

# KELIMPAHAN DAN KEANEKARAGAMAN COLLEMBOLA PADA TINGKAT KESUBURAN TANAH DI LAHAN PERCONTOHAN REKLAMASI TAMBANG TIMAH DESA BUKIT LAYANG, BANGKA

## *Abundance and Diversity of Collembola at the Soil Fertility Level of Tin Mine Pilot Reclamation Project in Bukit Layang Village, Bangka*

**Frista Chairunnisa<sup>1)</sup>, Riko Irwanto<sup>1)</sup>\* dan Rion Apriyadi<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Program Studi Biologi Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi Universitas Bangka Belitung, Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung, Balunijuk, Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, Indonesia.

<sup>2)</sup> Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi Universitas Bangka Belitung, Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung, Balunijuk, Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, Indonesia.

### ABSTRACT

*Bangka Island is the largest tin producer in Indonesia, dominated by onshore mining. Various ex-tin mining land reclamation programs have been implemented in Bangka and to monitor its success, indicators that characterize soil quality improvement are needed. One of the bioindicators that has potential as an indicator of the success of the reclamation program is the soil mesofauna community, such as Collembola (Springtail). Further research and variations in the correlation of data are needed to support this statement. This study calculates the abundance, diversity, species richness, evenness, and dominance of Collembola family associated with several soil fertility parameters. The research location is a pilot reclamation land of the alluvial inland tin mine "Air Kundur 3". Seven families of Collembola were found with the abundance of 6,642 individuals. The category of this land reclamation is low soil fertility. The results showed that an increase in the diversity, richness and evenness index values was followed by an increase in the parameters C-Organic, Cation Exchange Capacity, thickness and dry weight of litter. The increase in the relative abundance and dominance of Collembola was followed by a decrease in the index of diversity, richness and evenness of species. This study confirm the prediction that the diversity, richness, and evenness index of Collembola species can be used as an indicator of soil fertility in post-tin mining reclamation.*

*Key words: bioindicator, mesofauna, springtail.*

### ABSTRAK

Pulau Bangka merupakan penghasil timah terbesar di Indonesia, didominasi dengan tambang darat. Berbagai program reklamasi lahan bekas tambang timah telah dilakukan di pulau Bangka, dan untuk memantau keberhasilannya diperlukan indikator-indikator yang mencirikan perbaikan kualitas tanah. Salah satu bioindikator yang memiliki potensi sebagai indikator keberhasilan program reklamasi adalah komunitas mesofauna tanah, seperti Collembola (Ekor pegas). Penelitian lebih lanjut dan variasi korelasi data diperlukan untuk mendukung pernyataan tersebut. Penelitian ini menghitung kelimpahan, keanekaragaman, kekayaan jenis, pemerataan jenis, dan dominansi jenis Collembola yang dihubungkan dengan beberapa parameter kesuburan tanah. Lokasi penelitian merupakan lahan percontohan reklamasi tambang timah darat aluvial "Air Kundur 3". Collembola yang ditemukan berjumlah 7 famili sebanyak 6.642 individu. Lahan Reklamasi Air Kundur 3 berdasarkan parameter C-Organik, Kapasitas Tukar Kation, dan Kejenuhan Basa termasuk kategori kesuburan rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan nilai indeks keanekaragaman, kekayaan dan pemerataan jenis diikuti dengan peninggatan parameter C-Organik, Kapasitas Tukar Kation, ketebalan dan berat kering serasah. Peningkatan Kelimpahan relatif dan dominansi Collembola diikuti dengan penurunan indeks keanekaragaman, kekayaan dan nilai pemerataan jenis. Penelitian ini memperkuat dugaan bahwa Indeks keanekaragaman, kekayaan, dan pemerataan jenis Collembola berpotensi dapat digunakan sebagai indikator kesuburan tanah reklamasi lahan pascatambang timah.

Kata kunci: bioindikator, ekor pegas, mesofauna.

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Pulau Bangka merupakan penghasil timah terbesar di Indonesia, sebanyak 27.56% dari total luas daratan pulau Bangka (1,294,050 ha) merupakan area Kuasa Penambangan Timah (Supriadi *et al.*, 2016). Indikator-indikator kesuburan tanah seperti tekstur, pH, KTK

(Kapasitas Tukar Kation), unsur hara makro dan indikator lain pada lahan pasca tambang timah menunjukkan kualitas yang rendah (Nurcholis *et al.*, 2013; Nurtjahya *et al.*, 2016, Hamid, 2017). Penggunaan lahan untuk penambangan yang tidak diiringi dengan pemulihan lahan tambang inaktif akan mengurangi jumlah lahan produktif. Upaya yang harus dilakukan yaitu dengan reklamasi untuk mengembalikan lahan yang telah ditambang ke kondisi alami sebelum ditambang, atau setidaknya mengubah lahan ke tipe

penggunaan lain yang memberi manfaat ekonomi bagi masyarakat (Suryaningtyas *et al.*, 2019).

