



**KEANEKARAGAMAN JENIS TUMBUHAN PIONIR DI LAHAN
BEKAS PENAMBANGAN EMAS TANPA IZIN DESA BUGANG
KECAMATAN HULU GURUNG KABUPATEN KAPUAS HULU**

*(Diversity of Pioneer Plant Species In Ex-Illegal Gold Mining Area at Bugang Village
Subdistrict of Hulu Gurung Kapuas Hulu Regency)*

Ruslaini, Wiwik Ekyastuti, Dwi Astiani

Fakultas Kehutanan, Universitas Tanjungpura Jl. Prof. Hadari Nawawi, Pontianak. 78121

Email: ruslainiirus2@gmail.com

Abstract

*This study aims to obtain data on the diversity of pioneer plant species in the ex-illegal gold mining area from Bugang Village, Hulu Gurung District, Kapuas Hulu Regency. The research method used is a survey method with vegetation data sampling in the form of a single plot measuring 50 m x 100 m. Furthermore, 10 plots of 20m x 20m were made in single plots and the remaining 20m x 10m were 5 plots, 5m x 5m for saplings and 2m x 2m for seedlings and understory 15 plots each. The results showed that there were 1,059 individual pioneer plants from 20 species and 11 families. The value of understory vegetation density, seedling level and sapling level showed high criteria. The highest index of importance of understory was 53.9% for *Diplazium esculentum*, 37.5% for *Bellucia axinanthera* and saplings 123% for *Brookea tomentosa*. The diversity index value (H') for understory, seedling level and sapling level has a value of <1 . This value indicates that the ex gold mining site has a low level of diversity but still has a high level of control with a stable abundance of species and the number of individuals of each plant species that are evenly distributed.*

Keywords: Bugang Village, ex-illegal gold mining, pioneering plant, species diversity

Abstrak

*Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data keanekaragaman jenis tumbuhan pionir di lahan bekas penambangan emas tanpa izin Desa Bugang Kecamatan Hulu Gurung Kabupaten Kapuas Hulu. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei dengan pengambilan contoh data vegetasi berupa petak tunggal berukuran 50m x 100m. Selanjutnya dibuat 10 petak berukuran 20m x 20m dalam satu petak dan sisanya 20m x 10m ada 5 petak, 5m x 5m untuk pancang dan 2m x 2m untuk semai dan tumbuhan bawah masing-masing 15 petak. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 1.059 individu dari 20 jenis dan 11 famili. Kerapatan vegetasi tumbuhan bawah, tingkat semai dan pancang termasuk dalam kriteria hutan yang baik. Indeks nilai penting tumbuhan bawah tertinggi adalah 53,9% untuk *Diplazium esculentum*, semai 37,5% untuk *Bellucia axinanthera* dan pancang 123% untuk *Brookea tomentosa*. Nilai indeks keanekaragaman tumbuhan bawah, tingkat semai dan pancang memiliki nilai <1 . Nilai ini menunjukkan bahwa lokasi bekas penambangan emas memiliki tingkat keanekaragaman yang rendah namun masih memiliki tingkat kelimpahan jenis yang stabil dan jumlah individu tiap jenis tumbuhan yang tersebar merata.*

Kata kunci: Bekas penambangan emas tanpa izin, Desa Bugang, keanekaragaman jenis, tumbuhan pionir



PENDAHULUAN

Akibat dari kegiatan penambangan emas tanpa izin (PETI) adalah merusak hutan dengan pembukaan lahan juga menimbulkan banyak lubang-lubang di permukaan tanah. Selain itu, kegiatan penambangan emas ini menghasilkan tailing yang kemungkinan mengandung mineral beracun. Tailing dikatakan sebagai sampah yang dapat mencemarkan lingkungan karena rembesan yang terjadi pada tempat pembuangannya (Nuriadi *et al.*, 2013). Suksesi tailing terjadi dengan sangat lambat yang dimulai dengan tumbuhnya tumbuhan pionir. Tumbuhan pionir merupakan tumbuhan yang memiliki sifat adaptif dan katalik untuk rehabilitasi lahan karena memiliki kemampuan relatif cepat tumbuh (Setiadi, 2011). Salah satu cara untuk memperbaiki tailing lahan bekas tambang emas adalah perlu dilakukan revegetasi. Guna merevegetasi tailing ini diperlukan jenis-jenis tanaman pionir supaya keberhasilannya terjamin.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di kawasan bekas PETI Kecamatan Mandor tumbuhan pionir yang ditemukan lebih dikuasai oleh tumbuhan bawah dibandingkan dengan tumbuhan berkayu. Tumbuhan bawah yang menguasai meliputi cengkodok, ilalang, jagu, resam, purun dan pakis. Hasil penelitian Isnaniarti *et al.*, (2017) menyatakan bahwa di lahan bekas penambangan emas Kecamatan Monterado tumbuhan pionir yang ditemukan lebih didominasi oleh tumbuhan bawah meliputi alang-alang,

