

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN STRATEGI PENGELOLAAN SAMPAH
ANORGANIK BERBASIS KONSEP *REDUCE*, *REUSE*, DAN
RECYCLE (3R) DI PULAU BARRANG LOMPO**

Disusun dan diajukan oleh:

**MUNA SYAKILA
D101191047**



**DEPARTEMEN PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENGEMBANGAN STRATEGI PENGELOLAAN SAMPAH
ANORGANIK BERBASIS KONSEP *REDUCE, REUSE, DAN
RECYCLE (3R)* DI PULAU BARRANG LOMPO**

Disusun dan diajukan oleh:

**Muna Syakila
D101191047**

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Perencanaan Wilayah dan
Kota
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 12 Oktober 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Dr. techn. Yashinta K. D. Sutopo, ST., MIP
NIP. 19790117 200112 2 002

Pembimbing Pendamping,



Laode Muh. Asfan Mujahid, ST., MT
NIP. 19930309 201903 1 014

Ketua Program Studi, Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin



Dr. Eng. Abdul Rachman Rasyid, ST., M.Si
NIP. 19741006 200812 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Muna Syakila

NIM : D101191047

Program Studi : Perencanaan Wilayah dan Kota (PWK)

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

Pengembangan Strategi Pengelolaan Sampah Anorganik Berbasis Konsep *Reduce, Reuse, dan Recycle (3R) di Pulau Barrang Lompo*

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilalihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 12 Oktober 2023

Yang Menyatakan



Muna Syakila

ABSTRAK

MUNA SYAKILA. *Pengembangan Strategi Pengelolaan Sampah Anorganik Berbasis Konsep Reduce, Reuse, dan Recycle (3R) di Pulau Barrang Lompo* (dibimbing oleh Yashinta K. D. Sutopo dan Laode Muhammad Asfan Mujahid)

Pulau Barrang Lompo merupakan salah satu pulau di Kota Makassar yang memiliki pengelolaan sampah yang belum optimal, oleh karena itu diperlukan pengelolaan sampah yang tepat, sehingga dapat mengurangi timbunan sampah yang berkepanjangan akibat aktivitas masyarakat pulau yang terus membuang sampah sembarangan. Pengelolaan sampah anorganik di pulau tersebut berdasarkan program 3R belum terlaksanakan dengan baik, karena sebagian besar masyarakat pulau tidak mengetahui prosedur dari program tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk (a) mengidentifikasi jenis dan volume sampah anorganik saat ini (2023) dan memproyeksi volumenya 5 tahun kedepan, (b) mengetahui seberapa efektif pengelolaan sampah anorganik ditinjau dari implementasi program 3R, (c) merumuskan strategi yang dapat meningkatkan program 3R di Pulau Barrang Lompo. Penelitian ini dilaksanakan selama (5 bulan) dimulai sejak Februari hingga Juni 2023. Lokasi penelitian berada di Pulau Barrang Lompo, Kecamatan Kepulauan Sangkarrang, Kota Makassar. Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa survei, observasi, pengukuran, wawancara, dokumentasi, studi literatur, dan studi banding. Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif kuantitatif, kualitatif, dan SWOT. Hasil penelitian menunjukkan jenis sampah anorganik yang sering dihasilkan sebanyak 23 jenis, adapun volume sampah anorganik saat ini (2023) dihasilkan per jiwa dalam sehari yaitu sebanyak 0,193 kg/jiwa.hari dan per rumah sebanyak 0,759 kg/rumah.hari, dan proyeksi volumenya 5 tahun kedepan yaitu pada tahun 2024-2028. Efektivitas pengelolaan sampah anorganik berdasarkan implementasi program 3R diperoleh hasil analisis nilai penanganan sampah yang tertangani yaitu 52 dengan kategori tidak efektif, sedangkan hasil analisis terhadap pihak *stakeholder* perbandingan antara indikator ideal dengan eksisting belum memenuhi, dan pengurangan sampah yaitu 8 dengan kategori sangat tidak efektif. Rekomendasi strategi untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan sampah anorganik berdasarkan program 3R yaitu peningkatan SDM terhadap pengelolaan sampah anorganik berdasarkan program 3R, memaksimalkan penggunaan lahan TPS 3R dengan peningkatan kegiatan pengolahan sampah anorganik, dan membuat peraturan berupa sanksi terhadap masyarakat yang membuang sampah sembarangan.

Kata Kunci: Jenis dan Volume Sampah Anorganik, Efektivitas Program 3R, Pulau Barrang Lompo.

ABSTRACT

MUNA SYAKILA. *Development of Inorganic Waste Management Strategy Based on the Concept of Reduce, Reuse, and Recycle (3R) on Barrang Lompo Island Lompo (supervised by Yashinta K. D. Sutopo dan Laode Muhammad Asfan Mujahid)*

Barrang Lompo Island is one of the islands in Makassar City that has suboptimal waste management, therefore proper waste management is needed, so as to reduce prolonged waste generation due to the activities of island people who continue to litter. Inorganic waste management on the island based on the 3R program has not been implemented properly, because most of the island people do not know the procedures of the program. This study aims to (a) identify the current type and volume of inorganic waste (2023) and project its volume in the next 5 years, (b) find out how effective inorganic waste management is in terms of the implementation of the 3R program, (c) formulate strategies that can improve the 3R program on Barrang Lompo Island. This research was carried out for (5 months) starting from February to June 2023. The research location is on Barrang Lompo Island, Sangkarrang Islands District, Makassar City. Data collection techniques used in the form of surveys, observations, measurements, interviews, documentation, literature studies, and comparative studies. This study used quantitative descriptive analysis methods, qualitative, and SWOT. The results showed that there are 23 types of inorganic waste that are often produced, while the volume of inorganic waste currently (2023) is produced per person in a day, which is 0.193 kg/person.day and per house as much as 0.759 kg/house.day, and the projected volume for the next 5 years, namely in 2024-2028. The effectiveness of inorganic waste management based on the implementation of the 3R program obtained the results of the analysis of the value of handling waste handled, which was 52 with the category of ineffective, while the results of the analysis of stakeholders comparison between ideal and existing indicators have not met, and waste reduction is 8 with the category of very ineffective. Strategy recommendations to improve the effectiveness of inorganic waste management based on the 3R program are increasing human resources for inorganic waste management based on the 3R program, maximizing the use of 3R TPS land by increasing inorganic waste processing activities, and making regulations in the form of sanctions against people who litter.

Keywords: Types and Volume of Inorganic Waste, Effectiveness of the 3R Program, Barrang Lompo Island.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
KATA PENGANTAR.....	xiii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pertanyaan Penelitian.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Karakteristik Sampah.....	6
2.2 Timbulan, Jenis dan Sumber Sampah.....	7
2.3 Metode Proyeksi Jumlah Penduduk.....	13
2.4 Efektivitas Pengelolaan Sampah.....	15
2.5 Persepsi Masyarakat terhadap Pengelolaan Sampah	16
2.6 Pengelolaan Sampah Anorganik dengan Program 3R (<i>Reduce, Reuse,</i> dan <i>Recycle</i>).....	17
2.7 Metode Pengelolaan Sampah di Kawasan Pulau	19
2.8 Konsep Pengelolaan Sampah di Kawasan Pulau Kecil	22
2.9 Studi Banding.....	24

2.10 Penelitian Terdahulu	31
2.11 Kerangka Konsep	35
 BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian.....	36
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	36
3.3 Populasi dan Sampel	38
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	41
3.5 Teknik Analisis Data.....	42
3.6 Variabel Penelitian.....	46
3.7 Definisi Operasional	46
3.8 Alur Pikir Penelitian	50
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	51
4.3 Kondisi Pengelolaan Sampah di Pulau Barrang Lompo.....	61
4.2 Jenis dan Volume Sampah Anorganik Saat Ini (2023) dan Proyeksi Volumennya 5 Tahun Kedepan.....	67
4.3 Efektivitas Pengelolaan Sampah Anorganik ditinjau dari Implementasi Program 3R di Pulau Barrang Lompo.....	74
4.4 Strategi Peningkatan Efektivitas Pengelolaan Sampah Anorganik berdasarkan Program 3R di Pulau Barrang Lompo	89
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	121
5.2 Saran	121
 DAFTAR PUSTAKA	123
LAMPIRAN	130
CURRICULUM VITAE	134

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Sampah logam	9
Gambar 2.	Sampah kertas/kardus	10
Gambar 3.	Sampah kaca	10
Gambar 4.	Pola pengumpulan sampah	22
Gambar 5.	Peluncuran kampanye “ <i>Say Yes to Waste Less</i> ”	24
Gambar 6.	Perbaikan kopitiam	25
Gambar 7.	Label pemilahan sampah	26
Gambar 8.	Plastik khusus	27
Gambar 9.	Pemilahan dan pewadahan	27
Gambar 10.	Sampah kardus yang dijual ke bank sampah	30
Gambar 11.	Hasil kerajinan tangan UKM Adhistya	31
Gambar 12.	Kerangka konsep	35
Gambar 13.	Peta wilayah penelitian	37
Gambar 14.	Peta sebaran sampel penelitian	40
Gambar 15.	Alat pengumpulan data; (a) kantong sampah (b) sarung tangan plastik (c) timbangan gantungan digital (d) peta citra (e) alat tulis (f) kamera HP	42
Gambar 16.	Alur pikir penelitian	50
Gambar 17.	Peta administrasi Kota Makassar	52
Gambar 18.	Peta administrasi Kecamatan Kepulauan Sangkarrang	56
Gambar 19.	Peta administrasi Kelurahan Pulau Barrang Lompo	59
Gambar 20.	Skema pengelolaan sampah rumah tangga	61
Gambar 21.	Sampah organik	62
Gambar 22.	Sampah anorganik	62
Gambar 23.	Wadah sampah di Pulau Barrang Lompo	63
Gambar 24.	Motor pengangkut sampah	63
Gambar 25.	Pembuangan akhir sampah di Pulau Barrang Lompo	64
Gambar 26.	Timbulan sampah di TPS 3R Pulau Barrang Lompo	65
Gambar 27.	Proses pemilahan di TPS 3R, Pulau Barrang Lompo	65

Gambar 28.	Proses pembakaran sampah di TPS 3R, Pulau Barrang Lompo.....	66
Gambar 29.	Diagram persentase volume sampah di Pulau Barrang Lompo.....	67
Gambar 30.	Diagram persentase jenis sampah anorganik.....	71
Gambar 31.	Kondisi pemilahan sampah anorganik.....	77
Gambar 32.	Peta titik pewadahan individu, Pulau Barrang Lompo.....	78
Gambar 33.	Pengangkutan sampah anorganik tanpa dipilah	80
Gambar 34.	Skema pola pengangkutan sampah individual langsung,	81
Gambar 35.	Peta eksisting rute pengangkutan sampah	82
Gambar 36.	Peta pengurangan sampah anorganik 3R.....	87
Gambar 37.	Diagram SWOT efektivitas pengelolaan sampah anorganik berbasis program 3R.....	94
Gambar 38.	Dokumentasi kegiatan penyuluhan pemilahan sampah.....	97
Gambar 39.	Diagram tahapan rekomendasi monitoring dan evaluasi terhadap program edukasi 3R.....	99
Gambar 40.	Ilustrasi wadah sampah individu yang ideal.....	104
Gambar 41.	Rekomendasi wadah untuk 4 jenis sampah anorganik	106
Gambar 42.	Contoh rekomendasi motor pengangkut sampah ideal.....	108
Gambar 43.	Strategi pengenalan dan pemasaran kerajinan tangan Pulau Barrang Lompo.....	112
Gambar 44.	Hasil <i>recycle</i> sampah kertas	116
Gambar 45.	<i>Cullet</i>	117
Gambar 46.	Skema alur pengolahan sampah anorganik TPS 3R.....	119
Gambar 47.	Ilustrasi larangan membuang sampah	120