Keberhasilan program reklamasi dan revegetasi perlu didukung dengan pemeliharaan dan pemantauan keberhasilan reklamasi yang berkelanjutan (Haryadi *et al.*, 2018). Pemantauan kesuburan tanah diperlukan untuk mengetahui daya dukung lahan bekas tambang bagi tanaman reklamasi sesuai target reklamasi yang mengarah pada peningkatan secara progresif parameter kesuburan tanah (Suryaningtyas *et al.*, 2019). Collembola merupakan kelompok hewan yang diketahui memiliki potensi sebagai bioindikator kualitas tanah dan karakteristik habitat (Greenslade, 2007). Collembola dapat menempati berbagai relung ekologi dengan jumlah dan keanekaragaman yang cukup tinggi dan peka terhadap perubahan ekosistem (Suhardjono *et al.*, 2012). Collembola berperan aktif dalam perombakan bahan organik (Niwangtika dan Ibrohim, 2017). Bahan organik tanah dapat meningkatkan daya serap pada akar dan kapasitas tukar kation yang merupakan parameter kesuburan tanah (Utomo *et al.*, 2019). Hasil penelitian yang telah dilakukan di Bangka oleh Nurtjahya *et al.* (2007) menunjukkan korelasi yang positif antara umur revegetasi menggunakan *Acacia mangium* dengan densitas populasi Collembola pada tailing timah Bangka, dimana semakin tua umur revegetasi maka semakin tinggi populasi Collembola yang diperoleh.

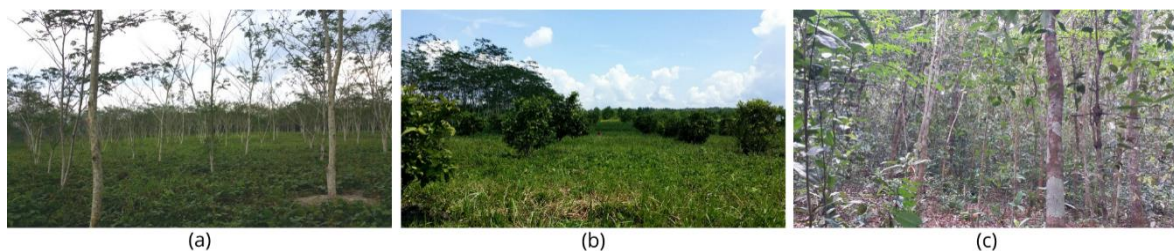
Penelitian mengenai jenis-jenis Collembola di lahan pasca tambang timah yang telah direklamasi perlu dilakukan sebagai data awal dan juga pembandingan jenis-jenis yang muncul pada suksesi dengan percepatan (Reklamasi). Salah satu lahan reklamasi yang telah dikelola di pulau Bangka yaitu Reklamasi Percontohan di Desa Bukit Layang, Bakam, Bangka Tengah. Proyek tersebut diawasi dan didukung oleh PT. Timah serta pelaksanaannya dilakukan dengan kerjasama *Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe* (Institut Federal untuk Ilmu Kebumian dan Sumber Daya Alam, BGR Jerman) dan Kementerian ESDM (Suryaningtyas *et al.*, 2019). Lahan reklamasi ini telah berusia 3 tahun sejak perlakuan, maka kondisi tanah diasumsikan telah mengalami perbaikan kesuburan. Oleh karena itu eksplorasi Collembola dan pemantauan kesuburan tanah pada lahan ini perlu dilakukan.

## BAHAN DAN METODE

Lokasi pengambilan contoh yaitu pada lahan reklamasi percontohan “Air Kundur 3” pada koordinat 105°57'27.3888” BT dan 1°48'1.8792” LS dengan dua klasifikasi tumbuhan revegetasi yaitu “pohon cepat

tumbuh” *Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen (Sengon), dan “pohon lokal buah” *Mangifera indica* L. (Mangga) dan *Psidium Guajava* L. (Jambu). Hutan sekunder berjarak ± 2 Km dari lahan Reklamasi diambil sebagai stasiun kontrol, dan jenis tumbuhan didata menggunakan metode analisis vegetasi petak kuadrat (20 x 20 m) sebanyak 5 petak (Hidayat, 2017). Stasiun penelitian dibedakan menjadi 3 yaitu lahan reklamasi dengan pohon cepat tumbuh, reklamasi dengan pohon lokal buah, dan hutan kontrol (Gambar 1). Teknik sampling menggunakan transek sebanyak 10 titik masing-masing berjarak 10 m. Satu stasiun dipasang 2 transek perangkat sumuran (*Pitfall trap*), 1 transek pengambilan contoh tanah (menggunakan bor tanah dengan ukuran panjang 20 cm dan diameter ± 5 cm) dilanjutkan ekstraksi Collembola menggunakan corong Berlese, dan 1 transek pengambilan contoh serasah (Suhardjono *et al.*, 2012). Tiap stasiun terdapat satu transek, kemudian satu transek tersebut diambil 10 titik pengambilan contoh tanah untuk metode corong Berlese. Pengambilan contoh tanah sebanyak 1 kg untuk pengukuran sifat kimia tanah dengan transek berisi 5 titik berjarak 20 m kemudian dikomposit.

