

OPTIMALISASI KUALITAS HIDUP SATWA MELALUI PENATAAN KANDANG, PENGAYAAN LINGKUNGAN, SERTA PEMANFAATAN EDUKASI DAN TEKNOLOGI

Hilma Khalimatus Sa'diyah¹, Dian Tri Wahyuningsih², Tasya Tazkiyah³, Triana Nur Agustiningsih³, Sunarno³, Ari Wibawa Budi Santosa¹, Solikhin³, Adnan Fauzi¹, Fiya Auliya Lestari³

¹Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

²Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Diponegoro

³Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Soedarto, S. H. Tembalang, Semarang 50275

Email: sunarno@lecturer.undip.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas pengelolaan satwa di mini zoo melalui pendekatan animal welfare yang terintegrasi dengan pemanfaatan teknologi dan media edukasi. Program dirancang dalam tiga aspek utama, yaitu penataan kandang berbasis pengayaan lingkungan, penerapan sistem humidifier otomatis untuk menjaga kelembaban kandang ular, serta penyusunan infografis edukatif sebagai sarana penyampaian informasi kepada pengunjung. Metode yang digunakan meliputi observasi kondisi kandang, instalasi perangkat elektronik berbasis sensor kelembaban, dan perancangan media visual interaktif. Hasil menunjukkan bahwa penataan kandang dengan konsep animal welfare mampu meningkatkan kenyamanan dan aktivitas alami satwa, humidifier otomatis efektif menjaga kelembaban stabil pada kisaran optimal, dan infografis edukatif terbukti memudahkan penyampaian informasi konservasi kepada masyarakat. Dengan demikian, integrasi antara desain kandang, teknologi otomasi, dan media edukasi dapat mendukung peningkatan kesejahteraan satwa sekaligus memperkuat nilai edukasi pada fasilitas wisata edukatif.

Kata kunci : animal welfare, kandang, humidifier otomatis, edukasi, infografis

1. PENDAHULUAN

Lingkungan yang baik dan sehat sesuai amanat Undang-Undang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Nomor 32 tahun 2009 adalah merupakan hak asasi manusia. Dalam konteks perlindungan dan konservasi biodiversitas tentunya lingkungan yang baik dan sehat menjadi kebutuhan yang asasi pula bagi hewan. Memberikan lingkungan yang baik dan sehat bagi hewan adalah bagian dari aktivitas memberikan kesejahteraan bagi hewan atau ternak tersebut (Saka, 2020). *Animal welfare* atau kesejahteraan hewan adalah usaha yang timbul dari kepedulian manusia untuk memberikan lingkungan yang sesuai untuk binatang dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas hidup hewan tersebut (Mayasari et al., 2023).

Kondisi kandang hewan di *minizoo* Lokamerta belum sepenuhnya memenuhi standar kesejahteraan satwa, terutama dalam aspek perlindungan terhadap paparan langsung sinar matahari dan prinsip bebas dari rasa sakit, cedera, dan penyakit (Denommé et al., 2025). Secara keseluruhan, kandang ular, iguana, dan ayam belum disesuaikan dengan kebutuhan ekologis dan perilaku alami masing-masing spesies, sehingga membatasi kemampuan satwa untuk mengekspresikan perilaku normalnya. Sebagai bentuk intervensi, dilakukan relokasi kandang dan pengayaan lingkungan kandang yang mengacu pada prinsip *animal welfare*. Selain itu, pada kandang akan dilakukan penyesuaian substrat agar mendukung perilaku alami satwa sesuai dengan habitat aslinya.

Perancangan teknologi untuk monitoring suhu dan kelembaban untuk kandang reptil dilakukan untuk mendukung perilaku alami satwa sesuai dengan habitat aslinya (Putra & Suwarno, 2022). Berdasarkan hasil dari observasi di *minizoo*, kondisi kandang reptil bersuhu tinggi dan kurang sesuai dengan konsep animal welfare. Pada saat ini, kandang belum memiliki alat monitor suhu dan kelembaban maupun sistem penjaga kestabilan kelembaban tersebut.

