

**STUDI PUSTAKA: KARAKTERISTIK PRODUKSI SUARA DAN  
TINGKAH LAKU LUMBA-LUMBA SEBAGAI ALAT KOMUNIKASI  
HEWAN MAMALIA**

**Mahrawi<sup>1</sup>, Firda Amelia Yuniar<sup>2</sup>, Wulan Shaumi Fadhilati<sup>3</sup>, Salsabila Husnaa<sup>4</sup>,  
Maoidatul Hasanah<sup>5</sup>**

[mahrawisuprpto@gmail.com](mailto:mahrawisuprpto@gmail.com)<sup>1</sup>, [2224190052@untirta.ac.id](mailto:2224190052@untirta.ac.id)<sup>2</sup>, [2224190093@untirta.ac.id](mailto:2224190093@untirta.ac.id)<sup>3</sup>,  
[2224190053@untirta.ac.id](mailto:2224190053@untirta.ac.id)<sup>4</sup>, [2224190062@untirta.ac.id](mailto:2224190062@untirta.ac.id)<sup>5</sup>

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

**ABSTRAK**

*Mahrawi,dkk,2023. Lumba-lumba dapat memproduksi sinyal suara yang unik dan bervariasi dan dapat dikaji dengan metode bioakustik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter suara dan perilaku lumba-lumba melalui produksi suara yang dikeluarkan dengan frekuensi tertentu. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian berupa penelitian kepustakaan. Dari beberapa penelitian yang pernah dilakukan, produksi suara lumba-lumba diidentifikasi menggunakan Transformasi Wavelet yang dibagi menjadi FFT (Fast Fourier Transform) dan DWT (Discrete Wavelet Transform) dan dapat diklasifikasi menjadi klik (click), siulan (whistle) atau lengkingan (burst). Tingkah laku lumba-lumba yang sering terlihat adalah terkait komunikasi di permukaan laut. Berkaitan dengan kemampuan koordinasi perilaku, produksi suara siulan khas lumba-lumba sangat minim sehingga membuat individu lain sulit bereaksi terhadap suara tersebut dibandingkan dengan sinyal suara peluit buatan yang sudah dilatih. Namun, lumba-lumba juga tidak akan menanggapi suara peluit buatan yang selama ini tidak mereka pelajari.*

**Kata Kunci:** Bioakustik, Komunikasi, Lumba-lumba, Perilaku Hewan, Produksi Suara.

## **PENDAHULUAN**

Lumba-lumba merupakan mamalia laut yang berasal dari ordo Cetacea (Lubis et al., 2016; Sayigh, Wells and Janik, 2017; Jones et al., 2020; Kreb et al., 2020; Pamela and Juniati, 2021; Heryani, 2022). Lumba-lumba di laut lepas banyak menghabiskan hidupnya di balik terumbu karang, perairan berpasir yang dangkal tidak lebih dari 20 m (Raudino, Hunt and Waples, 2018). Hewan ini memanfaatkan kemampuan sinyal suara (ekolokasi) untuk berkomunikasi dengan individu lain (Heryani, 2022)

Menurut Integrated Taxonomy Information System (2019), lumba-lumba dapat diklasifikasikan ke dalam kingdom: Animalia; filum: Chordata; subfilum: Vertebrata; superkelas: Tetrapoda; kelas: Mamalia; subkelas: Theria; ordo: Cetacea; subordo: Odontoceti; famili: Delphinidae. Famili Delphinidae memiliki sekitar 17 genus dan yang paling populer dikenal secara umum adalah genus *Tursiops*. Berdasarkan studi serta catatan yang ada pada daftar merah IUCN, spesies lumba-lumba berstatus LC (least concern) sampai VU (vulnerable). Salah satu spesies yang populer yaitu lumba-lumba hidung botol (*Tursiops truncatus*) saat ini berstatus VU (vulnerable) yang berarti keberadaannya mengkhawatirkan (Cloyed et al., 2021; Vermeulen et al., 2019).