cengkodok, kalopo, kancing merah, krangkong, paku kawat, paku-pakuan, purun, resam, rumput batang, rumput ijuk, rumput jagu, rumput kerunong padi, rumput payungan, rumput teki dan sosa. Sedangkan untuk tingkat semai meliputi leban dan simpur air. Hasil kedua penelitian tersebut menyatakan bahwa pada kawasan bekas PETI lebih didominasi oleh tumbuhan bawah dengan umur lahan 1-3 tahun, <1 tahun dan 2-3 tahun.

Salah satu dasar untuk melakukan revegetasi lahan bekas tambang emas Desa Bugang Kecamatan Hulu Gurung dengan umur lahan 2 tahun dan memiliki luas 0,5 Ha adalah data jenis-jenis tumbuhan pionir yang ada untuk melengkapi keberhasilan upaya tersebut. Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan penelitian tentang keanekaragaman jenis tumbuhan pionir di lahan tailing bekas penambangan emas di Dusun Pengulu Desa Bugang Kecamatan Hulu Gurung Kabupaten Kapuas Hulu.

Tujuan dari penelitian ini untuk mendeskripsikan keanekaragaman jenis tumbuhan pionir yang terdapat di lahan bekas tambang emas Dusun Pengulu Desa Bugang Kecamatan Hulu Gurung Kabupaten Kapuas Hulu. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan mengenai jenis-jenis tumbuhan pionir yang dapat digunakan untuk revegetasi lahan tailing tersebut, sekaligus mendorong masyarakat untuk melakukan kegiatan revegetasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilakukan di Dusun Pengulu Desa Bugang Kecamatan Hulu Gurung Kabupaten Kapuas Hulu

Kalimantan Barat. Waktu pengambilan data dimulai dari tanggal 11-27 Juni 2020.