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Jenis sampah anorganik yang dapat didaur ulang	8
Tabel 2.	Upaya pengelolaan sampah 3R	18
Tabel 3.	Spesifikasi peralatan	21
Tabel 4.	Penanganan sampah di pulau kecil.....	23
Tabel 5.	Hasil produksi ECollabo8, berdasarkan proses <i>recycle</i>	28
Tabel 6.	Penelitian terdahulu	32
Tabel 7.	Penentuan jumlah sampel dari populasi tertentu dengan taraf kesalahan 1%, 5%, dan 10%.....	38
Tabel 8.	Standar ukuran efektivitas sesuai acuan Litbang Depdagri.....	44
Tabel 9.	Variabel penelitian.....	47
Tabel 10.	Jumlah kecamatan dan luas wilayah tahun 2021	53
Tabel 11.	Perkembangan jumlah penduduk menurut kecamatan di Kota Makassar tahun 2017-2021.....	53
Tabel 12.	Tingkat kepadatan penduduk menurut kecamatan Kota Makassar tahun 2021	54
Tabel 13.	Wilayah Kecamatan Kepulauan Sangkarrang, tahun 2021	55
Tabel 14.	Jumlah penduduk Kecamatan Kepulauan Sangkarrang tahun 2021	57
Tabel 15.	Distribusi dan kepadatan penduduk Kecamatan Kepulauan Sangkarrang,	58
Tabel 16.	Perkembangan jumlah penduduk Pulau Barrang Lompo	60
Tabel 17.	Jumlah penduduk menurut jenis kelamin Pulau Barrang Lompo tahun 2018-2021	60
Tabel 18.	Rata-rata volume sampah per jiwa di Pulau Barrang Lompo...	68
Tabel 19.	Jenis-jenis sampah anorganik di Pulau Barrang Lompo	68
Tabel 20.	Volume sampah anorganik rumah tangga (sampel) tahun 2023	70
Tabel 21.	Rata-rata volume sampah anorganik berdasarkan jenis sampah di Pulau Barrang Lompo tahun 2023.....	71
Tabel 22.	Proyeksi jumlah penduduk dan volume sampah 2023-2028....	72

Tabel 23.	Proyeksi volume sampah berdasarkan jenis sampah anorganik 2023-2028 di Pulau Barrang Lompo	73
Tabel 24.	Penanganan sampah anorganik di Pulau Barrang Lompo	75
Tabel 25.	Analisis kualitas pemilahan dan pewadahan sampah anorganik	77
Tabel 26.	Analisis kualitas pengumpulan dan pengangkutan sampah anorganik	80
Tabel 27.	Analisis kualitas pengolahan sampah anorganik	83
Tabel 28.	Analisis kualitas pemrosesan akhir sampah anorganik	84
Tabel 29.	Upaya kegiatan pengelolaan sampah anorganik (3R)	85
Tabel 30.	Pengurangan sampah anorganik di Pulau Barrang Lompo	86
Tabel 31.	Faktor analisis internal	89
Tabel 32.	Faktor analisis eksternal	90
Tabel 33.	<i>Internal factor analysis summary (IFAS)</i>	90
Tabel 34.	<i>Eksternal factor analysis summary (EFAS)</i>	92
Tabel 35.	Matriks SWOT peningkatan efektivitas pengelolaan sampah anorganik berbasis program 3R.....	95
Tabel 36.	Upaya pengelolaan sampah (<i>reduce</i>).....	98
Tabel 37.	Implementasi konsep <i>reduce</i> yang ideal di Pulau Barrang Lompo.....	98
Tabel 38.	Rekomendasi program edukasi program 3R	100
Tabel 39.	Arahan pemilahan sampah berdasarkan jenis sampah anorganik	101
Tabel 40.	Proyeksi volume sampah dan volume minimal sampah anorganik	105
Tabel 41.	Rekomendasi ukuran wadah sampah anorganik skala komunal	105
Tabel 42.	Kebutuhan prasarana wadah sampah anorganik skala komunal	106
Tabel 43.	Contoh gambar hasil produk <i>reuse</i> dari sampah anorganik	110
Tabel 44.	Pengolahan <i>recycle</i> sampah plastik (PET) dan (HDPE)	114
Tabel 45.	Spesifikasi Ruang Penampungan Sampah Anorganik	119

DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL

Lambang/Singkatan	Arti dan Keterangan
3R	<i>Reduce, reuse, dan recycle</i>
Kg	Kilogram
B3	Limbah bahan berbahaya dan beracun
BPS	Badan pusat statistik
P_t	Jumlah penduduk pada tahun t
P_o	Jumlah penduduk pada tahun dasar
R	Laju pertumbuhan
T	Periode waktu antara tahun dasar dan tahun t (dalam tahun)
E	bilangan pokok dari sistem logaritma natural (ln) yang besarnya adalah (2,71828180)
TPS	Tempat pembuangan sampah
SIKIPAS	Sistem komunal instalasi pengolahan anaerobik sampah
$V_{rata-rata}$	Rata-rata volume timbulan sampah
B_{total}	Berat total sampel sampah
N	Jumlah sampel
KK	Kartu keluarga
R	Realisasi
T	Target
SWOT	<i>Strengths (S), Weaknesses (W), Opportunities (O), Threats (T)</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi pengambilan data (pengukuran, observasi, dan wawancara).....	130
Lampiran 2. Kuesioner penelitian pengukuran timbulan sampah anorganik	131
Lampiran 3. Kuesioner penelitian	132

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanallahu Wa Ta'ala, karena berkat rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pengembangan Strategi Pengelolaan *Reduce, Reuse, dan Recycle* (3R) Sampah Anorganik di Pulau Barrang Lompo” yang diajukan sebagai salah satu prasyarat kelulusan jenjang S1 Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Shalawat serta salam tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu ‘Alaihi Wasallam beserta keluarga, kerabat, dan orang-orang yang senantiasa mengikuti ajarannya.

Pengelolaan sampah menjadi tantangan yang serius bagi masyarakat yang tinggal di wilayah kepulauan, hal ini dikarenakan pulau-pulau di Indonesia secara geografis terpisah dari daratan, hingga saat ini sistem pengelolaan sampah di pulau-pulau kecil belum terselenggara dengan baik dikarenakan keterbatasan luas lahan untuk mengelola sampah oleh karena itu memerlukan pertimbangan yang mendalam dalam menangani masalah sampah.

Sampah merupakan salah satu permasalahan di Pulau Barrang Lompo dengan pengelolaan sampah rumah tangga yang belum optimal, pengangkutan sampah yang tidak memadai, kurangnya transportasi laut untuk mengangkut sampah ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) di daratan, sehingga sampah ditampung di TPS 3R, kemudian sampah yang telah di kumpul akan dibakar. Selain itu, hanya terdapat beberapa pemilahan sampah anorganik yang dilakukan di TPS 3R sedangkan sampah organik berupa sisa makanan langsung dibuang ke laut, karena hal ini juga diperlukan pengelolaan sampah yang tepat, sehingga dapat mengurangi timbulan sampah yang berkepanjangan akibat aktivitas masyarakat yang terus membuang sampah sembarangan dan membakar sampah.

Skripsi ini membahas mengenai tentang jenis dan volume sampah anorganik saat ini (2023) serta proyeksi volumenya 5 tahun kedepan, dan seberapa efektif pengelolaan sampah anorganik ditinjau dari implementasi program 3R serta

mengusulkan strategi yang dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan sampah anorganik berdasarkan program 3R di Pulau Barrang Lompo.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dikarenakan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun akan sangat membantu penulis dalam penyempurnaan skripsi ini. Penulis juga berharap dengan adanya penelitian ini dapat memberikan manfaat kepada pihak pemerintah, masyarakat, maupun peneliti selanjutnya terkait pengelolaan sampah di Pulau Barrang Lompo. Akhir kata, semoga Allah Subhanallahu Wa Ta'ala senantiasa memberikan kemudahan dibalik kesulitan yang kita hadapi.

Gowa, 12 Oktober 2023



(Muna Syakila)

Sitasi dan Alamat Kontak:

Harap menuliskan sumber skripsi ini dengan cara penulisan sebagai berikut:

Syakila, Muna. 2023. *Pengembangan Strategi Pengelolaan Sampah Anorganik Berbasis Konsep Reduce, Reuse, dan Recycle (3R) di Pulau Barrang Lompo*. Skripsi Sarjana, Prodi S1 PWK Universitas Hasanuddin. Makassar.

Demi peningkatan kualitas dari skripsi ini, kritik dan saran dapat dikirimkan ke penulis melalui alamat email berikut ini: syakilamuna1@gmail.com

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalammu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya yang dilimpahkan kepada penulis, sehingga atas hidayah Allah SWT penulis diberikan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengembangan Strategi Pengelolaan Sampah Anorganik Berbasis Konsep *Reduce, Reuse, dan Recycle* (3R) di Pulau Barrang Lompo”**. Sholawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad Shallallahu ‘Alaihi Wasallam, kepada keluarga beliau, para sahabat, tabiin, tabiut tabiin, dan orang-orang yang senantiasa istiqomah di jalan ad-dinul islam ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian penyusunan laporan akhir ini, banyak sekali pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung serta dukungan kepada penulis. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta (Ayah Saidin dan Ibu Mariati) untuk semua cinta dan doa yang tiada hentinya serta pengorbanan yang selalu diberikan sehingga penulis bisa sampai ke titik ini;
2. Kakak tercinta (Maslan bin Saidin A.Md. Tra, Masriani Saidin S.E, dan Ramlah S.PD) atas doa, motivasi yang sangat berharga dan selalu mendorong penulis untuk tidak menyerah dalam menghadapi masalah, saudara penulis lainnya yang tercinta, abang (Matchandra) yang juga senantiasa membantu penulis selama kuliah, adik tersayang (Nurul Fadila) atas tempat keluh kesah selama proses kuliah hingga saat ini, dan terakhir adik tersayang (Nur Ain) atas segala doa yang telah diberikan kepada penulis;
3. Rektor Universitas Hasanuddin (Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc.) atas segala bentuk kebijakan dan kepemimpinannya selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Hasanuddin;
4. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin (Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, ST., MT.) atas segala bentuk dukungan dan

kebijakannya selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Hasanuddin;

5. Kepala Departemen Prodi S1 - Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Hasanuddin (Bapak Dr. Eng. Ir. Abdul Rachman Rasyid, ST., M.Si. IPM), sekaligus dosen Penasehat Akademik penulis atas arahan, bimbingan, motivasi dan dukungan yang diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan;
6. Sekretaris Departemen Prodi S1-Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Hasanuddin, (Ibu Sri Aliyah Ekawati ST., MT) atas arahan, bimbingan, motivasi, dan dukungan yang diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan;
7. Kepala Studio Akhir (Ibu Dr. techn. Yashinta K. D. Sutopo, ST., MIP) sekaligus dosen pembimbing utama penulis yang telah meluangkan waktu, kesempatan, tenaga, motivasi, dan doa yang sangat membantu penulis dalam penyelesaian tugas akhir;
8. Dosen pembimbing pendamping (Bapak Laode Muh. Asfan Mujahid, ST., MT) yang telah meluangkan waktu, kesempatan, tenaga, dan motivasi untuk membimbing penulis dalam penyelesaian tugas akhir;
9. Dosen Penguji (Ibu Dr. Ing. Venny Veronica Natalia, ST., MT dan Ibu Jayanti Mandasari Andi M. A., ST., M.Eng) atas bimbingan, arahan, kritik, dan saran. Serta motivasi dan nasehat yang diberikan kepada penulis;
10. Staf administrasi (Bapak Haerul Muayyar, S. Sos) dan seluruh dosen, staf administrasi serta *cleaning service* di Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah membimbing dan membantu penulis sejak dari awal masuk perkuliahan hingga lulus;
11. Ibu Lurah (Kurniati SP) yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian di Pulau Barrang Lompo;
12. Ibu RW 2 (Nur Cahaya) yang telah memfasilitasi tempat tinggal dan makanan kepada penulis selama proses pengambilan data di Pulau Barrang Lompo;
13. Kakak senior (Iliany Nurul Fitry, S.T) yang telah memberikan banyak masukan maupun arahan dan bantuan kepada penulis selama proses penulisan skripsi;

