

# Evaluasi Sumber Sampah Terhadap Pencemaran Air di Kawasan Danau Buyan

Ida Bagus Kanaka Kusuma <sup>1</sup>, Antonius Karel Mukti Wibowo <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Magister Arsitektur, Universitas Udayana.

Email korespondensi: 9fkanaka31@gmail.com, antonius@unud.ac.id

## Abstrak

Persoalan terkait sampah di Danau Buyan sangat penting diperhatikan untuk menjaga kualitas air pada Danau Buyan agar kualitas sebagai reservoir air tetap terjaga hingga masa depan. Namun terjadi permasalahan terkait pengelolaan sumber sampah yang masih kurang baik menimbulkan perubahan parameter kualitas air di Danau Buyan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengevaluasi pengelolaan sampah yang baik agar tidak terjadinya degradasi lingkungan yang berakibat pada pencemaran air Danau Buyan. Penyajian hasil analisis data penelitian ini dilakukan secara kualitatif dengan cara observasi, wawancara, dan dokumentasi agar mendapatkan hasil secara kenyataannya. Penyampaian data dalam bentuk verbal dan tersusun penyampaiannya dengan menggunakan teknik analisis deskriptif. Hasil dari penelitian ini memberi gambaran terkait pendekatan analisis SWOT bahwa pentingnya langkah-langkah yang dilakukan dalam menghindari pencemaran pada kualitas air Danau Buyan seperti: pengelolaan sampah yang baik, edukasi terhadap kesadaran lingkungan, kerjasama stakeholder, peningkatan infrastruktur air limbah, melakukan monitoring/pengawasan, dan promosi pariwisata berkelanjutan berbasis kesadaran terhadap dampak dari sampah.

**Kata-kunci** : air, pencemaran, sampah, danau

## Pengantar

Sampah bisa menjadi persoalan besar jika tidak ditangani dengan serius, karena dampaknya bisa mengganggu infrastruktur kota, termasuk kerawanan kesehatan masyarakat dan lingkungan hidup (Candra, Sujiwa, et al., 2015). Permasalahan sampah merupakan hal yang krusial (sulit terselesaikan). Dapat diartikan sebagai masalah kultural atau kebiasaan karena dampaknya buruk mengenai berbagai sisi kehidupan sehingga keberadaan sampah perlu adanya pengelolaan sampah yang benar (Wahdatunnisa, 2019). Pengelolaan sampah secara tepat dapat berpengaruh pada tingkat kepuasan bagi wisatawan dalam faktor kebersihan terhadap destinasi pariwisata (Sinaga, 2019). Kebersihan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi daya tarik tujuan wisata dan jika dimaksimalkan dapat menjadi sebuah sumber daya yang tidak ternilai bagi penggerak industri kreatif (Dewi, 2017).

Berbagai aktivitas masyarakat seperti permukiman, pertanian kering dan basah, aktivitas wisatawan yang membawa barang sekali pakai dalam danau, dapat menjadi sumber pencemaran bagi danau, kondisi tersebut menimbulkan tekanan terhadap lingkungan khususnya dalam pariwisata di area perkemahan Danau Buyan yang terletak di Desa Pancasari, Kabupaten Buleleng, Bali.

Danau Buyan adalah salah satu reservoir air alam yang ada di Bali, menjadi sumber mata air bagi kehidupan masyarakat Bali. Air dari Danau Buyan dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan seperti pertanian, peternakan, dan kegiatan sehari-hari oleh masyarakat di daerah sekitar danau. Aktivitas masyarakat dan pelaku wisata menyebabkan terjadinya tekanan lingkungan terhadap zona bagian danau yang dekat dengan aktivitas tersebut. Akibat adanya tekanan lingkungan menyebabkan fungsi dan manfaat danau akhir-akhir ini terasa terus menurun (Nugroho, Tanjung, et al., 2014). Tekanan lingkungan yang terjadi berupa pencemaran air danau akibat dari permasalahan sampah dari kunjungan wisatawan maupun masyarakat sekitar.