Lumba-lumba dapat mengeluarkan sinyal suara yang unik dan bervariasi, diantaranya klik (click), siulan (whistle) atau lengkingan (burst) (Papale et al., 2020). Suara yang dihasilkan lumba-lumba berasal dari rongga hidungnya dengan mengontrol aliran udara yang masuk mengalir melalui bibir (Jones et al., 2020). Suara siulan yang dihasilkan oleh lumba-lumba dikeluarkan dalam bentuk getaran sonik dengan frekuensi tertentu (Lubis et al., 2016; Jones et al., 2020). Adapun kemampuan lumba-lumba dalam menangkap frekuensi suara ada pada kisaran 5Hz-150 kHz dengan tambahan variasi tertentu (Heryani, 2022)

Studi terkait produksi dan karakter suara lumba-lumba dapat dikaji dengan metode bioakustik. Bioakustik merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui Bahasa komunikasi hewan khususnya mamalia dengan melibatkan neurofisiologi dan anatomi (Lubis, 2016; Lubis et al., 2016). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter suara dan tingkah laku lumba-lumba melalui produksi dan variasi suara yang dikeluarkan dengan frekuensi tertentu.

## **METODE PENELITIAN**

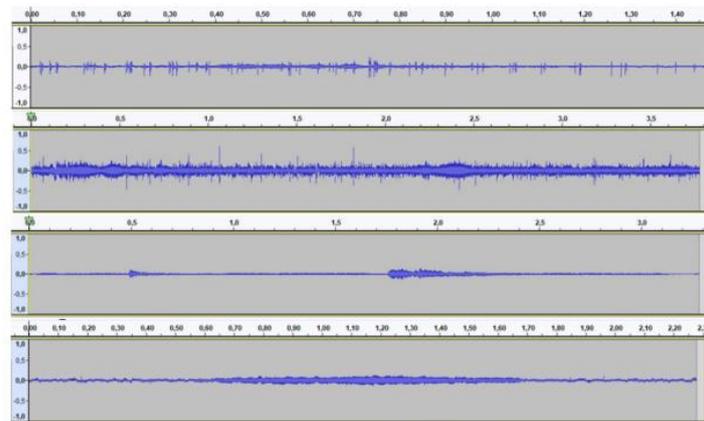
Pendekatan penelitian ini menggunakan jenis penelitian berupa penelitian kepustakaan atau literature research dengan menelaah berbagai jurnal terkait produksi dan karakter suara lumba-lumba dalam berkomunikasi. Survei literatur dapat dilakukan dengan mengumpulkan literatur yang terdiri dari beberapa penelitian sebelumnya dan menyatukannya untuk menarik kesimpulan. Hasil penyusunan beberapa penelitian sebelumnya digunakan untuk menarik kesimpulan sebagai berikut. (1) Bagaimana Karakter Sinyal Suara Pada Lumba-Lumba. (2) Bagaimana Tingkah Laku Lumba-Lumba Sebagai Alat Komunikasi.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Odontocetes (Cetacea bergigi) menghasilkan kliks broadband stereotip spesies dengan energi puncak 10 dan 200 kHz. Biasanya setiap spesies memiliki suara. Transformasi Wavelet memiliki karakter khusus dimana karakter ini sesuai untuk digunakan menganalisis sinyal, termasuk sinyal suara, sehingga dapat digunakan dalam proses ekstraksi ciri pada sistem

pengenalan suara. Jika dilihat dari nilai parameter dilatasi serta transformasinya, transformasi wavelet memiliki dua tipe: Continue Wavelet Transform (CWT) dan Discrete Wavelet Transform (DWT) (Heryani, 2022).

Berdasarkan jenis suara yang dibuat oleh lumba-lumba, suara lumba-lumba diklasifikasikan menjadi tiga jenis yaitu whistle, burst, dan click. Suara bertipe whistle adalah suara berupa siulan, yang dikeluarkan tidak melalui mulut tetapi melalui blowhole. Suara bertipe burst adalah kebisingan dalam bentuk teriakan atau lengkingan. Pada jenis suara ini, mulut lumba-lumba terbuka sehingga suara yang dihasilkan keluar melalui mulut, sedangkan suara bertipe click adalah suara yang mirip dengan bunyi klik, dikeluarkan melalui blowhole. Suara bertipe whistle digunakan untuk komunikasi, sedangkan suara bertipe burst biasanya dikeluarkan pada masa kawin dan ketika ada lumba-lumba pendatang baru. Pamela dan Juniati (2021) menemukan perbedaan tingkat sinyal suara saat dihilangkan noise, normalisasi dan menyamakan waktu yang digunakan. Kemudian akan didapatkan hasil berupa sinyal suara yang telah dihilangkan noise. Sinyal suara lumba-lumba asli ditunjukkan pada (Gambar 1).