14. Teman-teman di *Labo-based Education* (LBE) Infrastruktur (Sulvina, Alfian Naha, Gita Alfiani Rahman, Inda Tu'dae Panggalo, L. M. Raynaldi Faturrahman Muhvy, Zean Amadeus M, Imam Adryzal Rias, Attariq N, Layla Nurdiva Syauqina, Wilma Yanti, Dheo Azaria Lekkoan Ada) atas perjuangan dalam menyelesaikan proposal serta Tim 19 STA dan saudara-saudari Sektor 2019 atas pengalaman, bantuan, rasa persaudaraan serta kebersamaannya;
15. Sahabat terbaik (Sulvina) yang selalu menjadi tempat diskusi, bertukar pendapat, bercanda maupun motivasi kepada penulis dari awal mulai perkuliahan sampai saat ini;
16. Teman seperbimbingan (Alfian Naha, Gita Alfiani Rahman, dan Inda Tu'dae Panggalo) atas tenaga dan waktunya karena telah membantu penulis dalam pengambilan data tugas akhir ini di Pulau Barrang Lompo;
17. Seluruh pihak yang telah berkontribusi dan membantu penulis untuk menyelesaikan tugas akhir yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga Allah Subhanahu wa Ta'ala membalas segala kebaikan dan bantuan yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir pada jenjang strata satu. Aamiin ya Rabbal 'alamin.

Gowa,2023

(Muna Syakila)

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia atau dari proses alam yang berbentuk padat (UU Nomor 18 Tahun 2008). Sampah diklasifikasikan menjadi beberapa jenis, diantaranya yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah anorganik bersifat *non degradable* karena tersusun dari senyawa anorganik yang sangat sulit untuk diuraikan oleh makhluk hidup yang terdiri dari plastik, logam, besi, kaleng, karet, botol, dan lain-lain (Kusumaningtyas dkk., 2023).

Permasalahan sampah di Indonesia merupakan isu yang kompleks dan belum teratasi hingga saat ini. Indonesia menjadi negara yang memiliki jumlah penduduk yang cukup padat karena setiap tahunnya mengalami peningkatan pertumbuhan penduduk, dengan rata-rata pertumbuhan penduduk sebanyak 1,00% per tahun. Peningkatan pertumbuhan jumlah penduduk ini menyebabkan Indonesia masuk ke dalam negara yang memiliki jumlah penduduk terpadat di dunia, urutan keempat (Dita & Legowo, 2022). Hal ini akan berpengaruh terhadap peningkatan volume sampah di Indonesia, yang terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan aktivitas manusia (Purwaningrum, 2016).

Kota Makassar merupakan kota yang terdiri dari wilayah daratan dan pesisir yang memiliki 12 Pulau kecil serta jumlah penduduk tahun 2021 yaitu 1.427.619 jiwa (BPS Kota Makassar, 2022). Kota ini tentunya tidak luput dari masalah persampahan diakibatkan penduduk Kota Makassar yang terus meningkat tiap tahunnya membuat masalah persampahan di Kota Makassar menjadi kompleks (Fitry, 2023). Secara keseluruhan, pengelolaan sampah di Kota Makassar masih dikatakan belum optimal. Penyebab ketidakefektifan tersebut adalah kurangnya keikutsertaan dan kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah, serta kurang memadainya sarana dan prasarana persampahan di Kota Makassar (Syahrudin, 2010). Akibatnya, masalah persampahan termasuk di area pesisir dan pulau-pulau kecil Kota Makassar, seperti Pulau Barrang Lompo, hingga saat ini belum dapat diselesaikan sepenuhnya.

UU Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah terdapat upaya pengelolaan sampah dapat dilakukan dengan cara pengurangan sampah terdiri dari kegiatan *reduce*, *reuse*, dan *recycle* (3R) adalah kegiatan memperlakukan sampah dengan cara, menggunakan kembali, mengurangi dan mendaur ulang. Sedangkan penanganan sampah meliputi kegiatan pengumpulan dan pengangkutan ke TPA, pengolahan sampah (*intermediate treatment*), *energy recovery*, dan pembuangan akhir.

Pulau Barrang Lompo terletak di Kecamatan Kepulauan Sangkarrang, dengan jarak sekitar 11 km atau sekitar 50 menit perjalanan menggunakan kapal dari daratan Kota Makassar. Di pulau tersebut, terdapat 4 kelurahan yang menghadapi risiko sangat tinggi dalam permasalahan sampah, yaitu Kodingareng, Barrang Caddi, Barrang Lompo, dan Lae-Lae (Dokumen Rencana Strategi Sanitasi Kota Makassar tahun 2016). Salah satu tantangan utamanya adalah jarak yang jauh dari daratan dan kurangnya transportasi laut khusus untuk membawa sampah ke daratan.

Penelitian sebelumnya (Mandala, 2016) menemukan beberapa kendala dalam pengelolaan sampah di Pulau Barrang Lompo. Kendala-kendala tersebut mencakup perilaku penduduk, kurangnya kepedulian pemerintah, kurangnya pendampingan dalam kegiatan pengelolaan sampah, ketiadaan peraturan yang mengatur pemilahan, larangan, dan sanksi terkait pengelolaan sampah, serta masalah pengelolaan sampah kiriman dan sampah lautan yang belum termasuk plastik untuk ditabung di bank sampah. Strategi yang dianggap tepat untuk mengelola sampah di pulau ini adalah dengan menerapkan penanganan secara preventif, daur ulang, dan pengomposan, berdasarkan komposisi sampah dan kendala yang ada. Selain itu, penelitian lain dari (Sutopo dkk., 2022) mencakup seluruh aspek pengelolaan sampah di pulau tersebut, dengan permasalahan termasuk tidak berlakunya konsep 3R, tidak aktifnya Bank Sampah, tidak berfungsinya optimal Tempat Pembuangan Sampah (TPS), gaya hidup membuang sampah sembarangan, dan sistem pengolahan yang hanya mengandalkan proses pembakaran. Hal ini berpotensi menyebabkan polusi lingkungan dan kesehatan. Sedangkan dalam konteks penelitian yang dilakukan oleh peneliti saat ini, fokus

utama adalah pada pengelolaan sampah anorganik dengan menekankan konsep *reduce, reuse, dan recycle* (3R) di pulau tersebut.

Pulau Barrang Lompo yang terbatas hanya 0,49 km² memiliki jumlah penduduk pada tahun 2021 sebanyak 5.097 jiwa yang menjadikannya berkepadatan sangat tinggi, mencapai 10.402 jiwa/km² (BPS Kecamatan Sangkarrang, 2022). Jumlah penduduk yang terus bertambah, akan menghadapi tantangan yang serius dalam pengelolaan sampah. Keterbatasan lahan untuk mengolah sampah pulau menyebabkan dampak negatif terhadap keberagaman hayati laut dan ekosistem. Pengelolaan sampah rumah tangga yang belum optimal juga menambah masalah dengan adanya sampah yang terbuang ke laut dan tumpukan di Tempat Penampungan Sementara 3R (TPS 3R) yang berujung pada proses pembakaran padahal dalam Peraturan Daerah Kota Makassar Nomor 4 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Sampah dijelaskan bahwa setiap pengusaha/badan/orang dilarang membakar sampah, termasuk sampah plastik dan atau sampah yang mengandung unsur plastik. Serta jarak Pulau Barrang Lompo yang cukup jauh dari daratan Kota Makassar berdampak terhadap kurangnya transportasi laut untuk mengirim sampah yang tidak dapat diolah di pulau ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) di daratan.

Salah satu solusi agar sampah di Pulau Barrang Lompo dapat ditangani dengan efektif yaitu dengan menerapkan konsep pengolahan sampah berbasis *reduce, reuse, recycle* (3R). Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian mengenai efektivitas dari implementasi pengolahan sampah anorganik berbasis 3R guna mengurangi timbulan sampah anorganik yang terus meningkat akibat perilaku membuang sampah sembarangan dan membakarnya. Dengan demikian, upaya pengelolaan sampah berbasis konsep 3R di Pulau Barrang Lompo dapat menciptakan lingkungan yang lebih bersih, sehat, dan ramah lingkungan untuk kesejahteraan masyarakatnya.

1.2 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah, maka di rumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Berapa jenis dan volume sampah anorganik saat ini (2023) dan perkiraan proyeksi volumenya 5 tahun kedepan di Pulau Barrang Lompo?
2. Seberapa efektif pengelolaan sampah anorganik di Pulau Barrang Lompo ditinjau dari implementasi program *reduce, reuse, dan recycle*?
3. Strategi seperti apa yang dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan sampah anorganik berdasarkan program *reduce, reuse, dan recycle* di Pulau Barrang Lompo?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pertanyaan penelitian yang telah diajukan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengidentifikasi jenis dan volume sampah anorganik saat ini (2023) dan memproyeksi volumenya 5 tahun kedepan di Pulau Barrang Lompo;
2. Untuk mengetahui seberapa efektif pengelolaan sampah anorganik di Pulau Barrang Lompo ditinjau dari implementasi program *reduce, reuse, dan recycle*;
3. Untuk merumuskan strategi yang dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan sampah anorganik berdasarkan program *reduce, reuse, dan recycle* di Pulau Barrang Lompo.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, antara lain:

1. Bagi pemerintah, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan masukan, rujukan, maupun pertimbangan terhadap perencanaan/penyusunan kebijakan pengolahan sampah khususnya di wilayah kepulauan.
2. Bagi masyarakat, dapat menambah wawasan dan pengetahuan tentang pengolahan sampah yang dapat mengurangi dampak buruk bagi kesehatan dan lingkungan.
3. Bagi civitas akademik, sebagai bahan referensi terhadap penelitian yang ingin melakukan penelitian sejenis.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup wilayah penelitian ini yaitu Kelurahan Pulau Barrang Lompo, Kepulauan Sangkarrang, Kota Makassar. Penelitian ini berfokus terhadap pengembangan strategi pengelolaan sampah anorganik berbasis konsep 3R yang berkelanjutan. Penelitian ini memiliki ruang lingkup substansi yang berkaitan dengan jenis dan volume sampah anorganik saat ini (2023) dan proyeksi volumenya 5 tahun kedepan, selanjutnya mengetahui efektivitas dari implementasi program 3R, serta memberikan strategi untuk meningkatkan efektivitas dari pengelolaan sampah anorganik berdasarkan program 3R di Pulau Barrang Lompo.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Sampah

Hayati & Ruslinda (2013) menyatakan bahwa karakteristik sampah yaitu sifat khas yang dimiliki sampah, terdiri dari sifat fisika, kimia, dan biologi, serta kelembaban, ukuran partikel, berat jenis, dan distribusi ukuran. Hal ini juga ditekankan oleh Damanhuri & Padmi (2010) menyatakan bahwa karakteristik sampah terdiri dari sifat fisika dan sifat kimia dengan berbagai macam ragam, tergantung sumber sampah tersebut. Menurut Notoatmodjo (2003) karakteristik sampah terbagi atas beberapa aspek yakni:

- a. Sampah basah (*garbage*) adalah jenis sampah yang terdiri dari sisa-sisa potongan hewan atau sayur-sayuran hasil dari pengolahan, pembuatan, dan penyediaan makanan yang sebagian besar terdiri dari zat-zat yang mudah membusuk.
- b. Sampah kering (*rubbish*) adalah sampah yang dapat terbakar dan tidak dapat terbakar yang berasal dari rumah-rumah, pusat-pusat perdagangan, dan kantor-kantor.
- c. Abu (*ashes*) adalah sampah yang berasal dari sisa pembakaran dari zat yang mudah terbakar seperti rumah, kantor maupun di pabrik-pabrik industri.
- d. Sampah jalanan (*street sweeping*) adalah sampah yang berasal dari pembersihan jalan dan trotoar baik dengan tenaga manusia maupun dengan tenaga mesin yang terdiri dari kertas-kertas, dedaunan, dan lain-lain.
- e. Bangkai binatang (*dead animal*) adalah jenis sampah berupa sampah-sampah biologis yang berasal dari bangkai binatang yang mati karena alam, penyakit atau kecelakaan.
- f. Sampah rumah tangga (*household refuse*) merupakan sampah campuran yang terdiri dari *rubbish*, *garbage*, dan *ashes* yang berasal dari daerah perumahan.
- g. Bangkai kendaraan (*abandoned vehicles*) adalah sampah yang berasal dari bangkai-bangkai motor, mobil, truk, dan kereta api.
- h. Sampah industri merupakan sampah padat yang berasal dari industri-industri pengolahan hasil bumi/tumbuh-tumbuhan dan industri lain.