Pengelolaan sumber sampah yang masih kurang baik menimbulkan perubahan parameter kualitas air di Danau Buyan. Nilai indeks pencemaran ini mengalami peningkatan diakibatkan oleh beban organik COD dan BOD yang tinggi. Tingginya konsentrasi COD dan BOD mengidentifikasi limbah sampah domestik maupun dari pelaku wisata yang memiliki konsentrasi bahan organik yang tinggi. Kandungan fosfor yang melebihi kebutuhan minimal organisme perairan juga menyebabkan pertumbuhan Alga/Eceng Gondok secara berlebihan pada Danau Buyan. Kondisi seperti ini berdampak pencemaran yang berakibat menurunnya kualitas air. Keadaan ini jika dibiarkan dapat mengurangi nilai sumber daya air, nilai estetika, pariwisata, dan perikanan di Danau Buyan.

Berdasarkan kondisi tersebut penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan mengenai sumber sampah yang mengakibatkan pencemaran terhadap perairan di Danau Buyan. Secara akademis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi di bidang ilmu pengelolaan sampah yang perlu dipertimbangkan permasalahannya terkait dengan sampah yang memberi dampak terhadap kualitas perairan di Danau Buyan. Penelitian ini juga diharapkan bermanfaat secara praktis memberi gambaran bagi pemerintah dan masyarakat akibat pembangunan pariwisata harus tetap menjaga kondisi lingkungan di Danau Buyan agar kualitas sebagai reservoir air tetap terjaga.

## **Metode**

Metode penelitian yang dipergunakan adalah secara kualitatif dengan perolehan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dilakukan untuk mengetahui secara nyata bagaimana kondisi lingkungan yang digunakan dalam penelitian ini, selanjutnya dalam wawancara bertujuan untuk mengetahui informasi dan masukan dari narasumber menghasilkan data deskriptif secara tertulis atau lisan dari narasumber yang diamati, sedangkan dokumentasi dilakukan untuk mengabadikan data berupa kumpulan foto gambaran yang terkait dengan penelitian sehingga ada bukti memperkuat keaslian dari penelitian ini.

Penelitian ini memerlukan piranti/alat dalam mengambil data, adapun alat tersebut berupa panduan kuesioner. Benda yang dipergunakan berupa *handphone* dikarenakan terdapat akses kamera dan perekam suara, lalu alat tulis juga diperlukan agar kegiatan penelitian dapat terdokumentasikan dengan baik dan tercatat bagian informasi yang terpenting. Untuk mengukur tingkat partikel air diperlukan alat TDS Meter. Instrumen penelitian ini bertujuan untuk dapat menyimpan data yang sesuai dengan kenyataan yang terjadi berdasarkan objek penelitian dan untuk menunjukkan keaslian data yang diperoleh.

Penyajian hasil analisis data penelitian ini dilakukan secara kualitatif melalui penyampaian dalam bentuk verbal dengan menggunakan teknik analisis deskriptif artinya hasil analisis dipaparkan dan diinterpretasikan sesuai dengan teori dan kerangka pemikiran yang berlaku umum.

## Hasil Analisis dan Pembahasan

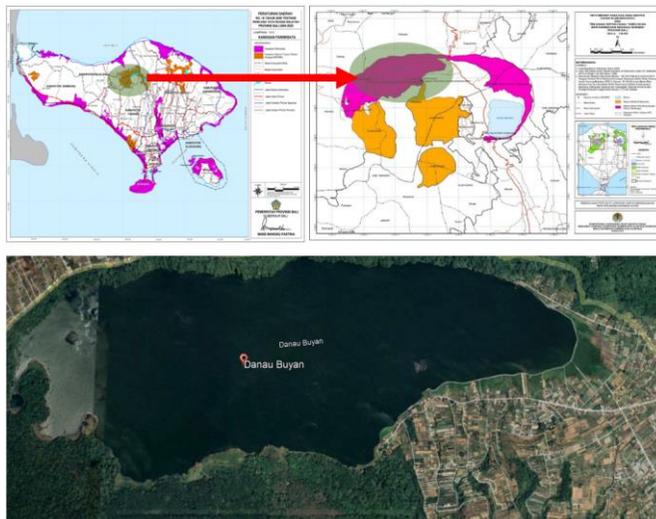
Berbagai dampak terjadi dari permasalahan terkait sampah, sehingga perlu mengetahui sumber sampah yang terjadi di Danau Buyan yang mengakibatkan tercemarnya kualitas pada perairan danau. Bila masyarakat menjadikan sampah sebagai bahan baku, maka sampah tidak lagi dibuang tetapi dikumpulkan dan diolah. Pemanfaatan sampah tidak hanya akan berdampak positif terhadap terpeliharanya estetika dan kualitas lingkungan dan kesehatan manusia tetapi juga dapat menjadi sumber perekonomian bagi masyarakat (Paeno, Kasmad, et al., 2020). Apabila pengelolaan sampah yang tidak dilakukan secara sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan maka akan dapat menimbulkan berbagai dampak negatif. Dampak-dampak tersebut adalah sebagai berikut:

