilakukannya. Masyarakat

diharapkan dapat menjalankan *Standard Operational Prosedur* (SOP) dalam kegiatan eksplorasi, sehingga tidak mencemari lingkungan.

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.

DAFTAR PUSTAKA

- Barrion, A.T., Litsinger, J.A.. 1990. Taxonomy of Rice Insect Pest and Their Arthropod Parasites and Predator. International Rice Research Institute. Philipines. 580p.
- Barrion, A.T., Litsinger, J.A.. 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., Triplehom, C.A., Jonhson, N.F.. 1992. An introduction to the insect terjemahan Partosoedjono, S dan Mukayat, D.B. Gajah Mada Universitas Press. Yogyakarta.
- Charlena, Mas'ud, Z.A., Syahreza, A., Purwadayu, A.S.. 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, J.H.. 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. Diakses 27 Agustus 2014.
- Hadlington, P.W., Johnston, J.A.. 1987. An Introduction to Australia Insects. South Chia Printing Co. Hongkong. 116p.
- Halli, M., Pramana, I.I.D.A.W., Yanuwiadi, 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, W.L.. 1991. Diversity and classification of insect and collembolan, p.593-664.
- Kalshoven, L.G.E.. 1981. Pest of Crops in Indonesia. Revised and Translated by van der Laan. PT. Ichtiar Baru-van Hoeven. Jakarta. 701p.
- Lawrence, J.F., Britton, E.B.. 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 (2): 186-192. Diakses 15 November 2014.
- Odum, E.P.. 1998. Dasar-Dasar Ekologi. Terjemahan Tjahjono Samigan. Edisi ke-4. Gajah Mada University Press Yogyakarta: xv+697 hlm.
- Samudra, F.B., 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, S.S.. 1990. Kunci Determinasi Serangga. Kanisius: Jakarta.