Minizoo merupakan salah satu bagian destinasi wisata di Lokamerta yang menawarkan pengalaman rekreasi edukatif melalui koleksi satwa yang beragam. Namun, dalam menghadapi persaingan ketat di industri pariwisata, daya tarik tempat wisata ini sangat bergantung pada berbagai faktor, termasuk kelengkapan satwa dan informasi yang ditampilkan. Kelengkapan koleksi satwa tidak hanya mencerminkan keberagaman spesies

tetapi juga memberikan edukasi kepada pengunjung, sehingga menciptakan pengalaman yang berkesan. Faktor ini menjadi elemen penting yang dapat memengaruhi keputusan pengunjung untuk kembali di masa mendatang (Amanah et al., 2025).

Kelengkapan satwa merupakan salah satu faktor utama yang memengaruhi daya tarik sebuah kebun binatang. Keberagaman jenis satwa yang dipelihara di minizoo dapat meningkatkan minat pengunjung karena memberikan pengalaman edukasi yang lebih luas dan variatif. Namun, keberagaman satwa harus diimbangi dengan upaya pendekatan interaktif agar pengunjung dapat lebih terhubung dengan pengalaman yang disajikan. Dengan demikian, infografis hewan berperan sebagai elemen daya tarik dan juga indikator penting bagi keberhasilan kebun binatang dalam menyelaraskan fungsi rekreasi dan edukasi.

2. METODE PENGABDIAN

Program *ZooTech EduCare* merupakan salah satu program kerja kelompok 4 dari TIM KKN-T IDBU Desa Tirtomarto, Kecamatan Cawas, Kabupaten Klaten yang mencakup penataan kandang layak, pemanfaatan teknologi, serta penyampaian informasi satwa secara visual dan interaktif. kegiatan diharapkan mampu menghadirkan dampak yang tidak hanya fungsional bagi satwa, tetapi juga edukatif bagi pengunjung, dan aplikatif bagi pengelola dalam jangka panjang.

Tahapan pelaksanaan program terdiri atas tiga langkah utama. Pertama, dilakukan relokasi kandang ular, iguana, dan ayam yang sesuai dengan standar hukum dan konsep animal welfare. Dalam menerapkan prinsip-prinsip kesejahteraan hewan terdapat lima dasar yang menjadi kebebasan dan harus dimiliki hewan untuk dapat hidup layak dan normal. Salah satunya yaitu bebas dari panas dan rasa tidak nyaman secara fisik.

Kondisi ular dan iguana di *minizoo* Lokamerta mendapatkan tempat yang kurang dapat melindungi dari teriknya panas matahari. Selain itu, kandang ular juga kurang menunjukkan konsep bebas dari luka, penyakit dan sakit. Hal ini ditunjukkan oleh adanya luka pada bibir ular. Kondisi kandang ular, iguana, dan ayam kurang sesuai dengan kodrat alamiah dari hewan, sehingga mereka sulit untuk mengekspresikan perilaku normal dan alami.

Selain melakukan relokasi kandang, kondisi kandang yang sudah ada akan dilakukan pengayaan kandang sesuai dengan konsep animal welfare. Pengayaan ini difokuskan untuk kandang burung (aves). Untuk kandang reptil dan ayam akan dilakukan perbaikan substrat agar hewan-hewan mampu berperilaku normal dan alami sesuai habitatnya.

Langkah kedua adalah pembuatan alat yang dapat memonitoring dan mengontrol suhu dan kelembaban pada kandang reptil iguana dan ular. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kontrol on-off. Adapun alat yang digunakan yaitu DHT22 sebagai sensor untuk mendeteksi suhu dan kelembaban, Arduino uno sebagai mikrokontroler yang menghubungkan input dan memberikan output untuk menyalakan humidifier ultrasonik. Selain itu, sistem dilengkapi dengan LCD yang dapat membantu memonitoring nilai suhu dan kelembaban di kandang tersebut.