Perangkap sumuran (*Pitfall trap*) dan corong Berlese menggunakan larutan formalin 4% untuk pengawetan sementara. Perangkat sumuran yang digunakan adalah gelas plastik diameter mulut gelas 7 cm, diameter dasar gelas 5 cm, tinggi 10 cm, dan volume 250 mL. Gelas plastik diletakkan dalam tanah hingga mulut gelas sejajar permukaan tanah. Gelas diisi dengan formalin 4% hingga setinggi 3 cm dari dasar gelas. Corong berlese dibuat dari plastik bening tahan air yang berbentuk segitiga terbalik dan diberi saringan plastik berdiameter 20 cm dengan tambahan jaring nyamuk dengan diameter lubang 0.3 cm. Pengambilan contoh tanah menggunakan bor tanah ukuran panjang 20 cm dan diameter 5 cm. Suhu, pH, dan kelembaban tanah diukur dengan *soil tester* dan termometer. Ketebalan *Legume Cover Crop* pada lahan reklamasi diukur dengan meteran. Pengukuran ketebalan serasah menggunakan metode semikuantitatif modifikasi dengan menggunakan pelat kaca (25 x 25 cm) dan mistar (Junior dan Hay, 2008) serta kalibrasi dengan menimbang berat kering serasah (Kaspari dan Yanoviak, 2008). Pengukuran kadar C-Organik tanah menggunakan metode Walkley & Black mengacu pada Eviati dan Sulaeman (2009). Pengukuran KTK dan presentase kejenuhan basa menggunakan metode perkolasi. Pengenalan famili Collembola secara morfologi (morfospesies) dengan mikroskop stereo dan beberapa buku (Suhardjono *et al.*, 2012; Cipola *et al.*, 2018).



Gambar 1. Stasiun penelitian (a) Stasiun 1, (b) Stasiun 2, (c) Stasiun kontrol

Metode yang digunakan yaitu deskriptif korelasional. Indeks Kelimpahan relatif (KR) Collembola dengan rumus Krebs 1989, Indeks Keanekaragaman (H') Collembola dengan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, Indeks kekayaan jenis Margalef, indeks kemerataan jenis, dan indeks dominansi (Simpson, 1948 dalam Magurran, 1998). Hubungan antara parameter kesuburan tanah (C-Organik tanah, KTK, dan kejenuhan basa, ketebalan dan berat kering serasah) dan faktor fisik tanah dengan kelima indeks Collembola diuji dengan korelasi regresi menggunakan PCA (*Principal component analysis*) Biplot.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakter Famili Collembola

Famili Collembola yang ditemukan sebanyak 7 famili yang terdapat pada Lahan Reklamasi dan hutan kontrol. Famili yang ditemukan tersebut diantaranya yaitu famili Neanuridae dengan ciri tubuh dorsoventral, ukuran kepala tidak berbeda dengan tubuhnya dan famili Onychiuridae dengan ciri bentuk tubuh gilik, langsing, berwarna putih atau tidak berpigmen, tidak memiliki mata dan furkula, dan antena lebih pendek dari kepala. Isotomidae memiliki ciri khas ruas abdomen I-VI sama panjang dan keempat ruas antena dapat dibedakan dengan jelas, dan tubuh tanpa sisik. Entomobryidae memiliki ciri ruas abdomen 4 lebih panjang dari ruas 3. Paronellidae memiliki ciri tubuh lebih panjang dibanding jenis Collembola lain yaitu berkisar 2-8 mm dengan antena 0.5-3 kali panjang tubuhnya (Suhardjono *et al.*, 2012; Cipola *et al.*, 2018). Sminthurididae dengan ciri ruas antena IV tidak anulat dan tidak terbagi lagi menjadi beberapa segmen serta ruas abdomen V dan VI menyatu. Famili Sminthuridae dengan ciri antena panjang (1.5-2 kali panjang kepala) dengan ruas antena IV anulat lebih panjang dari ruas III (Suhardjono *et al.*, 2012). Sedangkan untuk Famili Oncopoduridae (hanya ditemukan di hutan kontrol) memiliki ciri abdomen IV subequal atau lebih panjang dari abdomen III, antena pendek hingga 2 kali panjang kepala

(Yu *et al.*, 2014). Ciri ujung ruas antena IV tanpa seta berbentuk spatulat seperti genus *Oncopodura*.