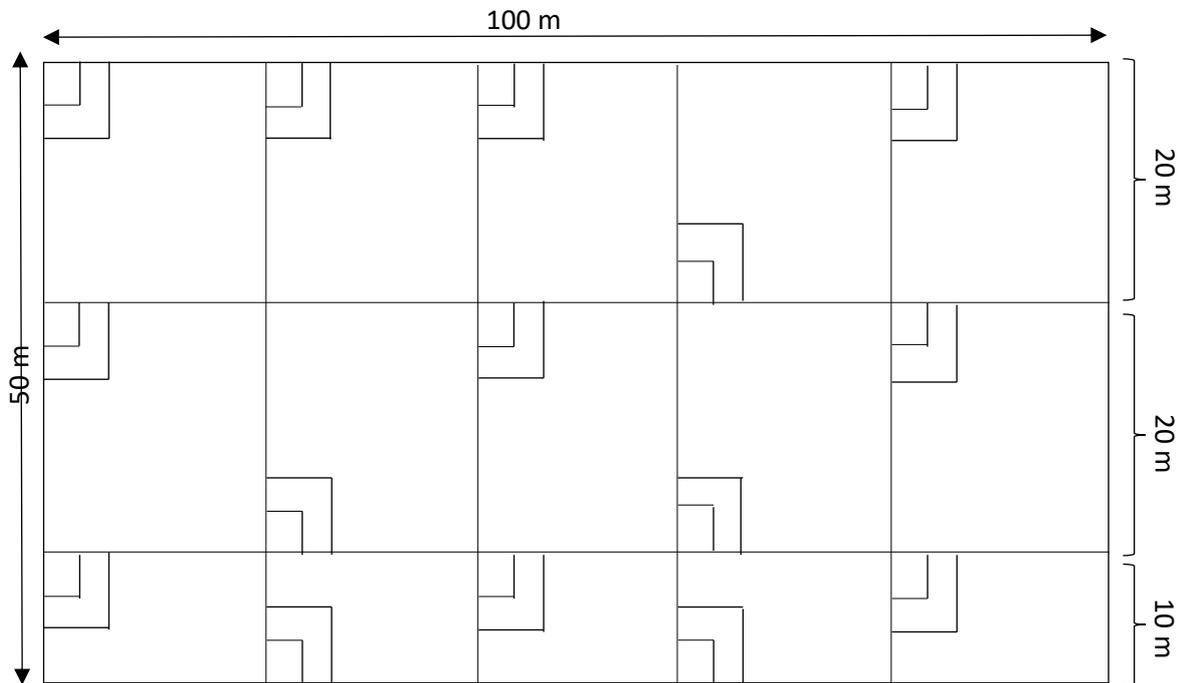


Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian (*research location map*)

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: Peta Lokasi untuk menunjukkan lokasi penelitian, GPS, kompas, kamera, meteran dan tali rafia, tally sheet dan alat tulis menulis, phiband. Buku identifikasi yang digunakan untuk identifikasi jenis dari Indriyanto (2015) dan Steenis *et al.*, (2013). Selain menggunakan buku juga bertanya kepada petua yang mengenal banyak tumbuhan. Objek penelitian adalah semua vegetasi yang ditemukan di petak pengamatan di kawasan bekas penambangan emas tanpa izin.

Penelitian ini menggunakan metode survei dengan pengukuran petak secara menyeluruh karena kawasan bekas tambang emas masih jarang ditumbuhi

vegetasi. Pengambilan data dilakukan secara sensus untuk mendapatkan data tingkat pohon dan tiang sedangkan tumbuhan bawah, semai, pancang dilakukan menggunakan sampling plot. Petak dibuat tunggal dengan ukuran 100m x 50m (luas kawasan bekas tambang). Dalam petak tunggal dibuat sampling plot ukuran 20m x 20m sebanyak 10 plot dan sisanya 20m x 10m sebanyak 5 plot untuk sensus tingkat tiang dan pohon sedangkan 5m x 5m, 2m x 2m untuk pengambilan data tumbuhan tingkat pancang, semai dan tumbuhan bawah dibuat sebanyak 15 plot pengambilan sampel. Pengambilan sampel menggunakan petak penelitian seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Petak pelaksanaan penelitian (research site map)

Data utama yang dikumpulkan adalah tumbuhan bawah dan tumbuhan pionir tingkat semai meliputi jenis, jumlah serta tinggi. Tumbuhan pionir tingkat pancang meliputi jenis, jumlah, tinggi dan diameter. Data pendukung diperoleh dari berbagai sumber terkait yang meliputi luas wilayah dan letak kawasan, topografi, iklim, curah hujan, sejarah penambangan emas serta data penunjang lainnya.

Indeks Nilai Penting (INP)

Indeks Nilai Penting untuk menentukan jenis vegetasi yang dominan terhadap jenis lainnya. Rumusnya dinyatakan sebagai berikut:

$$INP = KR + FR + DR$$

di mana:

- INP: Indeks Nilai Penting
- KR: Kerapatan Relatif
- FR: Frekuensi Relatif
- DR: Dominansi Relatif

Kerapatan Relatif, Frekuensi Relatif, dan Dominansi Relatif didapat dari rumus oleh Soerianegara dan Indrawan (1998). Indeks Nilai Penting tingkat semai dan tumbuhan bawah.

Indeks nilai penting :

$$(INP) = KR (\%) + FR (\%)$$

Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

Indeks keanekaragaman jenis digunakan untuk mengetahui berbagai macam jenis tumbuhan secara menyeluruh dalam suatu bentuk hutan yang ditentukan oleh rumus Shannon-Winner (1963) dalam Odum (1993).

$$H' = -\sum \frac{ni}{N} \text{Log} \frac{ni}{N}$$

di mana:

- H': Indeks Keragaman Shannon-Winner
- N : Jumlah individu seluruh spesies
- ni : Jumlah individu spesies ke – i



Beberapa kategori nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') didefinisikan sebagai berikut:

1. Nilai $H' < 1$ menyatakan bahwa terdapat tingkat keanekaragaman jenis yang sedikit di suatu tempat.
2. Nilai $1 \leq H' \leq 3$ menyatakan bahwa terdapat tingkat keanekaragaman jenis yang sedang di suatu tempat.
3. Nilai $H' > 3$ menyatakan bahwa terdapat tingkat keanekaragaman jenis yang tinggi di suatu tempat.

