

Identifikasi jenis-jenis anura pada Kawasan Hutan Lindung Sungai Wain di Kalimantan Timur dengan bantuan suara (bioakustik)

Gresya Munda^{*}, Sutedjo, Chandradewana Boer, M. Syoim

Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman. Jl. Ki Hajar Dewantara, Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75123, Kalimantan Timur

^{*}E-Mail: gresya0808@gmail.com

Artikel diterima :30 September 2024 Revisi diterima 14 Desember 2024

ABSTRACT

This study aims to determine how to identify amphibians using sound (Bioacoustics) in the Sungai Wain Protected Forest Area for the purpose of collecting amphibious sound databases to facilitate and help other researchers to identify. This study was conducted using the path transect method and recording sound using cellphones at the research location which is suspected to be the habitat of the animal to be observed. The results of the study Recording frog sound according to the data found only be done to 8 types, namely *Pulchrana baramica*, *Indosylvirana nicobariensis*, *Rhacophorus pardalis*, *Kurixalus chaseni*, *Hylarana erythraea*, *Ingerophrynus divergens*, *Pulchrana picturata*, and *Pulchrana laterimaculata*. The recordings founded same type, but different individuals and some types can't be recorded. Based on the data found in the field, each of these species has its own characteristics and sound characters as seen from the variation in frequency and gaps between the pulse tones of each species. For some of the same species found at two points, the frequency of the species sounds is not much different except in the pulse tone gap there is a significant difference. Individual sound variations of frogs of the same type are distinguished by the frequency and duration of each type of voiced frog.

Keyword: Amphibians, Animal Behavior, Bioacoustics and Herpetofauna

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara identifikasi amfibi menggunakan suara (Bioakustik) pada Kawasan Hutan Lindung Sungai Wain untuk kepentingan mengumpulkan *database* suara amfibi untuk mempermudah dan membantu peneliti-peneliti yang lainnya untuk identifikasi. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode transek jalur dan merekam suara dengan menggunakan telepon genggam (*handphone*) pada lokasi penelitian yang diduga sebagai Habitat satwa yang akan diamati Hasil penelitian perekaman suara katak sesuai dengan data yang ditemukan hanya dapat dilakukan kepada 8 jenis, yaitu *Pulchrana baramica*, *Indosylvirana nicobariensis*, *Rhacophorus pardalis*, *Kurixalus chaseni*, *Hylarana erythraea*, *Ingerophrynus divergens*, *Pulchrana picturata*, dan *Pulchrana laterimaculata*. Adapun rekaman yang ditemukan dengan jenis yang sama tetapi individu yang berbeda dan ada pula beberapa jenis yang tidak dapat direkam suaranya. Berdasarkan data yang ditemukan di lapangan dapat diketahui bahwa masing-masing Jenis ini memiliki ciri dan karakter suara masing-masing terlihat dari variasi frekuensi dan *gap* antar nada *pulse* setiap jenis. Adapun beberapa jenis sama yang ditemukan pada dua lokasi yakni terlihat bahwa frekuensi suara jenis tersebut tidak jauh berbeda kecuali pada *gap* nada *pulse* ada perbedaan yang cukup signifikan. Variasi suara individu katak dari jenis yang sama dibedakan dengan frekuensi dan durasi masing-masing jenis suara katak.

Kata kunci: Amfibi, Bioakustik, Herpetofauna dan Perilaku satwa..

PENDAHULUAN

Hutan adalah salah satu rangkaian ekosistem yang didalamnya terdapat sumber daya alam yang sangat beragam (*biodiversity*) (Yani dkk., 2015). Salah satu negara yang memiliki tingkat keanekaragaman hayati tinggi adalah Indonesia dengan berbagai macam flora dan faun yang endemik terkhusus di Kalimantan sendiri dan kekayaan alam ini dimanfaatkan oleh masyarakat salah satunya yaitu pemanfaatan satwa liar (Mirdat dkk., 2019). Indonesia merupakan negara kelima paling beragam dalam jumlah Jenis amfibi di dunia (Kamsi, 2008).

Amfibi merupakan salah satu keanekaragaman hayati yang penting dalam sistem kehidupan.