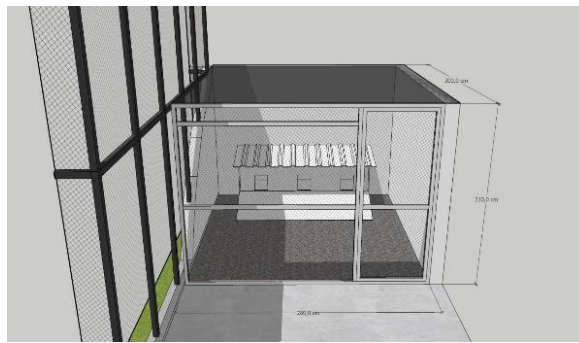
Langkah ketiga adalah implementasi infografis hewan yang dipasang diseluruh kandang hewan di *minizoo*. Infografis ini dirancang dengan bahasa sederhana yang mencakup informasi-informasi dari masing-masing hewan. Selain itu, infografis juga dilengkapi ilustrasi menarik agar anak-anak merasa tertarik. Tujuan pembuatan infografis hewan yaitu agar memunculkan interaksi antara pengunjung dan hewan melalui pengetahuan dan fakta unik yang disampaikan.

Seluruh kegiatan dirancang untuk meningkatkan kualitas hidup satwa melalui penataan kandang dan pengayaan lingkungan yang sesuai dengan konsep *animal welfare*. Program ini juga dilakukan pendekatan dengan pengelola *minizoo* dan BUMDES yang menjadi kekuatan utama dalam memastikan keberlanjutan dampak program.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Program ini memperoleh respons positif dari pihak pengelola Lokamerta serta BUMDES dari hasil diskusi terkait pentingnya pengaturan ulang kandang hewan berdasarkan konsep animal welfare dan keberlanjutan minizoo Lokamerta sebagai destinasi wisata.

Relokasi dan pengayaan kandang diawali dengan observasi kandang yang sudah ada dan menentukan bagian mana yang perlu diubah dan diperbaiki. Setelah melakukan observasi, didapatkan kondisi kandang ular, iguana, dan ayam yang tidak sesuai dengan konsep animal welfare dan perlu diperbaiki. Dalam tahapan relokasi kandang ayam dilakukan perancangan blueprint kandang dalam bentuk tampilan 3D yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. *Blueprint* Kandang Ayam dalam Bentuk Tampilan 3D

Rancangan kandang baru untuk ayam dengan konsep *animal welfare* ditunjukkan pada Gambar 1. Kandang ayam dirancang dengan ukuran kandang yang sesuai, yaitu dengan panjang kurang lebih 2,8 meter, lebar 3 meter, dan tinggi 2,1 meter. Kandang baru ayam ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kandang Baru Ayam

Kandang ayam dirancang dengan kerangka besi dan dinding jaring kawat yang memungkinkan sirkulasi udara optimal serta paparan sinar matahari alami, mendukung prinsip *animal welfare*. Kandang dilengkapi dengan substrat tanah dan sekam padi yang memberikan kenyamanan bagi ayam untuk bergerak dan melakukan perilaku alami seperti mengais. Di dalam kandang tersedia tempat pakan dan minum yang mudah diakses, memastikan kebutuhan nutrisi dan hidrasi ayam terpenuhi.

Selain itu, desain kandang yang cukup luas memungkinkan ayam bergerak bebas tanpa terkurung secara sempit, mengurangi stres dan meningkatkan kesejahteraan. Kombinasi aspek kebersihan, kenyamanan, dan keamanan menjadikan kandang ini sesuai dengan standar pemeliharaan hewan yang baik.

Rancangan *blueprint* kandang reptil dalam bentuk tampilan 3D yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. *Blueprint* Kandang Reptil dalam Bentuk Tampilan 3D

Kandang ular dirancang dengan ukuran kandang yang sesuai dengan ukuran ular, yaitu dengan panjang kurang lebih 3 meter dan lebar 1,5 meter. Hal ini sama dengan ukuran kandang iguana yaitu panjang kurang lebih 2,3 meter dan lebar 1,5 meter. Kandang baru reptil ditunjukkan pada Gambar 4.