Indeks Dominansi (C)

Indeks dominansi digunakan untuk menentukan tingkat dominansi dalam suatu komunitas. Menurut Simpson (1949) dalam Odum (1993) dengan rumus sebagai berikut

$$C = \sum (n_i / N)^2$$

di mana:

- C: indeks dominansi
- N : jumlah individu seluruh spesies
- n_i : jumlah individu spesies ke-i

Indeks Kelimpahan Jenis (e)

Indeks kelimpahan jenis untuk mengetahui banyaknya jumlah suatu jenis tumbuhan dalam kawasan. Nilai indeks kelimpahan jenis menggambarkan kestabilan suatu komunitas. Untuk menghitung nilai indeks kelimpahan dapat dipergunakan rumus menurut Pielou Evenness (1966) dalam Odum (1993) sebagai berikut:

$$e = H' / \log S$$

di mana:

- e = Indeks Kelimpahan Jenis
- H' = Indeks keanekaragaman
- S = jumlah dari jenis

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Jenis, Jumlah dan Kerapatan Vegetasi Tumbuhan Pionir

Berdasarkan hasil penelitian di lapangan di lahan bekas penambangan emas Dusun Pengulu Desa Bugang kecamatan Hulu Gurung tumbuhan pionir yang ditemukan terdiri dari 817 individu dari 5 jenis tumbuhan bawah, 187 individu dari 14 jenis tumbuhan berkayu tingkat semai dan 55 individu dari 6 jenis tumbuhan berkayu tingkat pancang. Kerapatan tumbuhan pionir untuk tumbuhan bawah adalah 136166,7 individu/Ha, tumbuhan berkayu tingkat semai 31166,7 individu/Ha dan tingkat pancang adalah 1467 individu/Ha.

Jenis-jenis vegetasi yang ditemukan di lahan bekas penambangan emas dengan usia 2 tahun terdiri dari tumbuhan bawah yang menguasai di lokasi penelitian meliputi pakis, resam, alang-alang, dan cengkokodok. Jenis tumbuhan berkayu tingkat semai meliputi jambu tangklak, entopung, merkubung, puduk, karet, cempedak dan ensurai. Tumbuhan berkayu tingkat pancang meliputi entopung, jambu tangklak, merkubung, karet dan cempedak.

Tumbuhan pionir yang ditemukan pada area bekas PETI di Desa Bugang Kecamatan Hulu Gurung Kabupaten Kapuas Hulu tidak terdapat jenis tumbuhan yang dilindungi berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P. 106/MENLHK/ SETJEN/ KUM.1/ 12/ 2018 tentang jenis tumbuhan dan satwa yang dilindungi. Rekapitulasi data vegetasi pada lahan bekas tambang emas berumur 2 tahun tersebut disajikan pada Tabel 1.



Tabel 1. Rekapitulasi jenis dan jumlah individu tumbuhan pionir (*recapitulation of the types and numbers of individual pioneer plants*)

No	Nama lokal	Nama ilmiah	Jumlah individu		
			Tumbuhan bawah	Semai	Pancang
1	Pakis	<i>Diplazium esculentum</i>	231		
2	Alang-alang	<i>Imperata cylindrica</i>	219		
3	Resam	<i>Dicranopteris linearis</i> (Burm.f.) Underw	212		
4	Cengkodok	<i>Melastoma candidum</i>	150		
5	Paku kawat	<i>Palhinhaea cernua</i>	5		
6	Jambu tangklak	<i>Bellucia axinantha</i>		46	20
7	Entopung	<i>Brookea tomentosa</i>		33	17
8	Merkubung	<i>Macaranga gigantea</i>		28	8
9	Puduk	<i>Artocarpus kemando</i> Miq		23	
10	Karet	<i>Hevea brasiliensis</i>		12	7
11	Cempedak	<i>Artocarpus integer</i>		10	2
12	Ensurai	<i>Dryobalanops oblongifolia</i> Dyer		8	
13	Pekawai	<i>Durio kutejensis</i>		7	
14	Kondang	<i>Ficus variegata</i>		7	
15	Longkan	<i>Ficus carica</i>		6	
16	Tengkawang	<i>Shorea stenoptera</i>		4	
17	Mengkudu	<i>Morinda citrifolia</i> L		1	
18	Salam	<i>Syzygium polyanthum</i>		1	
19	Kepuak	<i>Artocarpus elasticus</i>		1	
20	Laban	<i>Vitex pubescens</i>			1
Jumlah			817	187	55