Gymnophiona dan *Anura* merupakan dua ordo dari kelompok amfibi yang umum ditemukan di Indonesia. Menurut data yang terdapat dalam IUCN 2013 jumlah jenis amfibi di Indonesia diketahui sebanyak 392 Jenis dan menempati peringkat kedua jenis amfibi endemik di Kawasan Asia menurut (Pratihar dkk., 2014). Kurang lebih 65% jenis yang ditemukan di Indonesia yaitu berada di pulau Borneo. Terdapat sebanyak 150 jenis amfibi di Pulau Borneo termasuk di bagaian Sabah dan Sarawak Malaysia (Iskandar & Colijin, 2000; Inger dan Stuebing, 2005).

Anggota ordo Anura hidup di berbagai tipe habitat seperti teresterial (lantai hutan), akuatik (dekat dengan air), arboreal (di atas tajuk pohon) dan *fossorial* (di dalam lubang tanah) (Iskandar, 1998). Keberadaan satwa ini di alam merupakan

salah satu indikator perubahan lingkungan pada satu habitat (Welsh & Oliver, 1998). Amfibi/anura disebut sebagai bioindikator terhadap perubahan lingkungan dikarenakan memiliki kepekaan yang tinggi terhadap perubahan lingkungan, selain bernafas dengan paru-paru amfibi juga bernafas dengan menggunakan kulit sehingga sangat sensitif terhadap peptisida (LIPI, 2016). Selain itu amfibi juga memiliki peran penting terhadap rantai makanan di alam. Menurut Mistar (2008), amfibi juga memiliki fungsi sebagai bahan konsumsi, alat uji medis dan bahan obat dan juga sebagai predator hama. Turunnya populasi amfibi dan reptil di dunia dipengaruhi oleh berbagai macam faktor diantaranya; kehilangan dan kerusakan habitat, perdagangan dan pemanfaatan yang tidak berkelanjutan, penyakit, pencemaran, Jenis introdukir (mendatangkan jenis baru ke suatu wilayah yang sudah memiliki Jenis lokal) dan perubahan iklim (Kusrini, 2019).

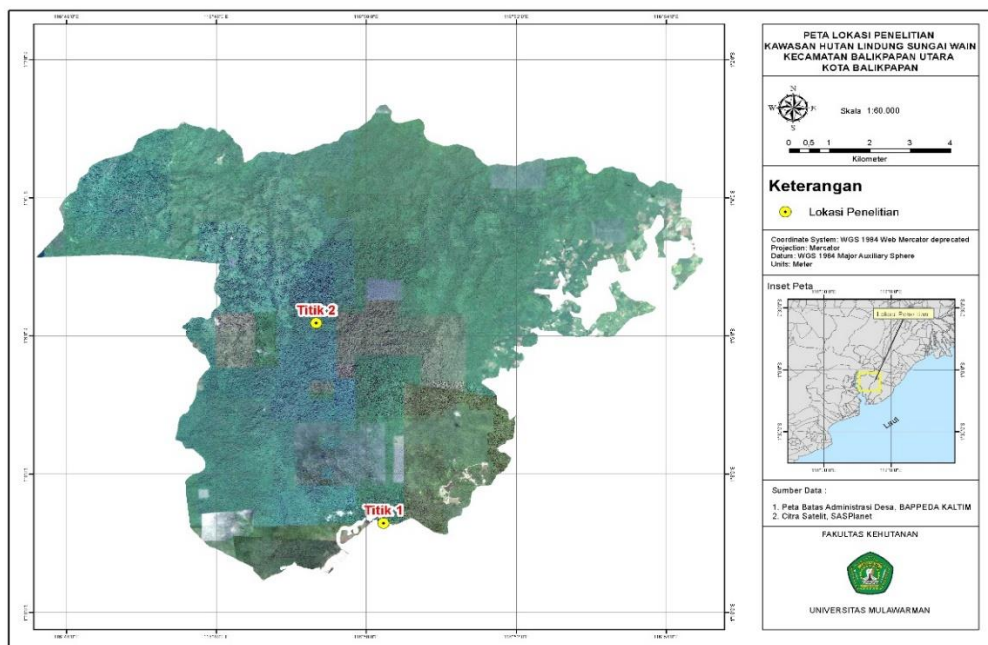
Hutan lindung merupakan hutan yang dilindungi keberadaannya karena berperan penting menjaga ekosistem. Menurut Sarminah dkk (2020) debit kualitas air pada Hutan Lindung Sungai Wain dapat digunakan untuk keperluan konsumsi, dengan kualitas air yang baik hal demikian dapat mempengaruhi habitat amfibi/anura yang ada di Hutan Lindung Sungai Wain aman untuk kehidupan anura. Amir dkk. (2010) melaporkan jumlah amfibi yang ditemukan pada dua lokasi yaitu kamp