1. Dampak terhadap kesehatan adalah dapat menjadi tempat berkembang biak organisme yang dapat menimbulkan berbagai penyakit, meracuni hewan dan tumbuhan yang dikonsumsi oleh manusia.
2. Dampak terhadap lingkungan dapat menyebabkan mati atau punahnya flora dan fauna serta menyebabkan kerusakan pada unsur-unsur alam seperti terumbu karang, tanah, perairan, hingga lapisan ozon.
3. Dampak terhadap sosial ekonomi yaitu menyebabkan timbulnya bau busuk, pemandangan buruk yang sekaligus berdampak negatif pada pariwisata seperti bencana banjir.

## Lokasi Penelitian

Dalam menyampaikan data dan pembahasan dalam penelitian ini maka diperlukan batas ruang lingkup penelitian agar pembahasannya tidak meluas dengan lokasi penelitian yang telah ditentukan. Dalam penelitian ini yang berlokasi di Danau Buyan tepatnya Desa Pancasari Kabupaten Buleleng, Bali. Adapun batasan wilayah Danau Buyan meliputi:

1. Batas Utara : Desa Wanagiri
2. Batas Timur : Desa Candikuning
3. Batas Selatan : Desa Senganan
4. Batas Barat : Desa Munduk



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian

## Kualitas Air

Kegiatan ini dilakukan dengan cara pengambilan sampel dari kualitas air permukaan Danau Buyan. Kualitas air permukaan merupakan kondisi status mutu air permukaan yang nantinya diukur atau diuji berdasarkan parameter-parameter tertentu berdasarkan standarisasi baku mutu tiap daerah. Baku mutu yang menjadi acuan pada penelitian ini berdasarkan Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016 yang nantinya dianalisa dengan sampling mutu air dilokasi Danau Buyan. Adapun standarisasi kelas baku mutu dalam mempresentasikan kualitas air dan peruntukan yang sesuai, seperti dalam penjelasan berikut :

1. Kelas Satu (I): merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
2. Kelas Dua (II): merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan/atau peruntukan lainnya yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
3. Kelas Tiga (III): merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertamanan dan/atau peruntukan lain yang memsyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan.
4. Kelas Empat (IV): merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertamanan dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.



**Gambar 2.** Lokasi Pengambilan Sampling Mutu Air

Pengambilan lokasi sampel air yang akan dianalisa mutu airnya dilambangkan dengan L1, L2, L3, dan L4 dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Lokasi 1 (L1): Lokasi sampling dekat hutan
2. Lokasi 2 (L2): Lokasi sampling dekat permukiman
3. Lokasi 3 (L3): Lokasi sampling dekat keramba
4. Lokasi 4 (L4): Lokasi sampling dekat pertanian

Adapun hasil yang didapatkan dari pengambilan sampling berdasarkan beberapa titik lokasi yang ditentukan secara langsung. Hasil pengukuran sampling air dianalisa berdasarkan baku mutu menurut Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016. Hasil tersebut dapat dijelaskan pada tabel berikut:

**Tabel 1.** Hasil Pengukuran Sampling Berdasarkan Baku Mutu Air

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu				Hasil Sampling			
			I	II	III	IV	L1	L2	L3	L4
<b>Fisika</b>										
1.	Residu Terlarut (TDS)	mg/L	1000	1000	1000	2000	108	112	110	117
<b>Kimia</b>										
1.	pH	(-)	6 – 9	6 – 9	6 – 9	5 – 9	8	7,9	7,7	7,4
2.	BOD <sub>5</sub>	mg/L	2	3	6	12	11,385	10,861	11,688	13,429
3.	COD	mg/L	10	25	50	100	24,262	23,169	25,477	28,381
4.	Fosfor (P)	mg/L	0,2	0,2	1	5	5,619	4,355	5,193	5,942
5.	Nitrat (NO <sub>3</sub> )	mg/L	10	10	20	20	0,580	0,959	1,907	1,913
6.	Amonia (NH <sub>3</sub> )	mg/L	0,5	(-)	(-)	(-)	0,078	0,081	0,119	0,085
7.	Sulfida (H <sub>2</sub> S)	mg/L	0,002	0,002	0,002	(-)	0,574	0,513	0,636	0,673
8.	Kadmium (Cd)	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	ttd	ttd	ttd	ttd
9.	Tembaga (Cu)	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,02	ttd	ttd	ttd	ttd
10.	Kromium (Cr)	mg/L	0,05	0,05	0,05	1	ttd	ttd	ttd	ttd
<b>Keterangan:</b>										
mg : miligram										
L : liter										
(-) : kelas parameter tidak dipersyaratkan										
ttd : tidak terdeteksi pada limit 0,001 mg/L										