- i. Sampah pembangunan (*demolition waste*) yaitu sampah dari proses pembangunan gedung, rumah, dan sebagainya yang berupa puing-puing, potongan-potongan kayu, besi beton, bambu, dan sebagainya.
- j. Sampah khusus adalah jenis sampah yang memerlukan penanganan khusus misalnya kaleng cat, film bekas, zat radioaktif, dan lain-lain.

2.2 Timbulan, Jenis dan Sumber Sampah

Azkha (2006) menyatakan bahwa timbulan sampah adalah total sampah yang telah dihasilkan oleh aktivitas manusia pada suatu daerah, adapun satuan yang digunakan yaitu:

1. Volume : liter/orang/hari.
2. Berat : kg/orang/hari.

Menghitung proyeksi timbulan sampah berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/Prt/M/ Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, dengan rumus:

$$\text{Volume timbulan sampah total} = \text{Vol. sampah/orang} \times \text{Jumlah penduduk} \quad (1)$$

Menurut Undang-Undang RI No. 18 Tahun 2008 jenis sampah yang dikelola terdiri dari:

1. Sampah rumah tangga adalah sampah yang berasal dari kegiatan sehari-hari di rumah tangga terkecuali tinja;
2. Sampah sejenis sampah rumah tangga merupakan sampah yang dikeluarkan oleh kawasan industrial, komersial, hiburan, fasilitas umum sosial, ataupun fasilitas lainnya;
3. Sampah spesifik dikelompokkan menjadi sampah yang mengandung unsur kimia dan zat yang berbahaya, limbah B3, sampah akibat bencana (gempa, longsor, tsunami, banjir, dan lainnya).

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2017) menyatakan bahwa pengolahan sampah anorganik dapat dipilah berdasarkan jenis sampah anorganik yang dapat didaur ulang, jenis sampah anorganik yang tidak dapat

didaur ulang (sampah residu), dan sampah jenis B3, berikut jenis sampah anorganik yang dapat didaur ulang, yaitu:

1. Plastik, sampah plastik dapat berupa alat-alat rumah tangga yang terbuat dari bahan plastik terdiri dari ember pecah, gayung, dan tempat makanan yang sudah tidak dipakai. Untuk pengolahan sampah plastik dapat dilelehkan menjadi biji plastik yang dapat digunakan sebagai bahan dasar produk baru. Adapun jenis sampah yang dapat didaur ulang secara spesifik, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Tabel 1.** berikut.

Tabel 1. Jenis sampah anorganik yang dapat didaur ulang

Jenis Polimer	Kode	Gambar	Sifat	Penggunaan
<i>Polietilen tereftalat</i> (PET)			Jernih, kuat, tahan pelarut, kedap gas, dan air, melunak pada suhu 80°C	Botol minuman, minyak goreng, selai peanut butter, kecap dan sambal, <i>tray biscuit</i>
<i>High density polyethylene</i> (HDPE)			Keras hingga semi fleksibel, tahan terhadap bahan kimia, dan kelembapan, <i>permeable</i> terhadap gas, permukaan berkilin (<i>waxy</i>), buram (<i>opaque</i>), mudah diwarnai, diproses dan dibentuk, melunak pada suhu 75°C	Botol susu cair dan <i>juice</i> , tutup plastik, kantong belanja dan wadah es krim
<i>Polivinil klorida</i> (PVC)			Kuat, keras, bisa jernih, bentuk dapat diubah dengan pelarut, melunak pada suhu 80°C	Botol jus, air mineral, minyak sayur, kecap, sambal, pembungkus makanan (<i>food wrap</i>)
<i>Low density polyethylene</i> (LDPE)			Mudah diproses, kuat, fleksibel, kedap air, permukaan berkilin, tidak jernih tapi tembus cahaya, melunak pada suhu 70°C	Pot yoghurt, kantong belanja (kresek), kantong roti dan makanan segar, botol yang dapat ditekan
<i>Polipropilen</i> (PP)			Keras tapi fleksibel, kuat, permukaan berkilin, tidak jernih tapi tembus cahaya, tahan terhadap pada	Pembungkus biskuit, kantong <i>chips</i> kentang, krat sereal, pita perekat kemasan

Jenis Polimer	Kode	Gambar	Sifat	Penggunaan
			bahan kimia, panas dan minyak, melunak pada suhu 140°C	dan sedotan
<i>Polistiren (PS)</i>			Jernih seperti kaca, kaku, getas, buram, terpengaruh lemak dan pelarut, mudah dibentuk, melunak pada suhu 95°C	Wadah makanan beku, sendok, garpu
<i>Polistiren busa (EPS – ‘Styrofoam’)</i>			Bentuk busa, ringan, getas, kaku, biasanya berwarna putih	Wadah makanan siap saji, cup kopi
<i>Other-lainnya (misalnya polikarbonat)</i>			Keras, jernih, tahan panas	Galon air mineral, botol susu bayi

Sumber: Kementerian PUPR, 2017

2. Logam, sampah logam dapat diolah dengan dilelehkan sehingga menjadi bahan dasar untuk produk baru, adapun contoh logam yang dapat didaur ulang pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Sampah logam
Sumber: Kementerian PUPR, 2017

3. Kertas/kardus, sampah kertas/kardus yang dapat didaur ulang terdiri dari kertas/kardus yang kecil dan tipis seperti kardus susu bubuk, *duplex*, kertas HVS, dan *tetrapack*. Sampah kertas dapat dihancurkan dan dibuat bubur sebagai bahan dasar produk baru. Adapun contoh kertas atau kardus yang dapat didaur ulang dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Sampah kertas/kardus

Sumber: Kementerian PUPR, 2017

4. Kaca, sampah kaca yang dapat dikumpulkan untuk didaur ulang yang terdiri dari botol kaca, gelas kaca atau pun potongan-potongan kaca seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 3**. sampah kaca di tangan pendaur ulang dapat dihancurkan dan dilebur menjadi bahan baku untuk produk baru.



Gambar 3. Sampah kaca

Sumber: Kementerian PUPR, 2017

Nugroho (2013) menyatakan bahwa jenis-jenis sampah dapat digolongkan berdasarkan sumber, sifat, dan bentuk, yang dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Berdasarkan sumbernya
 - a. Sampah alam merupakan sampah yang ada oleh proses alam yang dapat di daur ulang alami, seperti halnya daun-daunan kering di hutan yang terurai menjadi tanah. Di luar kehidupan liar, sampah-sampah ini dapat menjadi masalah, misalnya daun-daun kering di lingkungan pemukiman.
 - b. Sampah manusia (*human waste*) adalah istilah yang biasa digunakan terhadap hasil-hasil pencernaan manusia seperti *feses* dan urin. Sampah manusia dapat menjadi bahaya serius bagi kesehatan karena dapat digunakan sebagai vektor (sarana perkembangan) penyakit yang disebabkan virus dan bakteri. Salah satu perkembangan dalam mengurangi penularan

penyakit melalui sampah manusia dengan cara hidup yang higienis dan sanitasi termasuk didalamnya adalah perkembangan teori penyaluran pipa (*plumbing*).

- c. Sampah konsumsi merupakan sampah yang dihasilkan oleh manusia (pengguna barang), dengan kata lain adalah sampah hasil konsumsi sehari-hari.
 - d. Sampah industri adalah bahan sisa yang dikeluarkan akibat proses-proses industri. Sampah yang dikeluarkan dari sebuah industri dengan jumlah yang besar dapat dikatakan sebagai limbah. Gambaran dari limbah yang berasal dari beberapa industri yaitu limbah industri pangan (makanan), limbah industri kimia dan bahan bangunan, dan limbah industri logam dan elektronika.
2. Berdasarkan sifatnya
- a. Sampah organik, yaitu sampah yang mudah membusuk seperti sisa makanan, sayuran, daun-daun kering, dan sebagainya. Sampah ini dapat diolah lebih lanjut menjadi kompos.
 - b. Sampah anorganik, yaitu sampah yang tidak mudah membusuk, seperti plastik wadah pembungkus makanan, kertas, plastik mainan, botol dan gelas minuman, kaleng, kayu, dan sebagainya. Sampah ini dapat dijadikan sampah komersil atau sampah yang laku dijual untuk dijadikan produk lainnya. Beberapa sampah anorganik yang dapat dijual adalah plastik wadah pembungkus makanan, botol dan gelas bekas minuman, kaleng, kaca, dan kertas.
3. Berdasarkan bentuknya
- a. Sampah padat adalah segala bahan buangan selain kotoran manusia, urin dan sampah cair yang dapat berupa sampah dapur, sampah kebun, plastik, metal, gelas, dan lain-lain. Berdasarkan kemampuan diurai oleh alam (*biodegradability*), maka dapat dibagi lagi menjadi:
 - 1) *Biodegradable*, yaitu sampah yang dapat diuraikan secara sempurna oleh proses biologi baik *aerob* (menggunakan udara/terbuka) atau *anaerob* (tidak menggunakan udara/tertutup) seperti sampah dapur, sisa-sisa hewan, sampah pertanian, dan perkebunan.

2) *Non-biodegradable*, yaitu sampah yang tidak bisa diuraikan oleh proses biologi yang dapat dibagi lagi menjadi *recyclable* yaitu sampah yang dapat diolah dan digunakan kembali karena memiliki nilai secara ekonomi seperti plastik, kertas, dan pakaian. *Non-recyclable* yaitu sampah yang tidak memiliki nilai ekonomi dan tidak dapat diubah kembali seperti *tetra packs* (kemasan pengganti kaleng), *carbon paper*, *thermocol*, dan lain-lain.

b. Sampah cair adalah bahan cairan yang telah digunakan dan tidak diperlukan kembali dan dibuang ke tempat pembuangan sampah. Sampah cair terdiri dari limbah hitam yaitu sampah cair yang dihasilkan dari toilet, sampah ini mengandung patogen yang berbahaya dan limbah rumah tangga seperti sampah cair yang dihasilkan dari dapur, kamar mandi, dan tempat cucian.