Djmaluddin dan kamp Ulin ditemukan ada 17 jenis amfibi. Dengan demikian dapat diketahui bahwa kondisi habitat pada Kawasan Hutan Lindung Sungai Wain masih bagus untuk jenis kodok dan katak hutan, dengan tipe hutan tropis dataran rendah merupakan habitat dari jenis-jenis amfibi khas dataran rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara identifikasi amfibi melalui suara (Bioakustik) pada Kawasan Hutan Lindung Sungai Wain untuk kepentingan mengumpulkan *database* suara amfibi untuk mempermudah dan membantu peneliti-peneliti yang lainnya untuk identifikasi.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di kawasan Hutan Lindung Sungai Wain Balikpapan, Kalimantan Timur, dengan 2 titik lokasi yaitu di sekitar waduk dan camp Djmaluddin, dimana perbedaan dari kedua lokasi tersebut yaitu pada lokasi sekitar waduk terdapat sebuah mesin pemompa air untuk PDA serta berdampingan dengan pemukiman warga sedangkan lokasi camp Djmaluddin jauh dari pemukiman serta hutan masih terbilang primer dan masih jarang terjamah oleh manusia. Gambar 1 menyajikan peta lokasi penelitian.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian Hutan Lindung Sungai Wain

Analisis Data

Data suara katak yang dominan yang telah direkam oleh perekam suara kemudian dipindahkan (transfer) ke komputer. Data suara tersebut kemudian diolah menggunakan perangkat lunak

(software) Raven versi 1.6.1 dan Audacity untuk menghilangkan kebisingan suara yang diduga bukan suara katak serta untuk mengetahui frekuensi dan panjang gelombang suara. Frekuensi dan panjang gelombang suara ini kemudian dianalisis

untuk mengetahui apakah ada perbedaan berdasarkan habitat tempat ditemukannya. Selain menganalisis frekuensi dan panjang gelombang suara, rekaman yang didapatkan kemudian dianalisis dan diidentifikasi suaranya menggunakan website <https://soundcloud.com/frogvoicesofborneo>.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan 8 (delapan) jenis katak yang direkam dapat dilihat bahwa jenis katak yang memiliki frekuensi suara tertinggi yaitu *P. baramica* dengan frekuensi 22050,0 Hz. Jenis katak dengan frekuensi tertinggi ditemukan pada lokasi 1. Sedangkan untuk jenis dengan frekuensi terendah yaitu *P. picturata* dengan frekuensi suara yaitu

537,8 Hz ditemukan pada lokasi 2. Hal ini bisa terjadi pada *P. picturata* yang memiliki frekuensi suara terendah dikarenakan adanya gangguan kebisingan dari pada lokasi tersebut, sedangkan pada *P. baramica* memiliki frekuensi tertinggi dikarenakan lokasi perekaman suara berawa dan memiliki genangan air serta berada tidak jauh dari sungai yang merupakan habitat dari katak tersebut dan diperkirakan merupakan waktu untuk bereproduksi. Selain dari pada itu tinggi rendahnya frekuensi pada jenis yang sama dengan lokasi yang berbeda kemungkinan diduga karena tutupan hutan yang rapat dan terbuka. Adapun lokasi yang dimaksudkan sudah terbuka yaitu di sekitaran waduk. Dari hasil penelitian ditemukan 8 jenis dari 3 famili dengan jumlah total 16 individu, yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Jumlah jenis dan individu amphi (Ordo Anura) yang berhasil ditemukan.