### Kelimpahan, Keanekaragaman, Kekayaan Jenis, dan Kemerataan Jenis Collembola

Berdasarkan jumlah famili, hutan kontrol memiliki jumlah famili Collembola sebanyak 8 famili, lebih banyak dibanding dua stasiun di lahan reklamasi yang hanya ada 7 famili. Banyaknya famili dapat mengindikasikan semakin banyak jenis, karena jenis bagian dari famili namun dalam penelitian ini hanya mengidentifikasi pada tingkat takson famili. Jumlah jenis dapat berkaitan dengan keanekaragaman, kekayaan, dan kemerataan jenis, sedangkan kelimpahan relatif dan dominansi bergantung pada jumlah individu dari suatu jenis. Jumlah individu berbanding lurus dengan nilai kelimpahan relatif sehingga nilai kelimpahan relatif pada stasiun 2 dan 1 lebih tinggi berturut-turut 52.45% dan 40.87% dibanding kontrol yaitu 6.68%. Hal ini menunjukkan kehadiran suatu famili dari keseluruhan individu dalam suatu komunitas Collembola di stasiun 2 dan 1 lebih tinggi dibandingkan kontrol (Tabel 1). Collembola menyukai permukaan tanah dengan serasah yang lebih tebal ditunjukkan dengan adanya korelasi positif keanekaragaman dan kelimpahan dengan ketebalan serasah (Fatimah *et al.*, 2012). Ketebalan serasah maupun berat kering serasah pada hutan kontrol penelitian ini lebih tebal dibanding pada lahan reklamasi (Tabel 2), tidak sesuai dengan penelitian sebelumnya jika parameter tersebut dibandingkan dengan variabel kelimpahan saja. Kelimpahan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor pembatas seperti pembatasan ruang gerak dan predator (Pertiwi *et al.*, 2020). Predator Collembola biasanya merupakan mesofauna atau arthropoda tanah yang lebih besar serta beberapa jenis Acarina (Utomo *et al.*, 2019). Kelimpahan yang tinggi tidak selalu mencerminkan kondisi lingkungan yang lebih baik. Komunitas yang baik biasanya memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi sebagai hasil dari interaksi beberapa faktor waktu seperti persaingan, predasi dan musuh alami, stabilitas lingkungan, dan produktivitas (Husamah *et al.*, 2015).

Tabel 1. Jumlah individu dan kelimpahan relatif collembola

Ordo	Jenis Famili	Permukaan Tanah			Dalam Tanah			Jumlah Total			KR (%)		
		S1	S2	K	S1	S2	K	S1	S2	K	S1	S2	K
Poduromorpha	Neanuridae	234	2,431	16	2	2	3	236	<b>2,433</b>	19	3.55	36.64	0,29
	Onychiuridae	8	4	18	14	14	11	22	18	29	0.33	0.27	0,44
Entomobryomorpha	Isotomidae	1,238	164	12	8	0	2	<b>1,246</b>	164	14	18.77	2.47	0,21
	Entomobryidae	529	52	140	8	5	6	537	57	<b>146</b>	8.09	0.86	2,20
	Paronellidae	0	2	8	2	2	0	2	4	8	0.03	0.06	0,12
	Oncopoduridae	0	0	0	0	0	25	0	0	25			0,38
Symphypleona	Sminthurididae	39	0	91	0	0	0	39	0	91	0.59		1,37
	Sminthuridae	625	807	109	7	1	3	632	808	112	9.52	12.17	1,69
<b>Jumlah</b>		2,673	3,460	394	41	24	50	2,714	3,484	444	40,87	52,45	6,68

Tabel 2. Parameter kesuburan tanah

Stasiun	C-Organik (%)	KTK (cmol(+)/Kg)	Kejenuhan Basa (%)	Ketebalan Serasah (cm)	Berat Kering Serasah (g)
S1	0.12 <sup>(sr)</sup>	1.51 <sup>(sr)</sup>	5.96 <sup>(sr)</sup>	2.495 ±1.00	14.555 ±4.30
S2	0.08 <sup>(sr)</sup>	3.89 <sup>(sr)</sup>	4.11 <sup>(sr)</sup>	3.520 ±1.23	23.517 ±9.47
K	3.93 <sup>(t)</sup>	10.12 <sup>(r)</sup>	2.67 <sup>(sr)</sup>	5.155 ±2.13	153.480 ±84.05

Keterangan: S1 = Stasiun 1, S2 = Stasiun 2, K = Stasiun hutan kontrol (sr) = Kriteria sangat rendah, (r) = Kriteria rendah, (t) = Kriteria tinggi

Indeks keanekaragaman, kekayaan jenis, dan pemerataan jenis menunjukkan perbandingan yang berbeda dengan indeks kelimpahan relatif dan dominansi. *Trend* atau kecenderungan yang terbentuk adalah nilai tertinggi hingga terendah berturut-turut dari ketiga stasiun yaitu hutan kontrol, kemudian stasiun 1 dan terendah stasiun 2. Hutan kontrol memiliki indeks keanekaragaman, kekayaan, dan pemerataan jenis tertinggi dibanding lahan reklamasi (Tabel 3). Indeks keanekaragaman menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis di stasiun 1 yang ditanami sengon telah mendekati kondisi hutan kontrol sedangkan stasiun 2 yang ditanami pohon buah memiliki nilai keanekaragaman rendah. Menurut penelitian Erniyani *et al.* (2010) semakin tinggi keanekaragaman maka proses dekomposisi bahan organik akan semakin cepat dan kesuburan tanah semakin tinggi. Keanekaragaman Collembola berkaitan dengan kemampuan adaptasi dan ketersediaan makanan (Widrializa, 2016).