Suwerda (2012) mengungkapkan bahwa sampah rumah tangga merupakan kontributor utama penghasil sampah terbesar dibandingkan kegiatan lainnya, disisi lain (Notoatmodjo, 2003) mengungkapkan bahwa sumber-sumber sampah berasal dari:

- a. Sampah yang berasal dari pemukiman (*domestic wastes*). Sampah ini terdiri dari bahan-bahan padat sebagai hasil kegiatan rumah tangga yang sudah dipakai dan dibuang seperti sisa-sisa makanan baik yang sudah dimasak atau belum, bekas pembungkus baik kertas, plastik, pakaian-pakaian bekas, bahan-bahan bacaan, perabot rumah tangga, dan daun-daunan dari kebun atau taman.
- b. Sampah yang berasal dari tempat-tempat umum. Sampah ini berasal dari tempat-tempat umum, seperti pasar, tempat-tempat hiburan, terminal bus, stasiun kereta api, dan sebagainya. Sampah ini berupa kertas, plastik, botol, daun, dan sebagainya.
- c. Sampah yang berasal dari perkantoran. Sampah ini dari perkantoran baik perkantoran pendidikan, perdagangan, departemen, perusahaan, dan sebagainya. Sampah ini berupa kertas-kertas, plastik, karbon, klip, dan sebagainya. Umumnya sampah ini bersifat anorganik dan mudah terbakar (*rubbish*).
- d. Sampah yang berasal dari jalan raya. Sampah ini berasal dari pembersihan jalan, yang umumnya terdiri dari kertas-kertas, kardus-kardus, debu, batu-

- batuan, pasir, sobekan ban, onderdil-onderdil kendaraan yang jatuh, daun-daunan, plastik, dan sebagainya.
- e. Sampah yang berasal dari industri (*industrial wastes*). Sampah ini berasal dari kawasan industri termasuk sampah yang berasal dari pembangunan industri dan segala sampah yang berasal dari proses produksi, misalnya: sampah-sampah pengepakan barang, logam, plastik, kayu, potongan tekstil, kaleng, dan sebagainya.
 - f. Sampah yang berasal dari pertanian/perkebunan. Sampah ini sebagai hasil dari perkebunan atau pertanian, misalnya: jerami, sisa sayur-mayur, batang padi, batang jagung, ranting kayu yang patah, dan sebagainya.
 - g. Sampah yang berasal dari pertambangan. Sampah ini berasal dari daerah pertambangan dan jenisnya tergantung dari jenis usaha pertambangan itu sendiri, misalnya: batu-batuan, tanah/cadas, pasir, sisa-sisa pembakaran (arang), dan sebagainya.
 - h. Sampah yang berasal dari peternakan dan perikanan. Sampah yang berasal dari peternakan dan perikanan ini berupa kotoran-kotoran.

2.3 Metode Proyeksi Jumlah Penduduk

Menurut Handiyatmo dkk., (2010) proyeksi penduduk merupakan kunci aktivitas untuk perencanaan pembangunan yang dapat menentukan arah dan dasar pengambilan keputusan di masa depan, selain itu juga digunakan sebagai evaluasi terhadap pencapaian kegiatan suatu pembangunan baik pada jangka pendek, menengah, dan panjang. Adapun beberapa cara untuk memproyeksikan jumlah penduduk masa yang akan datang diantaranya menggunakan metode matematik adalah sebagai berikut:

1. Metode Aritmatik

Proyeksi populasi dengan metode aritmatika mengasumsikan bahwa jumlahnya penduduk di masa depan akan meningkat dengan jumlah yang sama setiap tahun (Handiyatmo dkk., 2010). Adapun rumus metode proyeksi aritmatika yang digunakan adalah:

$$P_t = P_0 (1 + rt) \quad \text{dengan} \quad r = \frac{1}{t} \left[\frac{P^1}{P^2} - 1 \right] \quad (2)$$

Keterangan:

P_t = jumlah penduduk pada tahun t

P_0 = jumlah penduduk pada tahun dasar

r = laju pertumbuhan penduduk

t = periode waktu antara tahun dasar dan tahun t (dalam tahun)

2. Metode Geometrik

Proyeksi penduduk dengan metode geometrik menggunakan asumsi bahwa jumlah penduduk akan meningkat secara geometrik dengan menggunakan dasar perhitungan bunga majemuk (Handiyatmo dkk., 2010). Berikut rumus yang digunakan dalam metode geometris:

$$P_t = P_0 (1 + rt)^t \quad \text{dengan} \quad (3)$$

$$r = \left(\frac{P_t}{P_0} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

Keterangan:

P_t = jumlah penduduk pada tahun t

P_0 = jumlah penduduk pada tahun dasar

r = laju pertumbuhan penduduk

t = periode waktu antara tahun dasar dan tahun t (dalam tahun)

3. Metode Eksponensial

Menurut Adioetomo & Samosir (2010) dalam Handiyatmo dkk., (2010) bahwa metode eksponensial menggambarkan pertambahan penduduk yang terjadi secara sedikit-sedikit sepanjang tahun, berbeda dengan metode geometrik yang mengasumsikan bahwa pertambahan penduduk hanya terjadi pada satu saat selama kurun waktu tertentu. Formula yang digunakan pada metode eksponensial adalah:

$$P_t = P_0 e^{rt} \quad \text{dengan} \quad (4)$$

$$r = \frac{1}{t} \ln \left[\frac{p_t}{p_0} \right]$$

Keterangan:

P_t = jumlah penduduk pada tahun t

- P_0 = jumlah penduduk pada tahun dasar
 r = laju pertumbuhan penduduk
 t = periode waktu antara tahun dasar dan tahun t (dalam tahun)
 e = bilangan pokok dari sistem logaritma natural (\ln) yang besarnya adalah 2,7182818

2.4 Efektivitas Pengelolaan Sampah

Menurut Emerson (2016) dalam Apriliani & Maesaroh (2021) efektivitas adalah pengukuran terhadap tercapainya tujuan yang telah ditentukan. Pada saat ini pertumbuhan penduduk perkotaan tidak terkendali dan juga pertumbuhan penduduk pedesaan secara alami cenderung meningkatkan jenis dan bentuk kegiatan masyarakat dalam berinteraksi dengan lingkungan alam. Hal ini akan mempengaruhi peningkatan konsumsi energi dan produksi sampah yang berdampak pada lingkungan (Winarsih dkk., 2019).

Pengelolaan sampah dapat dilakukan dengan kegiatan pengurangan dan penanganan sampah sebagai paradigma baru, adapun untuk pengurangan sampah terdiri dari: kegiatan pembatasan, penggunaan kembali, dan daur ulang. Sedangkan untuk penanganan sampah terdiri dari: pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pengolahan akhir (Mildayati & Idrus, 2021).

Menurut Ivancevich dkk (1996) dalam Apriliani & Maesaroh (2021) terdapat batasan terhadap menentukan ukuran efektivitas dalam suatu organisasi dengan pendekatan teori sistem, sebagai berikut:

1. Produksi, kemampuan suatu organisasi dalam memproduksi jumlah dan mutu sesuai dengan permintaan lingkungan;
2. Efisiensi, menggunakan sumber daya manusia untuk keberhasilan suatu organisasi;
3. Kepuasan, mengacu terhadap keberhasilan suatu organisasi dalam memenuhi kebutuhan masyarakat;
4. Adaptasi, tingkat kemampuan suatu organisasi dalam mengadakan sosialisasi untuk pengembangan komunikasi antar organisasi lainnya;

5. Perkembangan organisasi, kemampuan suatu organisasi dalam memperluas kemampuannya dalam jangka panjang dan terus berkembang dari waktu ke waktu.

2.5 Persepsi Masyarakat terhadap Pengelolaan Sampah

Peduli lingkungan adalah salah satu bentuk kesatuan dan persatuan antar warga. Pembangunan masyarakat ditunjukkan dengan program kepedulian lingkungan antar sesama warga negara Indonesia, dengan adanya peduli lingkungan masyarakat mampu memecahkan masalah yang ada serta peduli lingkungan diwujudkan dalam toleransi mengunjungi, saling membantu, dan lain sebagainya (Muntazah & Thereisa, 2015).

Kesadaran masyarakat sangat penting agar tidak memproduksi sampah secara berlebihan dan tidak membuang sampah sembarangan akan dapat mengurangi permasalahan sampah (Oswarii dkk., 2006). Hal ini ditekan oleh Ivakdalam & Far Far (2022) bahwa dalam pengelolaan sampah dapat dilaksanakan dengan baik jika terdapat partisipasi dari berbagai pihak terutama dari masyarakat.

Ivakdalam & Far Far (2022) menyatakan bahwa persepsi masyarakat perlu dikaji untuk mengetahui tingkat kepedulian masyarakat terhadap lingkungan sekitar dan manfaat yang dirasakan oleh masyarakat dapat dilihat dari berbagai aspek, yaitu aspek ekonomi, aspek sosial, dan aspek lingkungan. Adapun faktor-faktor untuk mengetahui persepsi masyarakat terhadap lingkungan yaitu:

1. Umur, dapat menentukan kemampuan seseorang dalam beraktivitas. Hasil penelitian (Muntazah & Thereisa, 2015) menyebutkan bahwa umur memiliki pengaruh dengan partisipasi masyarakat. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tua umur seseorang maka tingkat partisipasinya semakin tinggi.
2. Peran pendidikan, dalam pemberdayaan masyarakat mengenai program sampah yaitu terjadinya proses pendidikan dan penyadaran masyarakat tentang kemandirian dalam menangani masalah, pemahaman pengendalian tentang sosial. Pendidikan secara tidak langsung yang terjadi melalui proses saling toleransi dengan sesama masyarakat (Muntazah & Thereisa, 2015). Penelitian yang dilakukan oleh Mulyadi dkk., (2010) menunjukkan bahwa tingkat

pendidikan sangat berpengaruh terhadap partisipasi masyarakat dalam mengelola sampah.

3. Pendapatan, pekerjaan masyarakat akan mempengaruhi pendapatan. Hal ini berdasarkan penelitian Mulyadi dkk., (2010) menyatakan bahwa pendapatan memiliki pengaruh yang signifikan dengan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah.
4. Dukungan lingkungan, berdasarkan hasil penelitian Ivakdalam & Far Far (2022) kegiatan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal yaitu: fisik, alam, lingkungan sosial termasuk kebijakan dan program pemerintah. Berdasarkan penelusuran hasil penelitian dan literatur, disimpulkan beberapa variabel eksternal berupa dukungan lingkungan yang mempengaruhi partisipasi individu dalam pengelolaan sampah antara lain:
 - a. Tokoh masyarakat, yaitu pemimpin informal seperti tokoh adat, tokoh agama, kader posyandu, ketua RT/RW, dan lainnya.
 - b. Tingkat ketersediaan informasi, sering dihubungkan dengan pengetahuan yang telah diterima seseorang dan disimpan dalam bentuk fisik atau seperti buku, *leaflet*, file, koran, gambar, suara, website, dan media elektronik.
 - c. Sarana dan prasarana dalam pengelolaan sampah, berkaitan dengan fasilitas yang ada yang berguna untuk membantu proses pengelolaan sampah. Contohnya adalah tong sampah yang memisahkan sampah organik dan sampah anorganik ataupun fasilitas pengangkutan sampah rutin oleh petugas.