Hasil analisa dengan piranti TDS meter menunjukkan bahwa kuliatas TDS yang terdapat dalam air Danau Buyan berkisar antar 108–117 mg/L dan pH berkisar antara 7,4–8 yang berarti tingkat parameter air Danau Buyan cenderung basa. Nilai TDS tersebut mengidentifikasi bahwa perairan Danau Buyan tergolong terjaga dari padatnya senyawa anorganik dan organik yang larut dalam air dapat membuat terjadinya kekeruhan air. Kualitas TDS dan pH dari Danau Buyan secara fisik masih tergolong baik sebab masih dibawah standar baku mutu dari Peraturan Gubernur Bali No 16 Tahun 2016 tentang baku mutu kualitas air berdasarkan kelas.

Hasil analisa yang diperoleh berdasarkan uji laboratorium sampel air Danau Buyan yang diambil pada bulan September 2023 tidak ditemukan adanya kandungan berupa logam berat Kadmium (Cd), Tembaga (Cu), dan Kromium (Cr) yang bisa berakibat terkontaminasi kualitas air dan tanah berpotensi merusak ekosistem dan biota air Danau Buyan. Perairan Danau Buyan terbukti mengandung kadar Amonia (NH<sub>3</sub>) yang masih tergolong aman dibawah baku mutu sekitar 0,078 mg/L hingga 0,119 mg/L, kadar Amonia yang sangat rendah memastikan bahwa mikroba pengurai masih bersiklus dengan baik dalam organisme biota air. Tingkat amonia yang rendah juga berpengaruh pada kadar Nitrat (NO<sub>3</sub>) yang rendah jauh dari baku mutu sekitar 0,580 mg/L hingga 1,913 mg/L. Hal ini disebabkan oleh bakteri nitrobakter mengubah Amonia (NH<sub>3</sub>) yang merupakan salah satu bentuk awal Nitrogen menjadi Nitrat (NO<sub>3</sub>).

Akan tetapi beban organik dari sampah dan limbah yang dihasilkan oleh wisatawan maupun masyarakat sekitar berakibat mencemari perairan sekitar, hal ini ditunjukkan dari beberapa titik lokasi dengan kandungan BOD<sub>5</sub> yang cukup tinggi sekitar 10,861 mg/L hingga 13,429 mg/L pada salah satu Lokasi 4 (L4) sudah melampaui standar baku mutu kelas IV dapat dikategorikan sudah tercemar senyawa organik yang berlebihan. Kandungan COD tergolong masih kondisi yang aman pada kelas II sekitar 23,168 mg/L hingga 28,381 mg/L. Kandungan senyawa BOD<sub>5</sub> dan COD pada air perlu diperhatikan sebab kondisi ini menyebabkan pencemaran yang menurunkan kualitas air dan

membahayakan organisme biota air karena senyawa organik yang berbahaya. Air Danau Buyan juga teridentifikasi buruk pencemaran senyawa Sulfida ( $H_2S$ ) dengan kandungan 0,513 mg/L hingga 0,673 mg/L jauh melampaui standar baku mutu pada keempat titik lokasi yang ditentukan. Tingkat sulfida yang tinggi ini tentunya dapat mengganggu kadar oksigen yang terlarut dalam air sehingga menimbulkan bau yang khas. Kandungan Fosfor (P) juga teridentifikasi sangat tinggi hampir diseluruh lokasi sampling mencapai 4,355 mg/L hingga 5,942 mg/L melampaui standar baku mutu kelas IV yang berdampak kualitas air kurang baik. Kadar Fosfor (P) yang tinggi melebihi kebutuhan minimal organisme menyebabkan eutrofikasi, yaitu pertumbuhan berlebihan tanaman air seperti Alga/Eceng Gondok. Pertumbuhan Alga/Eceng Gondok berpotensi mengganggu keseimbangan ekosistem air dan mengakibatkan penurunan kadar Oksigen terlarut.