No.	Famili	Nama Jenis	Lokasi	
			Lokasi 1	Lokasi 2
1	Ranidae	<i>Pulchrana baramica</i>	1	2
2	Ranidae	<i>Pulchrana picturata</i>	2	1
3	Ranidae	<i>Pulchrana laterimaculata</i>	0	1
4	Ranidae	<i>Hylarana erythraea</i>	2	0
5	Ranidae	<i>Bijurana nicobariensis</i>	1	0
6	Rhacophoridae	<i>Rhacophorus pardalis</i>	1	0
7	Rhacophoridae	<i>Kurixalus chaseni</i>	2	2
8	Bufonidae	<i>Ingerophrynus divergens</i>	1	0
Jumlah			10	6

Secara umum, dari hasil penelitian yang dapat dilihat pada Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah jenis dan individu amfibi yang teridentifikasi sebanyak 8 (delapan) jenis dengan individu sebanyak 16 yang tersebar pada setiap lokasi penelitian. Adapun jenis yang paling banyak ditemukan selama penelitian yaitu dari jenis *Kurixalus chaseni* dengan jumlah individu

sebanyak 4 (empat) yang ada di 2 (dua) lokasi pengamatan.

Hasil menunjukkan terdapat 16 individu yang ditemukan pada lokasi penelitian yang dilakukan dalam kurun waktu 8 (delapan) hari dan individu yang berhasil direkam suaranya yaitu ada 11 individu dan 8 jenis yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah individu yang berhasil direkam dan diketahui frekuensi, waktu perekaman, dan durasi suara dari amfibi (ordo Anura)

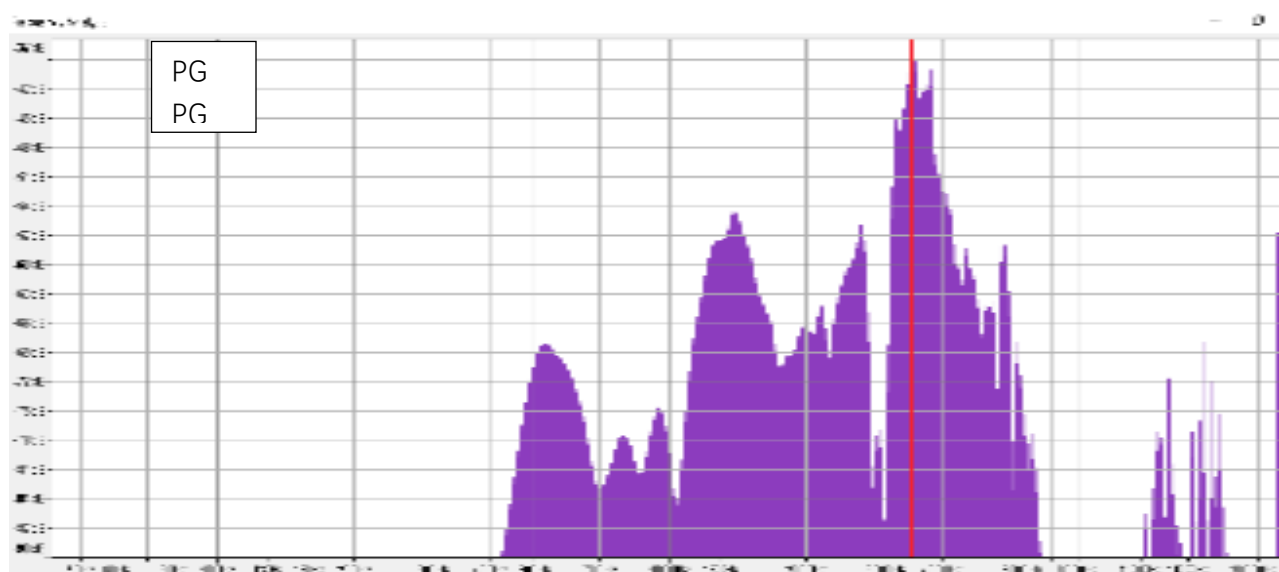
No.	Nama Jenis	Lokasi		Waktu Perekaman (s)	Frekuensi		Durasi Suara		Panjang Gelombang (dB)
		Lokasi 1	Lokasi 2		Freq terendah Hz	Freq Tertinggi Hz	Awal suara 1(s)	Awal suara 2 (s)	
1	<i>Pulchrana baramical</i>	v		2,592	878,9	22050,0	2,271	15,299	-46
2	<i>Pulchrana baramica</i>		v	11,109	1434,1	3764,6	0,688	5,62	-36
3	<i>Indosylvirana nicobariensis</i>		v	11,138	1121,2	5680,7	1,841	7,903	-37
4	<i>Rhacophorus pardalis</i>	v		1,424	721,4	3047,6	2,393	3,025	-48
5	<i>Kurixalus chaseni</i>	v		8,556	1346,6	4713,0	0,459	1,963	-41
6	<i>Kurixalus chaseni</i>		v	10,376	717,1	4661,0	3,047	7,689	-44
7	<i>Hylarana erythraea</i>	v		3,566	1258,6	4958,3	1,751	3,676	-46
8	<i>Ingerophrynus divergens</i>	v		12,924	2330,5	6095,1			-26
9	<i>Pulchrana picturata</i>		v	13,676	537,8	4481,7	0,036	3,97	-37
10	<i>Pulchrana picturata</i>	v		0,531	732,9	5741,5			-44
11	<i>Pulchrana laterimaculata</i>		v	10,362	537,8	1009,9	0,075	1,802	-41