2.6 Pengelolaan Sampah Anorganik dengan Program 3R (*Reduce, Reuse, dan Recycle*)

Pengelolaan sampah dengan program 3R dapat mengurangi penggunaan sampah anorganik, dimana "*reduce*" berarti mengurangi sesuatu yang bisa menjadi sampah, "*reuse*" berarti menggunakan kembali sampah yang masih bisa digunakan beberapa kali, dan "*recycle*" berarti mengolah kembali sampah menjadi barang-barang yang bermanfaat (Widayat dkk., 2021). Adapun pengelolaan

sampah dengan program 3R yang dapat dilakukan, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Tabel 2.** berikut

Tabel 2. Upaya pengelolaan sampah 3R

Penanganan 3R	Cara Pengerjaan
Rumah Tangga	
<i>Reduce</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pilih produk dengan pengemas yang dapat didaur-ulang 2. Hindari pemakaian dan pembelian produk yang menghasilkan sampah dalam jumlah besar 3. Gunakan produk yang dapat diisi ulang (<i>refill</i>) 4. Kurangi penggunaan bahan sekali pakai
<i>Reuse</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gunakan kembali wadah/kemasan untuk fungsi yang sama atau fungsi lainnya 2. Gunakan wadah/kantong yang dapat digunakan berulang-ulang 3. Gunakan baterai yang dapat di-charge kembali 4. Jual atau berikan sampah yang telah terpilah kepada pihak yang memerlukan
<i>Recycle</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pilih produk dan kemasan yang dapat didaur ulang dan mudah terurai 2. Lakukan pengolahan sampah organik menjadi kompos 3. Lakukan pengelolaan sampah non organik menjadi barang bermanfaat
Perkantoran, Sekolah, dan Fasilitas Umum	
<i>Reduce</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gunakan kedua sisi kertas untuk penulisan dan fotokopi 2. Gunakan alat tulis yang dapat diisi kembali 3. Sediakan jaringan informasi dengan komputer (tanpa kertas) 4. Maksimumkan penggunaan alat-alat penyimpan elektronik yang dapat dihapus dan ditulis kembali 5. Khusus untuk rumah sakit, gunakan insinerator untuk sampah medis 6. Gunakan produk yang dapat diisi ulang 7. Kurangi penggunaan bahan sekali pakai
<i>Reuse</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gunakan alat yang dapat digunakan berulang-ulang 2. Gunakan peralatan penyimpan elektronik yang dapat dihapus dan ditulis kembali 3. Gunakan sisi kertas yang masih kosong untuk menulis
<i>Recycle</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Olah sampah kertas menjadi kertas kembali 2. Olah sampah organik menjadi kompos

Penanganan 3R	Cara Pengerjaan
Kawasan Komersial, Pusat Perdagangan dan Pasar	
<i>Reduce</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berikan insentif oleh produsen bagi pembeli yang mengembalikan kemasan yang dapat digunakan kembali 2. Berikan tambahan biaya bagi pembeli yang meminta kemasan/ bungkusannya untuk produk yang dibelinya 3. Memberikan kemasan/bungkusan hanya pada produk yang benar-benar memerlukannya 4. Sediakan produk yang kemasannya tidak menghasilkan sampah dalam jumlah besar 5. Kenakan biaya tambahan untuk kantong plastik belanjaan 6. Jual atau berikan sampah yang telah terpilah kepada yang memerlukannya
<i>Reuse</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gunakan kembali sampah yang masih dapat dimanfaatkan untuk produk lain, seperti pakan ternak 2. Berikan insentif bagi konsumen yang membawa wadah sendiri, atau wadah belanjaan yang diproduksi oleh swalayan yang bersangkutan sebagai bukti pelanggan setia 3. Sediakan perlengkapan untuk pengisian kembali produk umum isi ulang (minyak dan minuman ringan)
<i>Recycle</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jual produk-produk hasil daur-ulang sampah dengan lebih menarik 2. Berilah insentif kepada masyarakat yang membeli barang hasil daur-ulang sampah 3. Olah kembali buangan dari proses yang dilakukan sehingga bermanfaat bagi proses lainnya 4. Lakukan penanganan sampah organik menjadi kompos atau memanfaatkannya sesuai dengan kebutuhan 5. Lakukan penanganan sampah anorganik

Sumber: Subekti, 2010

2.7 Metode Pengelolaan Sampah di Kawasan Pulau

Pengelolaan sampah sangat penting, karena jika sampah dikelola dengan baik dan benar, maka banyak manfaat yang dapat dirasakan, seperti mengurangi polusi, mendapat keuntungan ekonomi, menambah penghasilan, dan membantu orang lain (Perangin-Angin dkk., 2021).

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2016) menjelaskan tentang metode pengelolaan sampah di kawasan pulau kecil terdiri dari:

1. Metode pengelolaan sampah individual skala rumah tangga

Cara mengelola sampah di skala individual skala rumah tangga yaitu menyelenggarakan prasarana dan sarana untuk mengolah sampah secara sederhana. Sampah yang dihasilkan oleh setiap rumah tangga, diproses di rumah masing-masing.

2. Metode pengelolaan sampah dengan Tempat Pembuangan Sampah (TPS) 3R

Alur pengolahan sampah di TPS 3R Model 1 adalah sampah anorganik dari rumah warga dikumpulkan di hanggar TPS 3R, kemudian dipilah. Pemilahan pertama adalah untuk memilah barang yang masih bisa didaur ulang maupun yang masih memiliki nilai jual. Kemudian tahap kedua adalah pemilahan sesuai dengan jenis barang (kertas, plastik, kaleng, dan lain-lain). Selanjutnya adalah pencacahan sampah residu dan diproses dengan lahan urug mini. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga menjelaskan bahwa TPS secara 3R atau yang biasa disingkat dengan TPS 3R merupakan tempat dilaksanakannya kegiatan pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, dan pendauran ulang skala kawasan.

Secara pengertian *reuse* merupakan upaya menggunakan kembali sampah tanpa perubahan bentuk untuk kegiatan lain yang bermanfaat, selanjutnya *reduce* merupakan upaya mengurangi volume sampah, dan *recycle* merupakan upaya mendaur ulang sampah menjadi benda lain yang bermanfaat (KPUPR, 2017). TPS memiliki standar yang harus dilengkapi agar mendapat predikat layak atau tidak layaknya sebuah TPS. SNI 3242- 2008 menjelaskan tentang spesifikasi dari peralatan yang berada di TPS, yaitu:

a. TPS tipe I

Tempat pemindahan sampah dari alat pengumpul ke alat angkut sampah yang dilengkapi dengan:

- 1) Ruang pemilahan
- 2) Gudang
- 3) Tempat pemindahan sampah yang dilengkapi dengan landasan *container*
- 4) Luas lahan $\pm 60-200 \text{ m}^2$

b. TPS tipe II

Tempat pemindahan sampah dari alat pengumpul ke alat angkut sampah yang dilengkapi dengan:

- 1) Ruang pemilahan (10 m^2)
- 2) Pengomposan sampah organik (200 m^2)
- 3) Gudang (50 m^2)
- 4) Tempat pemindah sampah yang dilengkapi dengan landasan *container* (60 m^2)
- 5) Luas lahan $\pm 60\text{-}200 \text{ m}^2$

c. TPS tipe III

Tempat pemindahan sampah dari alat pengumpul ke alat angkut sampah yang dilengkapi dengan:

- 1) Ruang pemilahan (30 m^2)
- 2) Pengomposan sampah organik (800 m^2)
- 3) Gudang (100 m^3)
- 4) Tempat pemindah sampah yang dilengkapi dengan landasan *container* (60 m^2)
- 5) Luas lahan $>200 \text{ m}^2$

Adapun spesifikasi peralatan dan bangunan minimal yang dapat digunakan dapat dilihat pada **Tabel 3.** berikut.

Tabel 3. Spesifikasi peralatan

No	Jenis Peralatan	Kapabilitas Pelayanan			Umur Teknis (Tahun)
		Volume	KK	Jiwa	
1.	Wadah komunal	$0,5\text{-}1,0 \text{ m}^3$	20-40	100-200	
2.	Komposter komunal	$0,5\text{-}1,0 \text{ m}^3$	10-20	50-100	
3.	Alat pengumpul: gerobak sampah bersekat/sejenis-nya	1 m^3	128	640	2-3
4.	<i>Container arm roll truck</i>	6 m^3	640	3.200	5-8
		10 m^3	1.375	5.330	
5.	TPS				
	Tipe I	100 m^2	500	2.500	20
	Tipe II	$\pm 300 \text{ m}^2$	6.000	30.000	
	Tipe III	$\pm 1000 \text{ m}^2$	24.000	120.000	
6.	Bangunan pendaur ulang sampah skala lingkungan	150 m^2	600	3.000	20

Sumber: SNI 3242-2008

2.8 Konsep Pengelolaan Sampah di Kawasan Pulau Kecil

Berdasarkan KPUPR (2016) menjelaskan konsep pengelolaan sampah dalam menangani timbulan sampah di kawasan pulau kecil terdiri dari:

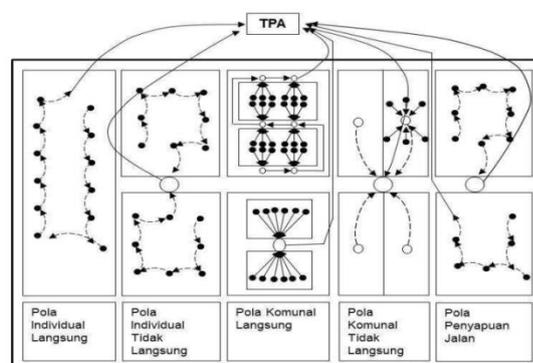
1. Pewadahan

Pewadahan di kawasan pedesaan, baik pewadahan individual yang berada di masing-masing rumah untuk menampung sampah rumah tangga maupun sampah kegiatan umum perlu dilakukan agar sampah tidak tercecer sebelum nantinya dilakukan pengangkutan atau pemrosesan. Sistem pewadahan di kawasan perbatasan dapat menggunakan material atau bahan-bahan yang mudah ditemukan di masing-masing daerah, misalnya keranjang anyaman bambu, batu-batu yang disusun untuk menjadi wadah sampah, maupun yang paling sederhana dengan menggunakan karung maupun kantong plastik. Setiap rumah setidaknya dapat menyiapkan 2 wadah sampah yaitu yang berada di dalam rumah dan yang berada di luar rumah.

2. Pengumpulan dan Pengangkutan

Pengumpulan sampah diperoleh dari sumber sampah dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Media yang digunakan untuk mengumpulkan sampah harus mempertimbangkan kearifan lokal dan kondisi daerah, misalnya desa yang sudah memiliki kondisi jalanan yang baik dapat menggunakan gerobak yang ditarik oleh petugas, sepeda, maupun sepeda motor.
- b. Sampah dari sumber dikumpulkan minimal 1 hari sekali.
- c. Pola pengumpulan sampah dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Pola pengumpulan sampah

Sumber: SNI 19-2454-2002

Berdasarkan **Gambar 4.** pola pengumpulan sampah terdiri dari: pola individual tidak langsung dari rumah ke rumah, pola individual langsung dengan truk untuk jalan dan fasilitas umum, pola komunal langsung untuk pasar dan daerah komersial, pola komunal tidak langsung untuk permukiman padat, dan pola penyapuan jalan.