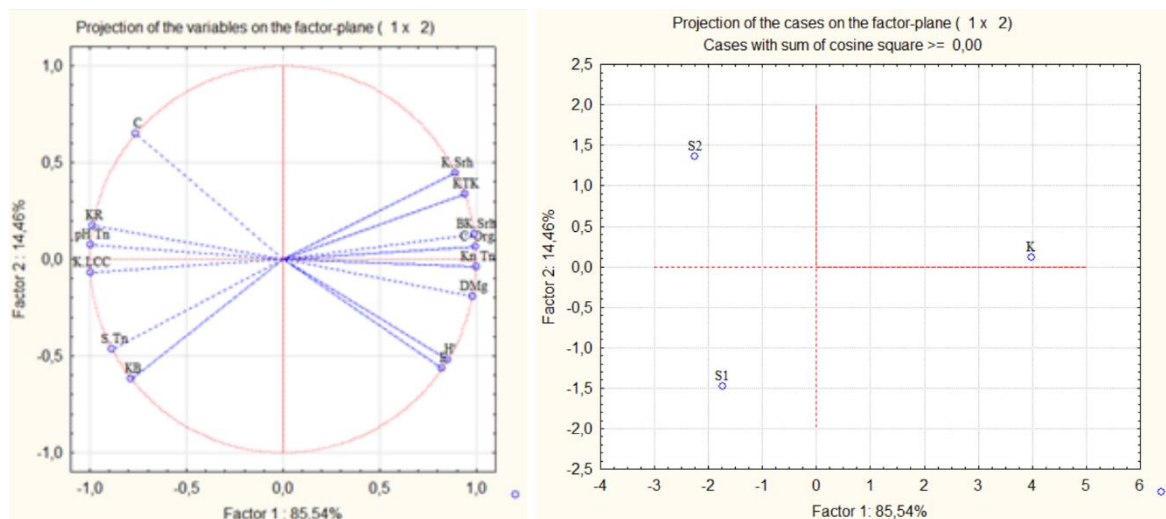
Nilai Kekayaan jenis di lahan reklamasi dan hutan kontrol tergolong rendah, namun nilai kekayaan jenis hutan kontrol lebih tinggi dibanding 2 stasiun di lahan reklamasi (Tabel 3). Pemerataan jenis mengacu pada homogenitas jenis, indeks pemerataan yang rendah menunjukkan adanya dominansi jenis tertentu (Husamah *et al.*, 2016). Hutan kontrol dan stasiun 1 memiliki total jumlah individu yang tersebar pada tiap jenis sedangkan Collembola pada stasiun 2 tidak tersebar merata. Indeks dominansi stasiun 2 menunjukkan adanya dominansi jenis dari famili Neanuridae. Dominansi jenis dapat terjadi karena faktor lingkungan seperti ketersediaan jenis makanan yang kurang bervariasi atau terbatas bagi banyak jenis Collembola sehingga hanya satu atau beberapa jenis yang bertahan dengan memanfaatkan sumberdaya yang ada (Widrializa, 2016).

Tabel 3. Indeks keanekaragaman, kekayaan jenis, dan pemerataan jenis Collembola

Stasiun	H'	DMg	E	C
S1	1.335 <sup>(s)</sup>	0.759 <sup>(r)</sup>	0.686 <sup>(i)</sup>	0.312
S2	0.836 <sup>(r)</sup>	0.613 <sup>(r)</sup>	0.466 <sup>(s)</sup>	0.544
K	1.694 <sup>(s)</sup>		0.815 <sup>(i)</sup>	0.224

### Hubungan Collembola dengan Kesuburan dan Faktor Fisik Tanah

Berdasarkan parameter kesuburan tanah yang digunakan untuk menentukan status kesuburan tanah, yaitu KTK, Kejenuhan basa, dan C-organik (Suryaningtyas *et al.*, 2019), baik di lahan reklamasi maupun hutan kontrol menunjukkan bahwa status kesuburannya rendah (Tabel 2). Kondisi kesuburan tanah di suatu lahan dipengaruhi oleh berbagai faktor sehingga dalam penelitian ini dilakukan uji korelasi pada setiap parameter kesuburan serta parameter fisik tanah (Gambar 2). Kondisi fisik tanah di lahan reklamasi memiliki nilai rata-rata yang tidak jauh berbeda dengan hutan kontrol. Nilai rata-rata pH tanah ketiga stasiun tergolong netral (Tabel 4). Kondisi pH tanah bekas tambang biasanya menunjukkan nilai pH rendah (asam/sangat asam) (Hamid *et al.*, 2017). Hal ini menunjukkan kondisi pH di lahan reklamasi Air Kundur 3 sudah mengalami perubahan kondisi mendekati hutan kontrol. Keanekaragaman, Kekayaan dan pemerataan jenis Collembola tidak berkorelasi positif dengan pH tanah. Dengan kata lain perubahan atau peningkatan keanekaragaman, Kekayaan dan pemerataan jenis Collembola cenderung tidak disertai dengan data perubahan nilai pH tanah. Diketahui bahwa Collembola merupakan hewan yang rentang toleransi terhadap pH cukup luas yaitu pH 2.0-9.0 (Widrializa, 2016).