Sama halnya dengan jenis-jenis yang ditemukan di lahan bekas tambang galian C di KHDTK Labanan Kabupaten Berau lokasi bekas tambang galian C, jenis tumbuhan bawah yang mendominasi adalah ilalang, tingkat semai adalah petai cina sedangkan pada tingkat pancang adalah jenis sirihan, kayu kenari dan sange-sange (Fajri dan Garsetiasih, 2019). Hasil penelitian Isnaniarti *et al.*, (2017) di lahan bekas penambangan emas rakyat dengan umur lahan kurang dari 1 tahun dan 2-3 tahun di Kecamatan Monterado, jenisnya hampir sama dengan penelitian ini. Tumbuhan bawah dan jenis vegetasi

yang ditemukan mendominasi meliputi alang-alang, cengkodok, kalopo, kancing lurah, krangkong, leban, paku kawat, paku-pakuan, purun, resam, rumput batang, rumput ijuk, rumput payungan, rumput peking, rumput teki, simpur air, sosa dan rumput jagu.

Pada lahan bekas penambangan emas Dusun Pengulu Desa Bugang dengan umur lahan 2 tahun ditemukan beberapa jenis vegetasi yang sama terhadap penelitian sebelumnya di lokasi yang berbeda. Vegetasi yang menguasai masih didominasi oleh tumbuhan bawah dan berkayu tingkat semai sedangkan untuk tingkat pancang tidak ditemukan



pada lahan dengan usia kurang dari 1 tahun maupun 2-3 tahun.

Perbedaan dari penelitian terdahulu di lokasi penelitian ini masih ada jenis tumbuhan berkayu yang dapat dimanfaatkan seperti cempedak dan karet. Jenis tersebut terdapat pada lokasi penelitian karena masih dikelilingi oleh kawasan hutan yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk berkebun dan bahkan bersawah. Biji tumbuhan tersebut berasal dari tempat sekitar dan

merupakan vegetasi lokal daerah tersebut. Selain dapat dimanfaatkan untuk revegetasi juga dapat dikonsumsi buah dari cempedak tersebut.

B. Indeks Keanekaragaman Jenis, Indeks Dominansi dan Indeks Kelimpahan Jenis

Berdasarkan analisis data tumbuhan yang dilakukan didapat Indeks Keanekaragaman Jenis (H'), Indeks Dominansi (C) dan Indeks Kelimpahan Jenis (e) pada tabel berikut:

Tabel 2. Rekapitulasi indeks keanekaragaman jenis (H'), indeks dominansi (C) dan indeks kelimpahan jenis (e) (*recapitulation of species diversity index (H'), dominance index (C) and species abundance index (e)*)

No	Tingkat Pertumbuhan	H'	C	E
1	Tumbuhan Bawah	0,61	0,25	0,87
2	Semai	0,95	0,14	0,83
3	Pancang	0,64	0,27	0,82

Hasil perhitungan seluruh tingkat pertumbuhan menunjukkan nilai keanekaragaman jenis (H') berkisar 0,61-0,95. Berdasarkan kategori indeks keanekaragaman jenis menurut Shannon-Wiener (1963) nilai indeks keanekaragaman jenis <1 menyatakan bahwa tingkat keberagaman jenis yang rendah dalam suatu komunitas. Artinya tingkat keanekaragaman jenis tumbuhan pionir di lahan bekas PETI Dusun Pengulu Desa Bugang Kecamatan Hulu Gurung Kabupaten Kapuas Hulu masih tergolong rendah. Tingkat keanekaragaman jenis di lokasi penelitian ini rendah biasanya dipengaruhi oleh waktu yaitu masih berada pada usia yang masih dikatakan muda atau baru. Menurut Edwar *et al.*, (2011) indeks keanekaragaman jenis

tumbuhan dikatakan tinggi apabila berada pada komunitas yang sudah memiliki usia tua.