Media untuk mengumpulkan dan mengangkut sampah di pulau kecil, selain dengan gerobak dan gerobak motor, juga dapat menggunakan perahu sederhana. Perahu dapat digunakan untuk membersihkan sampah yang terbawa arus air, sehingga perahu tersebut dapat lebih mudah untuk menjangkau sampah-sampah di wilayah pesisir. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Tabel 4.**

Tabel 4. Penanganan sampah di pulau kecil

Jenis Sampah	Pewadahan	Pengumpulan	Pemindahan/Pengolahan	Pemrosesan Akhir
1. Sampah rumah tangga (organik dan anorganik)	1. Individual: menyiapkan minimal dua wadah sederhana untuk sampah yang dapat terurai dan tidak dapat terurai (tong/kaleng/kan tong plastik, dll)	1. Komunal: menyiapkan gerobak sampah dengan ukuran 0,5-1 m ³ beroda yang bersih, terawat, dan terpisah untuk sampah yang dapat terurai dan tidak dapat terurai	Individual: 1. Sampah organik diolah dengan cara komposting skala rumah tangga 2. Sampah diproses dengan menggunakan modul wasades	
2. Sampah hasil laut		2. Menyiapkan wadah sampah khusus untuk menjemur sampah basah	Komunal: 1. Sampah organik diolah dengan <i>open windrow composting</i> , modul sikipas, dan lain-lain	
3. Sampah basah yang terbawah arus	2. Komunal: menyiapkan minimal dua wadah sederhana untuk sampah yang dapat terurai dan tidak dapat terurai (tong/kaleng/kan tong plastik, dll)	3. Menyediakan kapal yang dapat menyisir sampah sekeliling pulau	2. Menggunakan teknologi tertentu untuk mengelola sampah organik, misalnya dengan menggunakan modul sikipas 3. Sampah anorganik dikelola dengan bank sampah atau dijual ke pengepul sampah 4. Residu sampah dibakar dengan teknologi termal dan dibuang ke lahan urug 5. Pemerintah memberikan sosialisasi dan pelatihan tentang cara pengolahan sampah, misalnya komposting, bak sampah, dan lain-lain	

Sumber: Kementerian PUPR, 2016

2.9 Studi Banding

Penelitian ini digunakan studi banding sebagai contoh dari penerapan strategi yang akan dilakukan dalam penelitian, adalah sebagai berikut:

1. *Zero Waste* (Singapura)

Singapura merupakan salah satu negara dengan sistem pengelolaan sampah yang efisien, Singapura menggunakan sistem *zero waste* untuk keberlanjutan, sehingga negara tersebut menargetkan pada tahun 2030 tingkat daur ulang nasional sebesar 70%, dalam mencapai target tersebut Singapura mengembangkan solusi dan teknologi yang dapat mengubah sampah menjadi sumber daya. Kenyamanan adalah faktor kunci dalam mendorong orang untuk menerapkan konsep 3R, selain itu pendidikan diperlukan untuk meningkatkan kesadaran tentang masalah sampah, dan juga meminta bisnis untuk mempromosikan konsumsi yang berkelanjutan.

Adapun konsep 3R terhadap sampah anorganik di Singapura yang diterapkan agar target *zero waste* berhasil dilakukan, sebagai berikut:

a. *Reduce* dan *Reuse*

Untuk mengurangi sampah, Singapura memberi edukasi terhadap konsumen perlu menjadi konsumen yang sadar, memperhatikan bahan dan energi yang dituangkan ke dalam setiap produk atau makanan. Untuk mempromosikan konsumsi yang lebih berkelanjutan, hal ini dapat dicapai dengan memiliki pola pikir *reduce* dan *reuse*, dan dengan beralih ke penggunaan produk hijau. Adapun program yang diluncurkan yaitu:

1) Mengatasi Pemakaian Sekali Pakai



Gambar 5. Peluncuran kampanye “*Say Yes to Waste Less*”
 Sumber: *Zero Waste Masterplan Singapore*, 2019

Berdasarkan **Gambar 5**, merupakan kampanye “*Say Yes to Waste Less*” yang diluncurkan pada 8 Juni 2019 untuk membangun kesadaran masyarakat tentang konsumsi berlebihan, dampak pada lingkungan Singapura dan generasi masa depan dan kebutuhan untuk pengurangan, dengan pesan kampanye, “Buat Pilihan yang Tepat” dan “Pilih yang dapat Digunakan Kembali”, konsumen didorong untuk mengambil langkah-langkah sederhana yang dapat ditindaklanjuti untuk mengurangi dampaknya terhadap lingkungan. Mereka bisa mulai hanya dengan menggunakan botol, tas, atau wadah makanan yang dapat digunakan kembali alih-alih sekali pakai.

2) Gunakan Kembali dan Donasi

Singapura membangun kebiasaan penggunaan kembali di masyarakat, sehingga masyarakat tidak mudah membuang produk yang tidak diinginkan atau rusak. Untuk mempromosikan perdagangan reparasi, *National Environment Agency* (NEA) telah mengalokasikan ruang di beberapa pusat jajanan untuk bisnis yang memperbaiki peralatan rumah tangga kecil atau pakaian dan akan terus mencari cara baru untuk membuat orang lebih nyaman memperbaiki barang-barang mereka. Ini termasuk menyusun daftar opsi perbaikan di Singapura. Kegiatan masyarakat untuk perbaikan kopitiam dapat dilihat pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Perbaikan kopitiam
Sumber: *Zero Waste Masterplan Singapore*, 2019

b. *Recycle*

Untuk mengatasi tingkat kontaminasi yang tinggi ini, fase berikutnya untuk daur ulang rumah tangga akan berfokus pada peningkatan pengetahuan warga Singapura tentang sistem daur ulang campuran dan mengurangi kontaminasi. Untuk konsep *recycle* Singapura membuat kampanye “*Recycle Right*” tahun 2019, sebagai bagian dari tahun menuju *zero waste*. Adapun pesan utama dari kampanye tersebut yaitu:

- 1) Tempatkan hanya sampah yang dapat didaur ulang ke tempat sampah biru, bukan sampah umum ikuti label pada tempat sampah biru tentang apa yang dapat dimasukkan ke dalamnya.
- 2) Pastikan barang daur ulang bebas dari makanan dan cairan.
- 3) Tidak perlu memilah-milah barang daur ulang untuk dimasukkan ke dalam tempat sampah biru barang-barang tersebut akan dipilah secara terpusat sebelum didaur ulang.
- 4) Pakaian, sepatu, dan boneka mainan tidak dapat didaur ulang. Donasikan barang-barang tersebut dalam kondisi baik. Adapun label pemilahan sampah anorganik dapat dilihat pada **Gambar 7**.



Gambar 7. Label pemilahan sampah
Sumber: *Zero Waste Masterplan Singapore, 2019*

Untuk mendukung kampanye tersebut, NEA telah mendesain ulang label pada tempat sampah daur ulang biru untuk memperjelas informasi tentang apa yang dapat dan tidak dapat disimpan di tempat sampah.

2. Pengelolaan Sampah di Korea Selatan

Korea Selatan merupakan salah satu negara maju yang menjunjung tinggi nilai kebersihan, sehingga tidak mudah menemukan sampah di pinggir jalan meskipun tidak terdapat tempat sampah. Pemerintah Korea Selatan dengan berbagai kebijakannya berhasil menjalankan program daur ulang. Kebijakan pengelolaan sampah anorganik di Korea Selatan seperti kertas tisu, sepatu, baju bekas, dan lain-lain akan dimasukkan kedalam kantong khusus, jika sampah tidak dimasukkan ke dalam plastik khusus tersebut akan dikenakan denda. Adapun pengelolaan sampah anorganik di Korea Selatan khususnya sampah rumah tangga yaitu:

a. Penggunaan kantong plastik khusus



Gambar 8. Plastik khusus

Sumber: Yohan, 2020

Berdasarkan **Gambar 8.** untuk pembuangan sampah rumah tangga menggunakan 2 kantong plastik dimana plastik tersebut untuk sampah yang dapat didaur ulang dan sampah makanan, kantong tersebut tersedia di supermarket dengan berbagai ukuran dan harga, dan setiap daerah memiliki kantong plastik sesuai daerah masing-masing.

b. Pemilahan dan pewadahan



Gambar 9. Pemilahan dan pewadahan

Sumber: Yohan, 2020

Berdasarkan **Gambar 9.** merupakan pemilahan dan pewadahan sampah yang digunakan, dimana sampah wajib dipilah terlebih dahulu kemudian

diletakkan pada tong sampah sesuai dengan jenis sampah anorganik yang telah dipilah sebelumnya. Untuk sampah daur ulang hanya satu kali dalam seminggu dan dengan hari yang telah ditentukan, selain itu pemerintah juga membatasi penggunaan plastik sekali pakai hanya untuk membungkus daging atau ikan.

3. Proses *recycle* sampah plastik oleh ECollabo8, Bali

ECollabo8 adalah perusahaan daur ulang plastik yang berbasis di Indonesia tepatnya di Bali. Tujuan mereka adalah untuk menunjukkan kepada orang-orang nilai sampah mereka, berkolaborasi dengan merek lokal dan internasional untuk mencapai tujuan bersama, membuat perubahan positif menjadi lebih menghormati lingkungan, mendidik, dan memberdayakan komunitas lokal di Bali ECollabo8 (2023). Hasil dari *recycle* sampah plastik yang dilakukan Ecollabo8 dapat dilihat pada **Tabel 5**. berikut.

Tabel 5. Hasil produksi ECollabo8, berdasarkan proses *recycle*

<i>Bring Back Our Bottle</i>	<i>Living Design</i>	<i>Art</i>
		
		

Berdasarkan **Tabel 5.** hasil produksi dari proses *recycle* sampah plastik di Bali terdiri dari 3 program yaitu:

a. *Bring Back Our Bottle*

Kolaborasi ini dengan *The Body Shop*, di mana pelanggan membawa kembali wadah kosong mereka untuk membuat produk baru memungkinkan ECollabo8 untuk menghasilkan rata-rata 10.000 unit per bulan.

b. *Living Design*

Furniture indoor dan *outdoor* yang dibuat khusus, diversifikasi adalah salah satu tujuan ECollabo8, berlipat ganda cara mendaur ulang plastik menjadi produk *high end* yang tahan lama. ECollabo8 memiliki 2 proses berbeda untuk membuat *lini furniture*. Panel didedikasikan untuk keperluan dalam ruangan, dan papan untuk tujuan luar ruangan. Mesin yang digunakan memungkinkan aman dalam memproduksi papan plastik luar ruangan dengan membuatnya tahan panas dan UV.

c. *Art*

Merancang salah satu item yang unik, kolaborasi dengan seniman untuk mengubah sampah plastik menjadi karya seni yang unik.

2. Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat di Kelurahan Karang Anyar, Kota Makassar

Mappasere (2019) menjelaskan bahwa Kelurahan Karang Anyar memiliki program pengelolaan sampah berbasis masyarakat sebagai upaya untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan sampah dengan melibatkan peran serta dan kemitraan berbagai organisasi lainnya seperti instansi pemerintah, Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), kelompok pengelola sampah (komunitas), dan perusahaan swasta. Adapun pelaksanaan pengelolaan sampah di Kelurahan Karang Anyar yaitu:

- 1) Pengolahan sampah dimulai dari sumber (rumah tangga), dalam tahap ini akan dilakukan pemilahan sampah berdasarkan jenisnya yang dikumpulkan dalam wadah sesuai jenisnya, yang terdiri dari sampah organik, sampah yang dapat didaur ulang, dan sampah residu.
- 2) Sampah organik yang telah dikumpulkan dalam satu wadah selanjutnya akan diolah menjadi kompos, proses komposting dilakukan dengan metode

“Takakura” oleh masing-masing rumah tangga sampai tahap siap digunakan dan dijual

- 3) Sampah yang dapat didaur ulang akan dibawa ke lembaga pengolahan sampah, bank sampah, atau dibuat berbagai macam kerajinan tangan.
- 4) Sampah residu yang telah dikumpulkan akan diambil petugas pengangkutan sampah dan akan diangkut ke TPA Tamangapa Antang.

Lingkungan masyarakat Karang Anyar telah mengalami perkembangan organisasi salah satunya unit Masyarakat Adhistya yang terlibat dalam kegiatan penyediaan pelayanan persampahan, melalui penerapan sampah dengan konsep 3R. UKM tersebut juga telah memenangkan sebuah penghargaan sebagai *runner up* (Kampung Bersih MGC Award pada tahun 2008). Adapun proses pengelolaan sampah yang dilakukan oleh UKM Adhistya saat ini (2023) berdasarkan hasil observasi dan wawancara yaitu:

1) Pemilahan

Proses pemilahan dilakukan oleh masyarakat setiap rumah tangga, kemudian sampah yang telah dipilah dapat dibawa ke pihak UKM Adhistya, dalam proses pemilahan tidak diwajibkan untuk memilah, namun pihak UKM menyarankan sampah yang akan dibawa telah dipilah terlebih dahulu dan dicuci bersih.