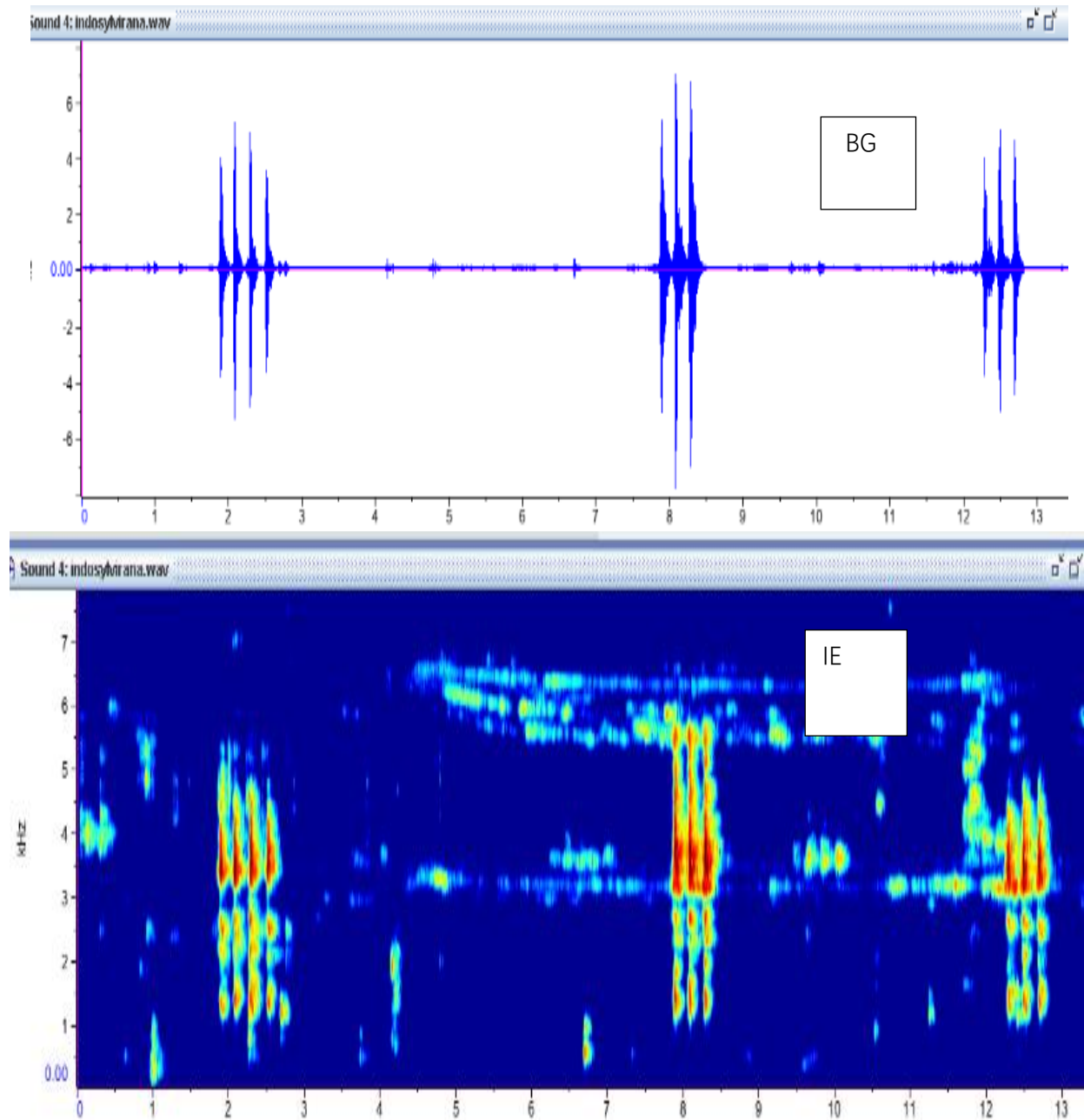
Jumlah panggilan suara yang ditemukan dan bisa dianalisis yaitu dari jenis *P. baramica* ada 2 rekaman suara, 2 rekaman suara untuk jenis *I. nicobariensis* 5 rekaman suara untuk jenis *K. chaseni*, 4 rekaman suara untuk jenis *H. eritraea*, 1 rekaman suara untuk jenis *R. pardalis*, 3 rekaman suara untuk jenis *P. picturata*, 1 suara untuk *Ingerophrynus divergens* dan 2 rekaman suara untuk *P. laterimaculata*. Dari delapan jenis katak yang ditemukan pada lokasi penelitian ini memiliki frekuensi suara rendah dan frekuensi suara tinggi.