Gambar 2. Grafik PCA biplot

**Keterangan:** KR:Kelimpahan Relatif; H': Indeks Keanekaragaman; DMg: Indeks Kekayaan Jenis; E: Indeks Pemerataan jenis; C: Indeks Dominansi; C-Org: C-Organik tanah; KTK: Kapasitas Tukar Kation; KB:Kejenuhan basa; K.Srh: Ketebalan serasah; BK.Srh: Berat kering serasah; S.Tn: Suhu tanah; K.Tn: Kelembaban tanah; pH Tn: pH tanah; K.LCC: Ketebalan LCC

Tabel 4. Parameter faktor fisik tanah

Stasiun	Suhu Tanah (°C)			Kelembaban Tanah (%) <sup>*</sup>	pH Tanah <sup>*</sup>	Ketebalan LCC (cm) <sup>*</sup>
	Pagi	Siang <sup>*</sup>	Rata-rata			
S1	26.44 ±0.53	32.56 ±3.36	29.50 ±4.32	34.41 <sup>(k)</sup> ±1.63	6.78 <sup>(n)</sup> ±0.12	35.78 ±4.35
S2	26.89 ±0.33	30.22 ±1.30	28.56 ±2.36	31.11 <sup>(k)</sup> ±0.78	6.81 <sup>(n)</sup> ±0.15	35.90 ±10.81
K	26.33 ±0.50	28.00 ±0.96	27.17 ±1.18	58.33 <sup>(b)</sup> ±0.96	6.60 <sup>(n)</sup> ±0.20	-

Keterangan: <sup>\*</sup> = Data diambil di hari yang sama dengan pemasangan perangkat, S1 = Stasiun 1, S2 = Stasiun 2, K = Stasiun hutan kontrol, (k) = Kering, (b) = Basah, (n) = Netral, LCC: *Legume Cover Crop* (tutupan tumbuhan).

Variabel Collembola memiliki korelasi positif dengan variabel Kelembaban tanah, C-organik, Ketebalan dan berat kering serasah, serta KTK. Korelasi positif maksudnya peningkatan nilai disertai juga dengan peningkatan faktor lain yang berkorelasi positif sehingga beriringan. C-organik tanah berkorelasi positif dengan ketebalan serasah dan berat kering serasah. Dekomposisi serasah memberi kontribusi terhadap kandungan bahan organik tanah (Sabaruddin *et al.*, 2009). Serasah mengalami humifikasi dan menyatu dengan agregat tanah menjadi bagian dari bahan organik tanah (Siringoringo, 2014). C-Organik adalah bahan organik utama yang merupakan sumber makanan dan energi bagi berbagai jenis organisme tanah (Ome *et al.*, 2012). Collembola menghancurkan sisa-sisa tumbuhan hingga berukuran lebih kecil, dan menambah protein atau senyawa-senyawa yang merangsang pertumbuhan komunitas mikroba sehingga proses dekomposisi menjadi lebih cepat (Auclerc *et al.*, 2009).

Berdasarkan data ini indeks keanekaragaman, kekayaan jenis, dan pemerataan jenis Collembola berkorelasi positif (naik turunnya nilai diikuti dengan variabel lain) terhadap parameter kesuburan tanah yang diukur kecuali kejenuhan basa tanah yang berkorelasi negatif. Kejenuhan basa tanah mencerminkan ketersediaan kation-kation basa yang bermanfaat sebagai hara, sehingga apabila nilainya rendah menjadi salah satu indikasi kesuburan tanah yang rendah (Suryaningtyas *et al.*, 2019). Kelimpahan relatif sebaliknya berkorelasi positif dengan parameter pH, suhu tanah, dan kejenuhan basa, serta berkorelasi negatif dengan parameter KTK, C-organik, Ketebalan dan berat kering serasah, serta kelembaban tanah.

Keempat faktor kesuburan tanah tersebut utamanya merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan vegetasi lainnya. Collembola tidak secara langsung berhubungan dengan faktor-faktor tersebut, kecuali pada faktor C-Organik tanah karena bahan organik merupakan pakan Collembola (Suhardjono *et al.*, 2019; Ome *et al.*, 2012). Berdasarkan nilai keanekaragaman, kekayaan dan pemerataan jenis Collembola, stasiun 1 dengan tanaman Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) mencerminkan stabilitas ekosistem yang lebih baik dibanding stasiun 2 dengan tanaman lokal buah mangga (*Mangifera Indica*) dan Jambu (*Psidium Guajava*). Tanaman sengon mampu berasosiasi dengan Rhizobia membentuk bintil akar yang memfiksasi nitrogen sehingga meningkatkan kadar nitrogen terlarut dalam tanah (Sari dan Prayudyaningsih, 2018). Nitrogen terlarut yang lebih tinggi dalam tanah akan memiliki kandungan bahan organik yang tinggi pula sehingga kesuburan tanahnya lebih baik (Khalif *et al.*, 2014). Tanaman mangga dan jambu juga merupakan tanaman yang cukup adaptif (Refliaty dan Endriani, 2018; Taqiyuddin dan Hidayat, 2020). Tanaman buah tersebut tidak berasosiasi dengan rhizobia seperti Sengon, dan