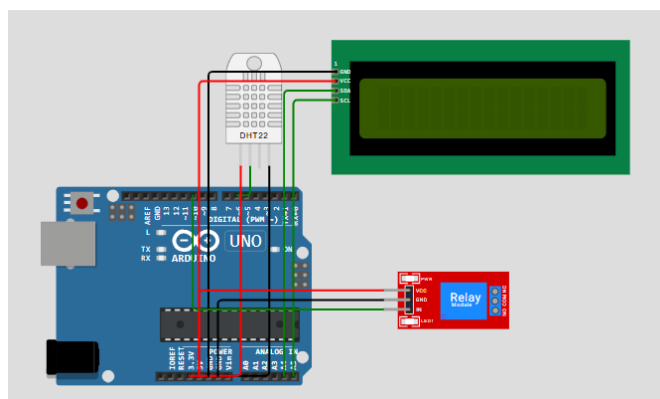
Gambar 4. Kandang Baru Reptil (a) Ular, (b) Iguana

Kandang reptil baru dirancang dengan mengacu pada prinsip *animal welfare*, yang menekankan pada pemenuhan kebutuhan biologis, perilaku, dan kenyamanan hewan. Bagian dalam kandang iguana dilengkapi dengan cabang kayu alami yang berfungsi sebagai tempat bertengger dan memanjat, sesuai perilaku arboreal iguana di habitat aslinya. Lantai kandang dilapisi substrat serabut kelapa yang aman dan mampu menjaga kelembaban, sehingga mendukung kebersihan dan kesehatan hewan.

Desain dinding bermotif batu memberikan nuansa alami sekaligus mengurangi stres visual. Kandang ini juga berada di area dengan pencahayaan alami dan sirkulasi udara yang baik, namun tetap dilengkapi naungan untuk mencegah paparan sinar matahari berlebih. Dengan konsep ini, kandang tidak hanya memperhatikan estetika, tetapi juga memenuhi lima kebebasan hewan (*five freedoms*) seperti bebas dari rasa sakit, stres, dan memiliki kesempatan mengekspresikan perilaku alaminya (de Azevedo et al., 2023).

Kondisi alamiah reptil yang lembab didukung dengan rancangan teknologi humidifier otomatis yang dipasang di masing-masing kandang ular dan iguana. Sistem dirancang dengan menggunakan set point kelembaban optimal reptil, yaitu kurang lebih 70%. Meskipun di dalam kandang sudah disediakan kolam, tetapi penggunaan humidifier masih sangat diperlukan. Hal ini dikarenakan letak kandang reptil yang tergolong terpapar sinar matahari.

Perancangan *humidifier* otomatis diawali dengan observasi secara langsung untuk mengetahui kondisi kelembaban dari kandang reptil. Dalam tahapan pembuatan *humidifier* otomatis dilakukan perancangan dalam bentuk wiring diagram yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Wiring Diagram Rancangan *Humidifier*

Rangkaian sistem *humidifier* otomatis untuk kandang reptil ini dirancang menggunakan beberapa komponen utama, yaitu Arduino Uno sebagai pusat pengendali, sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembaban, LCD 16x2 dengan modul I2C untuk menampilkan data secara real-time, serta modul relay 1 channel yang berfungsi mengontrol *humidifier* sesuai kondisi kelembaban yang diinginkan. Modul relay dikendalikan dari pin digital Arduino untuk mengatur nyala-mati *humidifier* secara otomatis.

Prinsip kerja humidifier otomatis diawali dengan pembacaan kelembaban dari sensor DHT22, kemudian membandingkannya dengan nilai ambang batas yang telah diprogram. Jika kelembaban lebih rendah dari batas tersebut, relay akan mengaktifkan *humidifier*, dan akan mematikannya kembali ketika kelembaban sudah sesuai. Penempatan *humidifier* di sudut kandang dipilih untuk meminimalkan gangguan terhadap hewan sekaligus memastikan distribusi uap air merata di dalam ruangan. Alat humidifier otomatis ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Alat *Humidifier* Otomatis

Pemasangan *humidifier* otomatis di kandang ular diharapkan mampu menjaga kelembaban sesuai kebutuhan spesies reptil. Alat yang ditempatkan di sudut ruangan mampu menghasilkan uap air yang menyebar ke seluruh bagian kandang. Sistem otomatisasi bekerja dengan memanfaatkan sensor kelembaban yang memicu perangkat ketika tingkat kelembaban turun di bawah batas yang telah ditentukan, sehingga kondisi kandang tetap berada dalam rentang optimal tanpa memerlukan intervensi manual yang berlebihan.