Dari 8 (delapan) jenis katak yang direkam dapat dilihat bahwa Jenis katak yang memiliki frekuensi suara tertinggi yaitu *P. baramica* dengan frekuensi 22050,0 Hz. Jenis katak dengan frekuensi tertinggi ditemukan pada lokasi 1. Sedangkan untuk jenis dengan frekuensi terendah yaitu *P. picturata* dengan

frekuensi suara yaitu 537,8 Hz ditemukan pada lokasi 2. Hal ini bisa terjadi pada *P. picturata* yang memiliki frekuensi suara terendah dikarenakan adanya gangguan kebisingan dari pada lokasi tersebut, sedangkan pada *P. baramica* memiliki frekuensi tertinggi dikarenakan lokasi perekaman suara berawa dan memiliki genangan air serta berada tidak jauh dari sungai yang merupakan habitat dari katak tersebut dan diperkirakan merupakan waktu untuk bereproduksi. Selain dari pada itu tinggi rendahnya frekuensi pada jenis yang sama dengan lokasi yang berbeda kemungkinan diduga karena tutupan hutan yang rapat dan terbuka.

Salah satu contoh dari rekaman suara anura yang telah ditemukan di lapangan pada malam hari yang berhasil dianalisis *software Raven Pro 1.6*. ditampilkan pada Gambar 2.





Ket:PG: Panjang Gelombang, BG: Bentuk Gelombang dan IE: Intensitas Energi dimana semakin terang warna yang terlihat dispectrogram maka semakin tinggi gelombang suara yang di terima atau dihasilkan oleh spesies yang ditemukan.