Gambar 1. Sinyal Suara beberapa Lumba-lumba di Perairan

Keterangan: a. *Common Dolphin*; b. *Frasher's Dolphin*; c. *Killer Whale*; d. *Long Finned Pilot Whale*; Sumber: Pamela (2021).

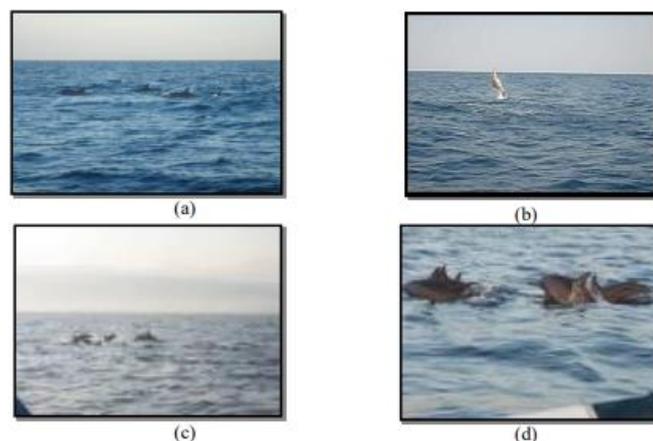
Menurut penelitian yang dilakukan Pamela dan Juniati (2021) mengatakan pengklasifikasian anggota famili Delphinidae yaitu *Common Dolphin*, *Killer Whale*, *Fraser's Dolphin* dan *Long-Finned Pilot Whale* bahwa famili *Delphinidae* mendapat akurasi tertinggi dengan menggunakan DWT dengan dekomposisi wavelet level 5, FFT, metode Higuchi dengan  $K_{max} = 50$ , dan pembagian data  $k\text{-fold cross validation} = 8$ , serta  $KNN = 3$  sehingga diperoleh nilai Akurasi klasifikasi sebesar 82,5%. Melalui penggunaan dimensi fraktal dapat diklasifikasikan keluarga Delphinidae dengan metode Higuchi dan KNN secara matematis dengan akurasi sebesar 82,5%.

*Discrete Wavelet Transform* (DWT) adalah proses mentransformasikan sinyal (sinyal yang ditransformasikan ini merupakan sinyal diskrit) dengan menggunakan 2 buah tapis, yakni low pass filter dan high pass filter, dimana sinyal tersebut akan diubah kedalam bentuk koefisien-koefisien *wavelet*. Sinyal yang dianalisis akan dilewatkan pada filter dengan frekuensi dan skala yang berbeda. *Fast Fourier Transform* (FFT) adalah teknik perhitungan operasi matematika yang digunakan untuk mentransformasi sinyal analog menjadi sinyal digital berbasis frekuensi. *Fast Fourier Transform* membagi sebuah sinyal menjadi frekuensi yang

berbeda-beda dalam fungsi eksponensial yang kompleks (Kusuma, 2020). Untuk penerapan metode FFT menggunakan fungsi atau perintah yang sudah disediakan oleh MATLAB. Kemudian akan didapatkan hasil berupa sinyal suara yang telah dihilangkan *noise* (Irtawaty, Ulfah dan Rukhyah, 2019)

Indrayanti, Sugianti dan Karomi (2017) menyatakan pada klasifikasi data mining, ada salah satu algoritma yang terbaik adalah K-Nearest Neighbor (KNN). Cara kerja KNN yaitu, pada data latih data yang akan dievaluasi akan dicari jarak terdekatnya dengan K tetangga (neighbor) yang paling dekat. Data latih akan diproyeksikan ke dalam ruang berdimensi banyak, dimana tiap dimensi ini merupakan presentasi dari fitur data. Ruang ini dibagi kedalam beberapa bagian, dan klasifikasi dari data latih akan menjadi dasar untuk pembagiannya.