Berdasarkan hasil penelitian Isnaniarti *et al.*, (2017) di lahan bekas penambangan emas dengan umur <1 tahun dan 2-3 tahun dengan lokasi yang berbeda. Kedua lokasi tersebut memiliki variasi jenis tumbuhan yang masih rendah, selain itu juga kedua lokasi tersebut memiliki persamaan yaitu lebih banyak didominasi oleh tumbuhan bawah dan tumbuhan berkayu tingkat semai. Terdapat persamaan juga jenis vegetasi tumbuhan bawah di kedua lokasi tersebut dengan lokasi penelitian. Perbedaannya terletak pada tingkat pertumbuhan yang menguasai di lokasi penelitian terdapat tingkat pancang sedangkan penelitian terdahulu tidak ditemukan.



Beberapa jenis tumbuhan pionir yang dapat dikembangkan dan memiliki manfaat untuk masyarakat terdiri dari jambu tangklak, cempedak, ensurai dan puduk. Buahnya dapat dikonsumsi dan biji dapat tumbuh dengan dilakukan penyemaian atau tumbuh langsung saat di taburkan ke tanah. Selanjutnya jenis karet yang dapat tumbuh sendiri ketika sudah berbuah dan bijinya jatuh ke tanah. Selain itu, ketika pohon karet sudah besar dapat di toreh dan sangat bermanfaat untuk masyarakat.

Nilai Indeks Dominansi (C) kisaran 0,14-0,27. Nilai tersebut menyatakan bahwa dominansi jenis tumbuhan dalam seluruh tingkatan pertumbuhan $< 0,5$ maka tingkat dominansi pada lahan bekas penambangan emas Dusun Pengulu Desa Bugang tidak terdapat jenis yang mendominasi dalam komunitas tersebut. Artinya setiap jenis yang ditemukan di lokasi penelitian relatif menyebar atau tidak terpusat pada satu jenis saja.

Berdasarkan hasil penelitian Isnaniarti *et al.*, (2017) menyatakan bahwa tumbuhan berkayu tingkat semai yang dominan adalah jenis simpur air. Hasil penelitian dari Fajri dan Garsetiasih (2019) di lahan bekas tambang galian C dengan usia 1 tahun dan 4 tahun di dominansi oleh jenis ilalang (*Imperata cylindrical*), batang juhit pahit (*Paspalu conjugatum*) dan kirinyuh (*Eupatorium odoratum*).

Menurut Odum (1993) menyatakan bahwa biasanya dalam suatu komunitas hutan terdapat jenis yang sedikit namun memiliki banyak jumlah individu.

Sebaliknya jika terdapat banyak jenis yang hanya mewakili masing-masing jenis individu dalam jumlah yang sedikit artinya semakin besar tingkat penguasaan tumbuhan pada suatu tempat. Demikian juga jika suatu komunitas memiliki jumlah individu yang besar dengan jenis yang sedikit namun dominan tersebar merata maka artinya vegetasi tumbuh dan berkembang dengan baik. Hal tersebut yang terjadi pada lahan bekas penambangan emas Dusun Pengulu Desa Bugang Kecamatan Hulu Gurung.

Nilai indeks kelimpahan jenis (e) dalam kisaran 0,82-0,87. Nilai tersebut menunjukkan kriteria komunitas stabil dan memiliki jumlah individu setiap jenis yang merata. Berdasarkan kategori indeks kelimpahan jenis (e) menurut Pielou Evennes (1966) dalam Odum (1993) jika nilai indeks kelimpahan jenis ($0,75 < e < 1$) maka komunitas stabil. Indeks kelimpahan jenis sangat dipengaruhi oleh indeks keanekaragaman jenis (Ismaini *et al.*, 2015).

Semakin besar nilai indeks kelimpahan jenis maka semakin merata pula jumlah vegetasi pada setiap jenis (Perangin-angin, 2009). Artinya pada lahan bekas penambangan emas Dusun Pengulu Desa Bugang memiliki jumlah individu yang merata antara tumbuhan bawah, semai dan pancang. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada lokasi ini indeks keanekaragaman jenisnya rendah akan tetapi memiliki kelimpahan jenis yang stabil artinya beberapa jenis yang ditemukan memiliki banyak individu



yang tumbuh dan berkembang di wilayah tersebut serta jumlah individu setiap jenis tumbuhan yang tersebar merata.