Pemilihan lokasi di sudut ruangan memberikan keuntungan dari segi keamanan satwa, karena perangkat terlindung dari interaksi langsung dengan ular, namun tetap memungkinkan sirkulasi uap yang memadai. Secara keseluruhan, pemasangan *humidifier* otomatis ini berkontribusi positif terhadap penerapan prinsip *animal welfare*, khususnya pada aspek pemenuhan kebutuhan lingkungan yang mendukung perilaku dan kesehatan alami satwa (Yoga Pangestu et al., 2024).

Kegiatan lain yang dilakukan yaitu pembuatan infografis label hewan-hewan yang terdapat di *mini zoo*. Infografis ini memuat informasi meliputi nama hewan, nama ilmiah, ciri fisik, pakan hewan, serta fakta unik. Tujuan pemasangan infografis ini adalah memberikan edukasi kepada pengunjung yang sasarannya adalah anak-anak, sekaligus memperkuat identitas dan daya tarik *mini zoo* itu sendiri (Way, 2025).

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan survei kondisi *mini zoo* untuk mengetahui jumlah dan jenis satwa yang ada, serta menilai kebutuhan informasi yang relevan. Setelah itu dilakukan pengumpulan data melalui studi literatur mengenai hewan-hewan yang ada di *mini zoo*. Pembuatan infografis ini menggunakan *template* menarik sehingga infografis dapat dibuat secara estetis dan informatif. Ukuran infografis disesuaikan dengan kondisi dan ukuran kandang. Desain infografis ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Desain Infrografis Hewan

Infografis hewan didesain dengan tata letak yang informatif dan menarik secara visual. Konten dibagi ke dalam beberapa kotak informasi, yaitu deskripsi umum, ciri fisik, makanan, dan fakta menarik, sehingga pembaca dapat memahami informasi secara cepat dan terstruktur dengan lustrasi yang sederhana (Putri & Ana, 2024). Bagian fakta menarik disajikan dengan latar hijau tua untuk membedakan dari bagian lainnya, memudahkan pembaca menemukan informasi unik. Infografis dipasang pada bagian depan kandang setiap hewan. Infografis yang telah terpasang ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Infografis yang Telah Terpasang

Pembuatan infografis label hewan ini mendukung pengembangan wisata desa secara berkelanjutan. Media edukasi seperti infografis berperan dalam memberikan informasi yang dapat membangun kesadaran akan kesejahteraan satwa, serta meningkatkan kenyamanan pengalaman wisata. Hal ini sejalan dengan konsep wisata edukasi, dimana wisata edukasi merupakan wisata yang memiliki nilai lebih dalam hal pengetahuan juga pendidikan dimana dalam perjalanan tersebut tidak hanya sekedar berwisata akan tetapi juga memiliki tujuan untuk menambah nilai (Joseph, 2023).

Namun demikian, pelaksanaan program juga menghadapi sejumlah hambatan. Hambatan dalam pelaksanaan program ini terletak pada keterbatasan fasilitas kandang yang belum memiliki atap permanen, melainkan hanya dilapisi dengan paranet dan plastik. Kondisi ini membuat perlindungan terhadap air hujan kurang optimal, sehingga saat terjadi hujan lebat, air masih dapat masuk ke dalam kandang. Hal tersebut berpotensi membahayakan kesehatan hewan akibat kelembapan berlebih atau genangan air, serta dapat merusak alat elektronik yang digunakan untuk mendukung perawatan, seperti sensor, atau sistem pengatur kelembaban. Ketidadaan atap yang kokoh juga membuat durabilitas perlindungan terhadap kondisi cuaca menjadi rendah, sehingga risiko gangguan pada keberlangsungan program semakin tinggi.

Tindak lanjut yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan membangun atap permanen yang kokoh dan tahan cuaca, menggunakan material seperti seng, asbes, atau galvalum yang mampu memberikan perlindungan maksimal dari hujan maupun panas berlebih. Selain itu, perlu dilakukan penyesuaian desain kandang agar memiliki kemiringan atap yang memadai sehingga air hujan dapat mengalir dengan baik dan tidak menimbulkan genangan. Lapisan paranet tetap dapat dipertahankan sebagai pelindung tambahan untuk mengurangi intensitas sinar matahari, namun harus dilengkapi dengan sistem penutup samping yang dapat digunakan saat hujan lebat. Dengan langkah ini, kesehatan hewan dapat lebih terjamin, peralatan elektronik tetap aman, dan keberlangsungan program dapat berjalan secara optimal tanpa terhambat faktor cuaca ekstrem.