Berdasarkan pengamatan Siahainenia (2010) menemukan berbagai jenis dan jumlah lumba-lumba yang melintas di Pantai Lovina yang dilakukan secara langsung (*visual sensus on dolphin*) dari atas kapal nelayan. Kebiasaan lumba-lumba adalah sering melakukan berbagai macam gerakan dan tingkah laku yang berhubungan dengan kehidupannya. Tingkah laku yang sering dilakukan oleh lumba-lumba di Perairan Pantai Lovina adalah melakukan travelling atau membentuk kelompok dalam kegiatan mencari mangsa dan pergerakan untuk migrasi. Gerakan lain yang teramati adalah *aerials* yang merupakan gerakan salto, berputar dan berbalik sebelum masuk ke dalam air. Perilaku lainnya seperti bowriding dan feeding juga sering terlihat selama pengamatan. *Bowriding* adalah tingkah laku lumba-lumba yang berenang mengikuti kapal, sedangkan feeding merupakan kegiatan yang dilakukan ketika sedang mencari makan. Kegiatan feeding biasa ditandai dengan adanya schooling ikan pelagis di dekat keberadaan lumba-lumba (Gambar 2). Tingkah laku lumba-lumba pada permukaan air yang sering dilakukan bertujuan untuk sosial dan komunikasi antar sesama lumba-lumba serta untuk mencari makan.



Gambar 2. Tingkah laku travelling (a), aerials (b), feeding (c), bowriding (d) di Perairan Pantai Lovina

Berkaitan dengan kemampuan koordinasi perilaku, lumba-lumba dapat menggunakan sinyal vokalnya dalam tugas menekan tombol. Berdasarkan studi King et al. (2021) dua lumba-lumba hidung botol dapat bekerja sama dalam menekan tombol dengan bantuan peluit. Dari penelitian tersebut, dapat diketahui bahwa lumba-lumba di alam liar biasanya menggunakan sinyal vokal untuk dapat melakukan tindakan koordinasi dan kooperatif antara satu individu

dengan individu lainnya. Penelitian lain yang dilakukan oleh Sayigh, Wells and Janik (2017) justru menyatakan bahwa tidak semua lumba-lumba hidung botol dapat mendeteksi sinyal suara dari individu lainnya. Hal ini dikarenakan produksi lumba-lumba hidung botol dipengaruhi oleh perubahan tekanan gas yang mengakibatkan kurangnya isyarat suara yang dikeluarkan. Produksi suara siulan khas yang minim ini membuat individu lain sulit bereaksi terhadap suara tersebut dibandingkan dengan sinyal suara peluit buatan. Merujuk pada sinyal suara dari peluit buatan, penelitian King dan Janik (2013) menunjukkan bahwa lumba-lumba tidak akan menanggapi suara peluit buatan yang selama ini tidak mereka pelajari

## **KESIMPULAN**

Lumba-lumba dapat mengeluarkan sinyal suara yang unik dan bervariasi, diantaranya klik (click), siulan (whistle) atau lengkingan (burst). Suara bertipe whistle digunakan untuk komunikasi, sedangkan suara bertipe burst biasanya dikeluarkan pada masa kawin dan ketika ada lumba-lumba pendatang baru. Hewan ini memanfaatkan kemampuan sinyal suara (ekolokasi) untuk berkomunikasi dengan individu lain. Berdasarkan studi serta catatan yang ada pada daftar merah IUCN, spesies lumba-lumba berstatus LC (least concern) sampai VU (vulnerable). Kebiasaan lumba-lumba adalah sering melakukan berbagai macam gerakan dan tingkah laku yang berhubungan dengan kehidupannya. Tingkah laku yang sering dilakukan oleh lumba-lumba adalah melakukan travelling, aerials, bowriding dan feeding. Lumba-lumba dapat menggunakan sinyal vokalnya dalam tugas menekan tombol. Lumba-lumba di alam liar biasanya menggunakan sinyal vokal untuk dapat melakukan tindakan koordinasi dan kooperatif antara satu individu dengan individu lainnya. Produksi suara siulan khas yang minim ini membuat individu lain sulit bereaksi terhadap suara tersebut dibandingkan dengan sinyal suara peluit buatan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Cloyed, C.S. et al. (2021) 'Interaction between dietary and habitat niche breadth influences cetacean vulnerability to environmental disturbance', *Ecosphere*, 12(9), pp. 1–27. doi:10.1002/ecs2.3759.
- Heryani, R.P. (2022) 'Studi Kasus Produksi Suara dan Tingkah Laku Lumba-lumba di Perairan Case Study of Sound Production and Dolphin Behavior in Waters', *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 27(1), pp. 100–104.
- Indrayanti, Sugianti, D. and Karomi, M.A. Al (2017) 'OPTIMASI PARAMETER K PADA ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOUR UNTUK KLASIFIKASI', *Prosiding SNATIF Ke-4 Tahun 2017*, pp. 823–829.
- Irtawaty, A.S., Ulfah, M. and Rukhyah, S.F. (2019) 'Implementasi Metode Fast Fourier Transform (Fft) Dalam Mengklasifikasikan Suara Pria Dan Wanita Di Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Balikpapan', *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 7(2), pp. 70–75. doi:10.32487/jtt.v7i2.661.
- Jones, B. et al. (2020) 'Sounds produced by bottlenose dolphins (Tursiops): a review of the defining characteristics and acoustic criteria of the dolphin vocal repertoire', *Bioacoustics*, 29(4), pp. 399–440. doi:10.1080/09524622.2019.1613265.
- King, S.L. et al. (2021) 'Evidence that bottlenose dolphins can communicate with vocal signals to solve a cooperative task', *Royal Society Open Science*, 8(3), pp. 1–11.