Danau Buyan telah mengalami degradasi kualitas lingkungan yang cukup tinggi yang disebabkan oleh senyawa organik yang tinggi melebihi kebutuhan minimal organisme pengurai yang menyebabkan pendangkalan dan pertumbuhan Alga/Eceng Gondok yang berlebihan. Keadaan ini semakin sulit teratasi oleh kondisi danau yang tidak terdapat aliran air keluar sehingga pencemaran akan mengalami akumulasi. Permasalahan yang umumnya terjadi diakibatkan oleh kegiatan wisatawan maupun masyarakat yang perlu kesadaran dalam melakukan pengelolaan dan pengurangan penyebab pencemaran pada sumbernya seperti sampah dan limbah organik lainnya dengan jumlah besar yang sangat membutuhkan waktu dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai yang jauh dari kebutuhan minimal pada perairan Danau Buyan.

### Sumber Sampah

Danau Buyan merupakan salah satu danau di Bali, Indonesia. Sampah di danau ini bisa berasal dari beberapa sumber yang umumnya sama dengan sumber sampah di perairan lainnya. Berikut beberapa kemungkinan sumber sampah di Danau Buyan:

1. Pariwisata: Danau Buyan adalah tujuan wisata yang populer di Bali, sehingga wisatawan yang berkunjung ke danau ini dapat meninggalkan sampah seperti botol plastik, kemasan makanan, atau sampah lainnya.
2. Pemukiman dan Pertanian: Jika terdapat pemukiman atau pertanian di sekitar danau, limbah domestik seperti plastik, kemasan, dan sampah organik dapat mencemari danau jika tidak dikelola dengan baik.
3. Pembuangan Sampah Tidak Tepat: Jika tidak ada sistem pengelolaan sampah yang memadai di sekitar danau, penduduk, atau pengunjung mungkin membuang sampah secara sembarangan, termasuk ke dalam danau.
4. Saluran Air: Sampah dari saluran air terdekat juga dapat dibawa menuju Danau Buyan oleh arus air. Sampah yang terbawa oleh aliran air ini bisa berasal dari daerah sekitarnya yang tidak memiliki infrastruktur pengelolaan sampah yang memadai.



**Gambar 3.** Sumber Sampah

Dalam mengatasi masalah sampah di Danau Buyan, diperlukan kerja sama antara pemerintah, masyarakat setempat, dan pengunjung. Upaya seperti pengelolaan sampah yang baik, edukasi lingkungan, dan kampanye pengurangan plastik dapat membantu menjaga kebersihan dan kelestarian Danau Buyan.

#### Pendekatan Analisis SWOT Terhadap Dampak Pencemaran Perairan Danau

Analisis lingkungan sekitar Danau Buyan merupakan sebuah langkah awal dalam proses manajemen strategi guna mempelajari karakteristik pada objek lingkungan itu sendiri. Dalam pengamatan lingkungan dilakukan suatu analisis SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*) dikarenakan dapat memberikan gambaran mengenai dampak pencemaran air Danau Buyan akibat dari sampah. Berikut merupakan analisis SWOT terkait dampak pencemaran air danau tersebut:

<p><b><i>Strength (Kekuatan)</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesadaran masyarakat setempat menjaga kebersihan sekitar danau</li> <li>• Mengingat potensi kawasan pariwisata</li> </ul>	<p><b><i>Weakness (Kelemahan)</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurangnya infrastruktur sistem pengelolaan sampah</li> <li>• Kurangnya sosialisasi dampak pencemaran air akibat sampah</li> </ul>
<p><b><i>Opportunities (Peluang)</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesadaran peraturan terkait keberlanjutan lingkungan</li> <li>• Kerjasama <i>stakeholder</i> dalam membina dan membersihkan danau</li> </ul>	<p><b><i>Threats (Ancaman)</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunjungan pariwisata yang kurang terkendali</li> <li>• Kurangnya partisipasi aktif dalam menjaga kebersihan lingkungan</li> </ul>

**Gambar 4.** Analisis SWOT

Berdasarkan analisis SWOT diatas, berbagai langkah-langkah yang dapat diambil untuk mengatasi dampak pencemaran air di Danau Buyan akibat dari sampah antara lain:

1. Pengelolaan Sampah yang Baik:
  - Membangun atau meningkatkan infrastruktur pengelolaan sampah di sekitar danau, termasuk sistem pengumpulan, pemilahan, dan daur ulang sampah.
  - Mendorong penggunaan kantong belanja reusable dan mengurangi penggunaan plastik sekali pakai.
  - Menyediakan tempat sampah yang cukup di area wisata dan melakukan pengawasan untuk mencegah pembuangan sampah sembarangan.
2. Edukasi dan Kesadaran Lingkungan:
  - Mengadakan kampanye edukasi dan kesadaran lingkungan kepada masyarakat, wisatawan, dan pelaku industri pariwisata mengenai dampak negatif sampah terhadap danau.
  - Mengintegrasikan pendidikan lingkungan dalam kurikulum sekolah untuk meningkatkan pemahaman generasi muda tentang pentingnya menjaga kebersihan danau.
3. Kerjasama *Stakeholder*:
  - Melibatkan pemerintah, komunitas lokal, pelaku pariwisata, dan organisasi lingkungan dalam upaya bersama untuk membersihkan dan menjaga kebersihan danau.
  - Membentuk forum atau kelompok kerja yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan untuk berdiskusi, merencanakan, dan melaksanakan kegiatan penanganan sampah.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini terkait permasalahan sampah memberi banyak dampak negatif terhadap degradasi lingkungan seperti tingkat kandungan BOD, Fosfor, dan Sulfida yang tinggi pada perairan Danau Buyan yang secara berkelanjutan sangatlah tidak baik, khususnya pada kawasan pariwisata Danau Buyan yang merupakan salah satu objek daya tarik wisata di Bali. Permasalahan tersebut tentunya dapat diatasi dengan pengelolaan sampah yang baik, edukasi kesadaran lingkungan, dan kerjasama antara *stakeholder*. Dengan langkah-langkah ini, kita dapat mengurangi dampak negatif sampah dan melindungi lingkungan serta kesehatan manusia. Dalam memenuhi langkah-langkah tersebut diperlukan upaya kesadaran sebagai berikut:

1. Pendidikan dan Informasi: Mengedukasi masyarakat, wisatawan, dan pelaku industri pariwisata tentang dampak negatif sampah terhadap danau Buyan. Informasi yang jelas dan mudah dipahami mengenai bahaya pencemaran air danau serta pentingnya pengelolaan sampah yang baik diperlukan.
2. Kampanye Kesadaran: Melakukan kampanye kesadaran lingkungan yang khusus mengenai sampah dan pencemaran di Danau Buyan. Kampanye ini dapat melibatkan media sosial, poster, spanduk, brosur, dan kegiatan sosialisasi langsung untuk menjangkau khalayak yang lebih luas.
3. Tanggung Jawab Individu: Mendorong individu untuk bertanggung jawab secara pribadi dalam menjaga kebersihan danau. Ini termasuk menghindari pembuangan sampah sembarangan, menggunakan kantong belanja *reusable*, dan mengurangi penggunaan plastik sekali pakai.
4. Informasi Aksesible: Menyediakan informasi yang mudah diakses mengenai tempat sampah yang tersedia di sekitar danau, serta konsekuensi dari pembuangan sampah sembarangan. Informasi ini harus mudah diakses oleh masyarakat dan wisatawan untuk memudahkan mereka dalam membuang sampah dengan benar.

## Daftar Pustaka

- Dewi, R. P. (2017). Perancangan Sistem Pengelolaan Sampah untuk Mendukung Perkembangan Industri Kreatif di Daerah Pariwisata.
- Nugroho, A. S., Tanjung, S. D., & Hendrarto, B. (2014). Distribusi serta kandungan nitrat dan fosfat di perairan Danau Rawa Pening. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*, 3(1, April).
- Paeno, P., Kasmad, K., Sunarsi, D., Maddisyah, A., & Supiyanto, D. (2020). Pemanfaatan Sampah Plastik Untuk Kerajinan Rumah Tangga Taman Belajar Kreatif Mekar Sari. *BAKTIMAS: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 2(1), 57-61.
- Sinaga, J. (2019). Analisis Transportasi, Akomodasi, Keamanan, Kebersihan, Dan Belanja Pada Destinasi Wisata Di Kabupaten Samosir.
- Wahdatunnisa, M. (2019). Pelaksanaan Pengelolaan Sampah oleh Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Pangandaran. *Moderat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*, 5(2), 123-138.