4. SIMPULAN

Program yang meliputi pembangunan kandang reptil dan ayam, pemasangan *humidifier*, dan pembuatan infografis di *minizoo* Lokamerta telah berkontribusi pada peningkatan penerapan *animal welfare*. Kandang reptil dan ayam baru yang dirancang memberikan ruang gerak sesuai dengan kondisi habitat alami dari hewan dan mampu memenuhi keamanan hewan. Namun, kandang reptil belum memiliki atap permanen sehingga rentan terhadap hujan lebat yang berpotensi membahayakan hewan. Selain itu, adanya *humidifier* otomatis di kandang reptil dapat bekerja menjaga kelembaban sesuai kebutuhan reptil, namun efektivitasnya dipengaruhi kondisi perlindungan kandang. Infografis edukatif sebagai kelengkapan *minizoo* mampu menyampaikan informasi secara jelas dan menarik, sehingga meningkatkan edukasi pengunjung mengenai informasi hewan

dan perawatan hewan. Ketiga aspek ini saling mendukung terciptanya lingkungan yang aman, nyaman, dan informatif yang sesuai dengan konsep *animal welfare*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada pihak pengelola Lokamerta, BUMDES Tirtomarto, Cawas, dan pihak-pihak lain yang telah berpartisipasi aktif dalam mendukung pelaksanaan program.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanah, D., Nuryanti, B. L., & Harahap, D. A. (2025). Analisis Berkunjung Kembali pada Kebun Binatang Bandung dari Perspektif Harga Tiket dan Kelengkapan Satwa. *Jurnal Istikhlaf*, 7(1), 1–24.
- de Azevedo, C. S., Cipreste, C. F., Pizzutto, C. S., & Young, R. J. (2023). Review of the Effects of Enclosure Complexity and Design on the Behaviour and Physiology of Zoo Animals. *Animals*, 13(8), 1–19. <https://doi.org/10.3390/ani13081277>
- Denommé, M., Bakker, N. L., & Tattersall, G. J. (2025). Influence of enclosure design on the behaviour and welfare of *Pogona vitticeps*. *Plos One*, 20(6 JUNE), 1–25. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0322682>
- Joseph, F. S. (2023). *STRATEGI PENGEMBANGAN DAYA TARIK WISATA SCIENCE CENTER SEBAGAI WISATA EDUKASI DI KABUPATEN BANDUNG* *Pariwisata Praj na Artha B huwana*.
- Mayasari, N., Hiroyuki, A., Budinuryanto, D. C., Firmansyah, I., & Ismiraj, M. R. (2023). Penerapan Prinsip Kesejahteraan Hewan Pada Pemeliharaan Ternak. *Dharmakarya*, 12(3), 360. <https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v12i3.42686>
- Putra, A. P., & Suwarno, J. (2022). Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Untuk Kandang Reptil Berbasis IOT Dengan Platform Blynk. *Scientia Sacra: Jurnal Sains*, 2(4). <http://pijarpemikiran.com/index.php/Scientia>
- Putri, N. E., & Ana, R. F. R. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Infografis berbasis Canva pada Siswa Kelas V Materi Persebaran Flora dan Fauna di Indonesia. *Jurnal Simki Postgraduate*, 3(2), 177–185. <https://doi.org/10.29407/jspg.v3i2.815>
- Saka, W. (2020). Strategi Implementasi Animal Welfare. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 9(2), 109–113.
- Way, T. N. (2025). *Abdimas Pariwisata*. 6(2), 154–167.
- Yoga Pangestu, A., Maulidia, O., Muhajir Hasibuan, M., Kurnia Tohir, R., Aulia Suwsanda, A., Aurellia Sanjaya, D., Aditya Julyatmojo, F., Hafidz, M., Josafat Sadatua Hutahaeen, R., Evo, Y., & Studi Rekayasa Kehutanan, P. (2024). Evaluation of the Welfare and Health of Wildlife Traded in Bandar Lampung. *Jurnal Wana Lestari*, 6(02), 443–453.