- doi:10.1098/rsos.202073.
- King, S.L. and Janik, V.M. (2013) 'Bottlenose dolphins can use learned vocal labels to address each other', *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(32), pp. 13216–13221. doi:10.1073/pnas.1304459110.
- Kreb, D. et al. (2020) 'Long-Term Population and Distribution Dynamics of an Endangered Irrawaddy Dolphin Population in Balikpapan Bay, Indonesia in Response to Coastal Development', *Frontiers in Marine Science*, 7(September), pp. 1–22. doi:10.3389/fmars.2020.533197.
- Kusuma, D.T. (2020) 'Fast Fourier Transform (FFT) Dalam Transformasi Sinyal Frekuensi Suara Sebagai Upaya Perolehan Average Energy (AE) Musik', *Petir*, 14(1), pp. 28–35. doi:10.33322/petir.v14i1.1022.
- Lubis, M.Z. et al. (2016) 'PRODUKSI SUARA DAN TINGKAH LAKU LUMBA-LUMBA JANTAN HIDUNG BOTOL (*Tursiops aduncus*) DENGAN METODE BIOAKUSTIK DI TAMAN SAFARI, CISARUA BOGOR, INDONESIA', *Jurnal Enggano*, 1(2), pp. 20–28.
- Lubis, M.Z. (2016) 'PRODUKSI SUARA DAN TINGKAH LAKU LUMBA-LUMBA JANTAN HIDUNG BOTOL (*Tursiops aduncus*) DENGAN METODE BIOAKUSTIK DI TAMAN SAFARI, CISARUA BOGOR, INDONESIA', *Jurnal Enggano*, 1(2), pp. 42–49. doi:10.31186/jenggano.1.2.20-28.
- Pamela, Y.G. and Juniati, D. (2021) 'Klasifikasi Jenis Delphinidae (Lumba-Lumba) Dengan Dimensi Fraktal Menggunakan Metode Higuchi Dan Knn (K-Nearest Neighbor)', *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 9(1), pp. 204–211. doi:10.26740/mathunesa.v9n1.p204-211.
- Papale, E. et al. (2020) 'The social role of vocal complexity in striped dolphins', *Frontiers in Marine Science*, 7(November), pp. 1–12. doi:10.3389/fmars.2020.584301.
- Raudino, H.C., Hunt, T.N. and Waples, K.A. (2018) 'Records of Australian humpback dolphins (*Sousa sahalensis*) from an offshore island group in Western Australia', *Marine Biodiversity Records*, 11(1), pp. 1–6. doi:10.1186/s41200-018-0147-0.
- Sayigh, L.S., Wells, R.S. and Janik, V.M. (2017) 'What's in a voice? Dolphins do not use voice cues for individual recognition', *Animal Cognition*, 20(6), pp. 1067–1079. doi:10.1007/s10071-017-1123-5.
- Siahainenia, S.R. (2010) 'Tingkah Laku Lumba-Lumba Di Perairan Pantai Lovina Buleleng Bali', *Jurnal Amanisal PSP FPIK Unpatti - Ambon*, 1(1), pp. 13–21.
- Tim Civitas Academica 2016. *Pedoman Cerdas RPAL (Rangkuman Pengetahuan Alam Lengkap)*, Huta Media, Jakarta.
- Vermeulen, E., Fruet, P., Costa, A., Coscarella, M. & Laporta, P. (2019). 'Tursiops truncatus ssp. *gephyreus*'. The IUCN Red List of Threatened Species 2019. e.T134822416A135190824.