Gambar 2. Bentuk gelombang (*Wavefom*) dan intensitas energi (*spectrogram*) *B. nicobariensis* pada lokasi 2 merupakan keterangan gambar dari jeda (*gap*), nada detak (*pulse*) dan gelombang suara.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhyari, H. (2015). Katak terbang yang menakutkan. Artikel Mongabay situs berita lingkungan.
<https://www.mongabay.co.id/2015/03/26/inilah-katak-terbang-yang-menakutkan/>
- Badnet. (2016). Pengertian dan fungsi zona riparian. *Generasi Biologi Indonesia*.
- Brillet, C., & Paillette, M. G. (1991). Acoustic signals of the nocturnal lizard *Gekko gekko*: Analysis of the long complex sequence. *Bioacoustics*, 3 (1): 33 -44
- Duellman, W. E., & Heatwole, H. (1998). In H. G. Cogger & R. G. Zweifel (Eds.), *Encyclopedia of reptiles and amphibians* (pp. xx-xx). San Francisco: Fog City Press.
- Edi, P., & Irene, K. (2017). Pembelajaran dari hutan lindung Sungai Wain. *Trapenbos Indonesia*.
- Gerhardt, C., & Huber, F. (2002). *Acoustic communication in insects and anurans: Common problems and diverse solutions*. University of Chicago Press. Chicago.
- Goin, C. J., & Goin, O. B. (1971). *Introduction to herpetology*. San Francisco: W. H. Freeman and Company.
- Djoko, G., & Sugeng, P. H. (2018). Perilaku satwa liar (Ethologi). CV. Anugrah Utama
- Haryani, R & Sri, G (2002). Jurnal pengolahan ekoton: Potensi, permasalahan dan strategis. 52-63.
- Hamidi, A., Nurdin, R., Muhalir, & Fitriadi, M. (2010). Laporan LIPI, keanekaragaman jenis amfibi di hutan lindung Sungai Wain, Balikpapan, Kalimantan Timur. Bogor
- Haryon, M., dkk. (2019). Panduan identifikasi jenis satwa liar dilindungi "Herpetofauna". Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan & Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Kurniati, H., & Hamidy, A. (2015). Variasi suara panggilan kodok *Hylarana nicobariensis* (Stoliczka, 1870) dari lima populasi berbeda di Indonesia (Anura: Ranidae). *Jurnal Biologi Indonesia*, 12(2), 165-173.
- Huang, C.-J., Yang, Y.-J., Yang, D.-X., & Chen, Y.-J. (2009). Frog classification using machine learning techniques. *Expert Systems with Applications*, 36 (2), 3737-3743
- Huang, C.-J., Chen, Y.-J., Chen, H.-M., Jian, J.-J., Tseng, S.-C., Yang, Y.-J., & Hsu, P.-A. (2014). Intelligent feature extraction and classification of anuran vocalizations. *Applied Soft Computing*. 1-7
- Iskandar, D. T. (1998). *Panduan lapangan amfibi Jawa dan Bali*. Puslitbang-LIPI Bogor.
- Iskandar, D. T., & Colijn, E. (2000). Preliminary checklist of Southeast Asian and New Guinean herpetofauna. I. Amphibian. *Treubia*, 31, 1-134.
- Inger, R. F., & Stuebing, R. B. (2005). *A field guide to the frogs of Borneo* (2nd ed.). Natural History Publications (Borneo).
- Kamsi, M. (2008). Mengukur nilai konservasi amfibi dan reptil di suatu kawasan: Contoh kasus PT. Sari Bumi Kusuma Kalimantan Tengah. *Warta Herpetofauna*, 2(1).
- Kaprawi, F., Alhadi, F., Hamidi, A., Nopandri, B., Kirschey, T., & Permana, J. (2020). *Panduan lapangan amfibi di Taman Nasional Batang Gadis Sumatra Utara*. Perkumpulan Amfibi Reptil Sumatra (ARS).
- Kusrini, M. D., Eandarwin, W., UI-Hasanah, A., & Yazid, M. (2008). Pengenalan herpetofauna pada pekan ilmiah kehutanan nasional: Modul Pelatihan. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Kusrini, M. D. (2013). Perilaku menjaga anak amfibi. *Warta Herpetofauna*, 4(3).10-14
- Kusrini, M. D. (2019). *Metode survei dan penelitian herpetofauna*. IPB Press. Bogor
- Marcellini, D. L. (1974). Acoustic behavior of the gekkonid lizard, *Hemidactylus frenatus*. *Herpetologica*, 30 (1):44-52.
- Marquez, R., Llusia, D., Beltran, J. F., do Amaral, J. P., & Bowker, R. G. (2008). Anurans, the group of terrestrial vertebrates most vulnerable to climate change: A case study of acoustic monitoring in the Iberian Peninsula. In K.-H. Frommolt, R. Bardeli, & M. Clausen (Eds.), *International expert meeting on IT-based detection of bioacoustical pattern* (BfN-Skripten 234, pp. 43-52). Federal Agency for Nature Conservation, International Academy for Nature Conservation (INA).
- Obrist, K. M., Pavan, G., Riede, K., Sueur, J., & Llusia, D. (2017). Bioacoustics approaches in biodiversity inventories. *Bioacoustics*, 68-99
- Mattison, C. (2005). *Encyclopedia of reptiles and amphibians*. The Brown Reference Group Plc. Hongkong
- Mattison, C., & Bahrul, A. (2011). *Frogs and toads of the world & Eyewitness guides: Amphibians*. Princeton University Press. Chicago / Turabian
- Mistar. (2008). *Panduan lapangan amfibi dan reptil di area Mawas Provinsi Kalimantan Tengah (catatan di hutan lindung Meratus)*. BOS Foundation. Palangkaraya.