KESIMPULAN

Keanekaragaman jenis tumbuhan pionir di lahan bekas tambang emas Desa Bugang Kecamatan Hulu Gurung Kabupaten Kapuas Hulu masih rendah. Namun memiliki jenis vegetasi dan individu yang menguasai masih besar. Jenis tumbuhan bawah yang menguasai meliputi pakis, resam, alang-alang dan cengkokodok. Tumbuhan berkayu tingkat semai meliputi jambu tangklak, entopung, merkubung, puduk, karet, cempedak dan ensurai. Sedangkan tingkat pancang meliputi entopung, jambu tangklak, merkubung, karet dan cempedak.

Meskipun tidak ada jenis yang mendominasi tetapi kelimpahan jenis menyatakan komunitas masih stabil karena jenis vegetasi tersebar dengan merata. Sehingga dari beberapa jenis vegetasi yang menguasai dapat digunakan sebagai revegetasi lahan sekaligus dapat dimanfaatkan juga oleh masyarakat seperti cempedak dapat dikonsumsi dan karet nantinya.

Lokasi penelitian masih banyak ditemukan jenis pionir seperti jambu tangklak, entopung, merkubung, puduk dan karet yang kiranya dapat dikembangkan untuk kegiatan revegetasi. Jika beberapa kegiatan penambangan emas ada yang menggunakan merkuri maka pada lahan bekas PETI Dusun Pengulu Desa Bugang belum diketahui ada tidaknya

kandungan tersebut. Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan penelitian lanjutan terkait kandungan merkuri di lokasi penelitian. Dalam penelitian ini juga tidak dilakukan pengukuran suhu, kelembapan dan kondisi fisik lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Edwar, E., Hamidy, R., & Siregar SH. (2011). Komposisi Dan Struktur Pohon Pionir Berdasarkan Jenis Tanah Di Kabupaten Siak. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 5(2): 162.
- Fajri, M., & Garsetiasih, R. (2019). Komposisi Jenis Vegetasi Lahan Pasca Tambang Galian C Di KHDTK Labanan, Kabupaten Berau. *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam* 16(2) 101-118.
- Indriyanto. (2015). *Ekologi Hutan*. Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Ismaini, L., Lailati, M., Rustandi, & Sunandar, O. (2015). Analisis Komposisi dan Keanekaragaman Tumbuhan di Gunung Dempo, Sumatera Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversity Indonesia* 1:1401-1402.
- Isnaniarti, UN., Ekyastuti, W., & Ekamawati, HA. (2017). Sukses Vegetasi Pada Lahan Bekas Penambangan Emas Rakyat Di Kecamatan Monterado Kabupaten Bengkayang. *Jurnal Tengkuwang* 7(1):1-10.
- Nuriadi, Napitapulu, M., & Rahman, N. (2013). Analisis Logam Tembaga (Cu) pada Buangan Limbah Tromol (Tailing) Penambangan Poboya. *Jurnal Akademia Kimia*. 2(2):90-96.



- Odum, EP. (1993). *Dasar-dasar Ekologi*. Terjemahan Tjahjono Samingan. Edisi Ketiga. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Perangin-angin, YP. (2009). *Keadaan Tegakan dan Pertumbuhan Shorea parvifolia Dyer pada Sistem Silvikultur Tebang Pilih Tanam Jalur (TPTJ)* (Studi kasus di areal IUPHHK PT. Erna Djulawati, Kalimantan Tengah). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Riswan, Hanin, U., & Irsan, C. (2015). Keragaman Flora di Lahan Reklamasi Pasca Tambang Batu Bara PT BA Sumatera Selatan. *Jurnal Manusia dan Lingkungan* 22(2): 160.
- Setiadi, Y. (2011). *Restoring Forests for Communities, Biodiversity and Ecosystem Services*. Environmental Leadership dan Training Initiative (ELTI). Bogor, Indonesia.
- Soeranegara I dan Indrawan. 1998. *Ekologi Hutan Indonesia*. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.