memiliki laju pertumbuhan yang lebih rendah sehingga dengan usia yang sama tumbuhan Sengon telah memiliki ukuran yang lebih besar. Jenis tanaman berpengaruh secara tidak langsung terhadap Collembola, karena tumbuhan akan mempengaruhi kualitas dan tebal tipis serasah, dan kandungan bahan organik tanah. Aktivitas perombakan serasah oleh mikroorganisme perombak tanah yang menjadi daya tarik sebagai pakan Collembola (Suhardjono *et al.*, 2012).

Korelasi yang positif antar ketiga indeks Collembola (Keanekaragaman, Kekayaan, Pemerataan) dengan parameter kesuburan tanah mengindikasikan bahwa stasiun 1 memiliki kondisi kesuburan tanah yang sudah lebih baik dibanding stasiun 2. Sehingga untuk reklamasi yang bertujuan untuk pemulihan tanah lebih cepat, penggunaan tanaman Sengon lebih direkomendasikan. Penelitian ini memperkuat bahwa Indeks keanekaragaman, kekayaan, dan pemerataan jenis Collembola berpotensi dapat digunakan sebagai indikator kesuburan tanah reklamasi lahan pascatambang timah. Pengambilan contoh secara teratur dan bertahap serta mempertimbangkan faktor-faktor fisik, kimia, dan biologi lain perlu dilakukan untuk penarikan kesimpulan yang lebih kuat.