- Mirdat, I., Kartikawati, S. M., & Sarma, S. (2019). Jenis satwa liar yang diperdagangkan sebagai bahan pangan di Kota Pontianak. *Jurnal Hutan Lestari*, 7(1), 287-295.
- Nova, D. (2018). *Skripsi studi tentang beberapa sub ekosistem sebagai habitat amfibi ordo Anura di kawasan hutan lindung Sungai Wain*. Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Dasi, O., & Shahriza, S. (2020). A checklist of amphibians at Lubuk Semilang Recreational Park, Langkawi Island, Kedah, Peninsular Malaysia. *Arxius de Miscel-lània Zoològica*, 18, 9–26.
- Putra, K., Rizaldi, & Tjong, D. H. (2012). Komunitas Anura (amphibian) pada tiga tipe habitat perairan di kawasan hutan harapan Jambi. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 1(2), 156-165.
- Pye, J. D., & Langbauer, W. R. (1998). Ultrasound and infrasound. In S. L. Hopp, M. J. Owren, & C. S. Evans (Eds.), *Animal acoustic communication: Sound analysis and research methods* (pp. xx-xx). Springer-Verlag.
- Inger, R. F., Stuebing, R. B., Grafe, T. U., & Dehling, J. M. (2017). *A field guide to the frogs of Borneo* (3rd ed.). Natural History Publications (Borneo).
- Rustam. (2017). Survei singkat mamalia di hutan dipterocarpa dataran rendah hutan lindung Batu Berok Long Pahangai, Kalimantan Timur. *Ulin Jurnal Hutan Tropis, Samarinda*.1(1): 59-70
- Riza, D. M., & Niakhairani, P. M. (2016). Vegetasi. *Academia, Jurusan PendidikanBiologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang*. 5(2), 114-124
- Azizah, S. A., Kissinger, K., Nugroho, Y., & Fauzi, H. (2020). Analisis vegetasi hutan kerangas di Arboretum Nyaru Menteng Kalimantan Tengah Universitas Lambung Mangkurat. *Serambi Engineering*. 5(1), 861-867
- Sarminah, S., Anugerah, S., Aipassa, D. R., & Agusdin, M. I. (2022). Kualitas air pada DAS Bugis dan Wain di kawasan hutan lindung Sungai Wain. *Ulin-J Hut Trop*, 4 (2) : 77-91.
- Surahman, M., Junardi, & Rima, T. (2018). Komposisi jenis katak (Anura) di Taman Nasional Gunung Palun, Kalimantan Barat. *Jurnal Photobiont*, 7(3), 97-110.
- Syazali, M., Idrus, A. A., & Hadiprayitno, G. (2017). Analisis multivariat dari faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap struktur komunitas amfibi di Pulau Lombok. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(2), 68–75.
- Vergne, A. L., Pritz, M. B., & Mathevon, N. (2009). Acoustic communication in crocodilians: From behaviour to brain. *Biological*. 114(6):313-20
- Yani, A., Syafruddin, S., & Erianto. (2015). Keanekaragaman jenis amfibi ordo Anura di kawasan hutan lindung Semahung Kecamatan Sengah Temila Kabupaten Landak Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari*, 3(1), 15-20.