## SIMPULAN

Collembola yang ditemukan pada lahan percontohan Air Kunder 3 Desa Bukit Layang, Kab. Bangka yaitu dari Famili Neanuridae, Onychiuridae, Isotomidae, Entomobryidae, Paronellidae, Oncopoduridae, Sminthurididae, dan Sminthuridae. Tingkat kesuburan tanah dari parameter kimia yang diukur yaitu C-Organik, KTK, dan Kejenuhan Basa menunjukkan bahwa lahan Percontohan Reklamasi Air Kunder 3 termasuk kategori kesuburan tanah rendah. Parameter ketebalan dan berat kering serasah lebih rendah dibanding hutan kontrol. Peningkatan nilai indeks Keanekaragaman, Kekayaan Jenis, dan Pemerataan Jenis Collembola disertai dengan peningkatan parameter C-Organik, KTK, Ketebalan dan berat kering serasah (korelasi positif). Indeks Kelimpahan relatif berkorelasi negatif dengan ketiga indeks yang lain dan berkorelasi positif dengan parameter Kejenuhan basa tanah.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Bangka Belitung yang telah membantu dan memfasilitasi penelitian dan kepada K3LH (Kesehatan, Keselamatan Kerja, dan Lingkungan Hidup) PT. Timah atas bantuan data lokasi dan transportasi selama penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Auclerc, A., J.F. Ponge, S. Barot, and F. Dubs. 2009. Experimental Assessment of Habitat Preference and Dispersal Ability of Soil Springtail. *Soil Biology and Biochemistry*, 41: 1596-1604.
- Cipola, N., D.D. Silva and B.C. Bellini. 2018. Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates. Class Collembola. <https://www.researchgate.net/> (diakses 15 Februari 2021).
- Erniyani, K., S. Wahyuni dan Y.M.S.W. Pu'u. 2010. Struktur Komunitas Mesofauna Tanah Perombak Bahan Organik pada Vegetasi Kopi dan Kakao. *Agrica.*, 3: 1-8.
- Eviati, S. 2009. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Petunjuk Teknis. Edisi 2. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Fatimah, E. Cholik dan Y.R. Suhardjono. 2012. Collembola Permukaan Tanah Kebun Karet, Lampung. *Zoo Indonesia*, 21: 17-22.
- Greenslade, P. 2007. The Potential of Collembola to Act as Indicators of Landscape Stress in Australia. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 47: 424-434.
- Hamid, I., S.J. Priatna dan A. Hermawan. 2017. Karakteristik Beberapa Sifat Kimia Tanah Lahan Bekas Tambang. *Jurnal Penelitian Sains*, 19: 23-31.
- Haryadi, D., Darwance dan R.D. Salfutra. 2018. Implementasi Tanggungjawab Reklamasi Pertambangan Timah di Pulau Belitung. *Jurnal Hukum Progresif*, 12: 2083-2101.
- Hidayat, M. 2017. Analisis Vegetasi dan Keanekaragaman Tumbuhan di Kawasan Manifestasi Geotermal Ie Suum Kecamatan Mesjid Raya Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Biotik*, 5: 114-124.
- Junior, B.H.M. and J.D. Hay. 2008. A new instrument for measurement and collection of quantitative samples of the litter layer in forests. *Forest Ecology and Management*, 255: 2244-2250.
- Kaspari, M. and S.P. Yanoviak. 2008. Biogeography of Litter Depth in Tropical Forest: Evaluating the Pkhalhosporus Growth Rate Hypothesis. *Functional Ecology*, 22: 919-923.
- Khalif, U., S.R. Utami dan Z. Kusuma. 2014. Pengaruh Penanaman Sengon (*Paraserianthes Falcataria*) Terhadap Kandungan C dan N Tanah di Desa Slamparejo, Jabung, Malang. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan.*, 1: 9-15.
- Magurran, A.E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Chapman & Hall. Bangor.
- Niwangtika, W. dan Ibrohim. 2017. Kajian Komunitas Ekor Pegas (collembola) pada Perkebunan Apel (*malus sylvestris* mill.) di Desa Tulungrejo Bumiaji Kota Batu. *Bioeksperimen*, 3: 76-82.
- Nurtjahya, E., J. Franklin, Umroh and F. Agustina. 2016. The Impact of Tin Mining in Bangka Belitung and its Reclamation Studies. *MATEC Web of Conferences SICEST.*, 101: 1-6.
- Nurtjahya, E., D. Setiadi, E. Guhardja, Muhadiono dan Y. Setiadi. 2007. Populasi *Collembola* di Lahan Revegetasi Tailing Timah di Pulau Bangka. *Biodiversitas*, 8: 309-313.
- Nurcholis, M., A. Wijayani and A. Widodo. 2013. Clay and Organic Matter Applications on the Coarse Quartz Tailing Material and the Sorghum Growth on the Post Tin Mining at Bangka Island. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 1: 27-32.
- Ome, A.J., W.I.I. Mella dan M. Pian. 2012. Kandungan C-Organik Tanah dan Total Nitrogen pada Tanah Vertisol yang Telah Dibakar dan Tidak Dibakar. *Agrica*, 5: 67-76.
- Pertiwi, W. 2020. Keanekaragaman Collembola di Kawasan Karst Malang Selatan [skripsi]. UIN Sunan Ampel. Surabaya.
- Refliaty dan Endriani. 2018. Kepadatan Tanah Pasca Tambang Batu Bara Setelah di Revegetasi (Studi Kasus Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara PT. Nan Riang). *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 2: 107-114.
- Sabaruddin, S.N.A. Fitri dan S. Lestari. 2009. Hubungan antara Kandungan Bahan Organik Tanah dengan Periode Pasca Tebang Tanaman HTI Acacia Mangium Willd. *J. Tanah Trop.*, 14: 105-110.
- Sari, R. dan R. Prayudyaningsih. 2018. Perkembangan Bintil Akar pada Semai Sengon Laut (*Paraserianthes Falcataria* (L) Nielsen). *Info Teknis Eboni.*, 15: 105-119.
- Siringoringo, H.H. 2014. Peranan Penting Pengelolaan Penyerapan Karbon Dalam Tanah. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 11: 175-192.
- Suhardjono, Y.R., L. Deharveng and A. Bedos. 2012. *Collembola (Ekorpegas)*. Vegamedia. Bogor.
- Suryaningtyas, D., B. Sulistijo, Iskandar, U. Sudadi, D. Adriyanto, Kusumo dan Y. Srihartati. 2019. *Buku Pegangan untuk Praktik Terbaik yang Tersedia dalam Reklamasi Tambang Darat Timah Aluvial di Indonesia*. Pembelajaran dari Proyek Percontohan Reklamasi Air Kunder 3, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. Jakarta.
- Supriadi, A. et al. 2016. *Analisis Pembentukan Harga di Bursa Timah Indonesia dan Dunia*. Pusat Data dan Teknologi Informasi Energi dan Sumber Daya Mineral Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral., Jakarta.
- Taqiyuddin, M.F.K dan L. Hidayat. 2020. Reklamasi Tanaman Adaptif Lahan Tambang Batubara PT. BMB Blok Dua Kabupaten Tapin Kalimantan Selatan. *Ziraa'ah*, 45: 285-292.
- Utomo, F.I., J. Prihatin dan I.N. Asyiah. 2019. Identifikasi Mesofauna Tanah pada Lahan Tanaman Kopi

- 
- Arabika di Perkebunan Kalibendo Banyuwangi. *Saintifika*, 21: 39-51.
- Widrializa. 2016. Kelimpahan dan Keanekaragaman Collembola pada Empat Penggunaan Lahan di Lanskap Hutan Harapan, Jambi [tesis]. IPB. Bogor.
- Yu, D., F. Zhang and L. Deharveng. 2014. A Remarkable New Genus of Oncopoduridae (Collembola) from China. *Journal of Natural History*, 48: 2069-2082.
-