2) Pengangkutan

Proses pengangkutan untuk sampah yang dapat didaur ulang dapat dibawa ke pihak UKM atau dapat dijual langsung ke bank sampah seperti karton, kertas, dan lain-lain. Sedangkan untuk sampah residu akan diangkut oleh petugas kebersihan yang akan dibawa ke TPA Tamangapa Antang. Adapun contoh sampah yang dibawa ke bank sampah dapat dilihat pada **Gambar 10**.



Gambar 10. Sampah kardus yang dijual ke bank sampah
Sumber: Penulis, 2023

3) Pengolahan

Sampah anorganik yang dapat didaur ulang akan dibuat kerajinan tangan seperti tas, dompet, rompi, dan juga dapat dibuat sesuai dengan keinginan konsumen, yang kemudian hasil kerajinan tangan akan dijual. Adapun hasil kerajinan tangan yang telah dibuat oleh pihak UKM Adhistya dapat dilihat pada **Gambar 11**.



Gambar 11. Hasil kerajinan tangan UKM Adhistya
Sumber: Penulis, 2023

Saat ini proses pengolahan sampah anorganik di UKM Adhistya masih berjalan namun proses pengolahannya mulai terbatas, sehingga proses pembuatan kerajinan tangan dari sampah anorganik mulai sedikit. Hal ini dikarenakan kerjasama antar masyarakat dan pemerintah sudah berhenti dan hal tersebut juga mempengaruhi efektivitas dari UKM Adhistya dalam mengelola sampah anorganik.

2.10 Penelitian Terdahulu

Berdasarkan hasil uraian tinjauan pustaka, terdapat penelitian terdahulu dengan topik serupa sebagaimana dijabarkan pada **Tabel 6**. berikut.

Tabel 6. Penelitian terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Variabel Penelitian	Metode	Hasil
1.	Dofiki (2018)	Analisis Ketersediaan Prasarana Persampahan di Pulau Kumo dan Pulau Kakara di Kabupaten Halmahera Utara	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi dan ketersediaan prasarana persampahan yang terdapat di Pulau Kumo dan Pulau Kakara	1. Prasarana persampahan 2. Tempat Pembuangan Sementara (TPS)	1. Analisis kualitatif 2. Analisis kuantitatif	Berdasarkan observasi lapangan prasarana persampahan di Pulau Kumo dan Pulau Kakara tidak terdapat TPS akibatnya penduduk setempat menggunakan cara membakar sampah dan membuang langsung ke laut
2.	Abdi (2020)	Konsep Sistem Pengangkutan Sampah Pulau Barrang Lompo Dan Barrang Caddi, Kota Makassar	Penelitian ini bertujuan untuk mewujudkan suatu konsep sistem pengangkutan sampah pulau yang ideal ditinjau dari aspek rute, moda dan jadwal pengangkutan	1. Rute pengangkutan 2. Armada pengangkutan 3. TPS	1. analisis sintesis literatur 2. proyeksi penduduk 3. proyeksi timbulan sampah 4. kebutuhan armada 5. kebutuhan tempat penampungan sampah 6. spasial 7. metode <i>expert choice</i>	Pengangkutan sampah organik dan anorganik ke TPA Tamangapa dan Bank Sampah Pusat, integrasi rute pengangkutan antara Pulau Barrang Lompo dan Barrang Caddi dengan stasiun transfer baru di Jembatan middle ring road, pengangkutan sampah anorganik dilakukan 2-3 kali per minggu dari jam 07.00-14.15, sedangkan pengangkutan sampah organik dilakukan setiap hari dari jam 07.00-17.00 dan diperlukan penambahan 4-5 unit moda pengumpul sampah dan perbaikan kualitas moda pengangkut sampah

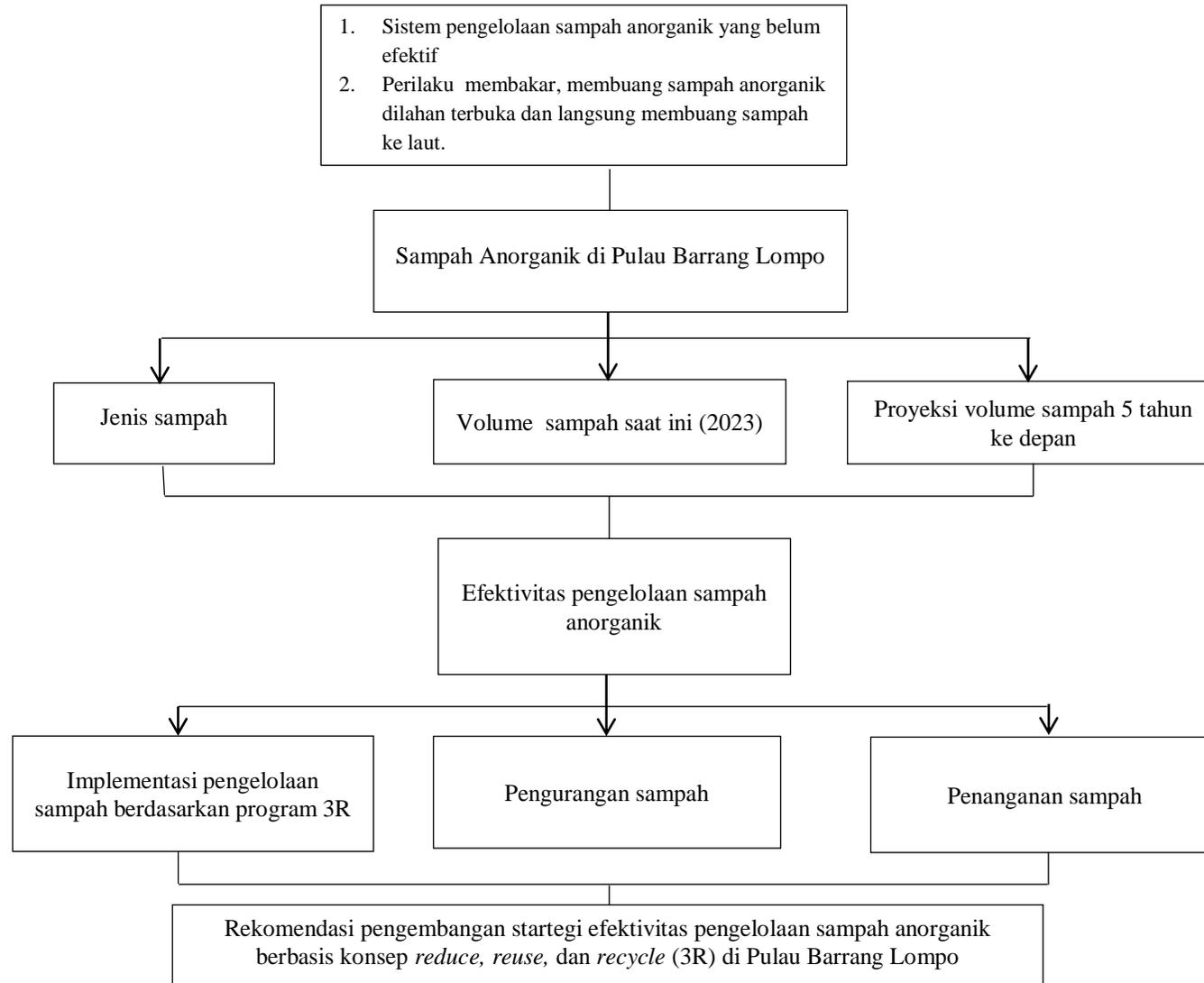
No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Variabel Penelitian	Metode	Hasil
3.	Sutopo dkk., (2020)	Strategi Peningkatan Pengelolaan Sampah Pulau Barrang Lompo Kota Makassar	Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan menganalisis permasalahan pengelolaan sampah yang ada di Pulau Barrang Lompo dan menyusun strategi perbaikan di masa mendatang	Pengelolaan sampah	Analisis komparatif deskriptif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa permasalahan sampah di pulau ini meliputi semua aspek dalam pengelolaan termasuk tidak adanya sistem pemilahan umum, buruknya kualitas tempat pembuangan sementara, tidak tersedianya jasa transportasi laut dan pembakaran dan pembuangan sampah yang melanggar hukum
4.	Darwati (2020)	Pengelolaan Sampah Kawasan Pantai	Penelitian ini mengkaji aspek teknis operasional pewadahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, pemrosesan akhir, aspek kelembagaan, pembiayaan dan peraturan	1. Pengelolaan sampah 2. Komposisi sampah 3. Timbulan sampah	1. Analisis kualitatif 2. Analisis kuantitatif	Pulau Untung Jawa berdasarkan hasil sampling sampah pada hari kerja sebesar 5,06 m ³ /hari dan pada akhir pekan sebesar 5,79 m ³ /har, untuk timbulan sampah bawaan laut rata-rata timbulan sampah sebesar 7,67 m ³ /hari. Sampah di daratan didominasi sampah organik sedangkan sampah bawaan di dominasi sampah anorganik

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Variabel Penelitian	Metode	Hasil
5.	Sutopo dkk., (2022)	Desain TPS 3R yang Cerdas, Hemat Lahan, dan Ramah Lingkungan untuk Pulau Barrang Lompo yang Padat Penduduk	Memberikan sumbangsih berupa konsep desain TPS 3R (Tempat Pembuangan Sampah Sementara berbasis <i>Reduce-Reuse-Recycle</i>) yang cerdas, hemat lahan, ramah lingkungan untuk masyarakat dan pengelola sampah/pemerintah Pulau Barrang Lompo, Kota Makassar	Desain TPS 3R	Analisis deskriptif	Mayoritas responden (87.4%) berpendapat bahwa desain TPS yang saat ini belum memenuhi seluruh aspek yang dipertimbangkan dalam kegiatan ini. Sebaliknya, pada usulan desain, mayoritas responden (96.6%) memberikan respon yang jauh lebih baik utamanya terkait aspek ke-5 yaitu dukungan terhadap kreativitas masyarakat dalam <i>me-reuse</i> sampah menjadi berbagai bentuk souvenir
6.	Fitry (2023)	Strategi Peningkatan Kinerja Tempat Pengolahan Sampah <i>Reduce, Reuse, Recycle</i> (Tps 3R) Di Pulau Barrang Lompo, Kota Makassar	<ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi jenis-jenis sampah yang diproduksi oleh masyarakat Pulau Barrang Lompo dan menghitung volume timbulan sampah per rumah, per KK, per jiwa saat ini Menilai kinerja TPS 3R dalam mengolah jenis dan volume timbulan sampah yang dihasilkan masyarakat Pulau Barrang Lompo Merumuskan strategi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kinerja TPS 3R dalam mengolah jenis sampah dan timbulan sampah yang dihasilkan masyarakat Pulau Barrang Lompo 	<ol style="list-style-type: none"> Jenis atau komposisi sampah Timbulan sampah Kinerja TPS 3R 	<ol style="list-style-type: none"> Analisis kualitatif Analisis kuantitatif Analisis pembobotan (skoring) Analisis SWOT 	Jenis sampah yang paling sering dihasilkan yakni 22 jenis sampah. Kinerja TPS 3R dalam mengelola jenis dan timbulan sampah yang dihasilkan masyarakat masih “kurang” dengan skor yaitu 1,8. Serta merekomendasikan strategi untuk meningkatkan kinerja TPS 3R

Sumber: Penulis, 2023

2.11 Kerangka Konsep

Berdasarkan kajian literatur maka kerangka konsep penelitian ini diuraikan pada **Gambar 12**.



Gambar 12. Kerangka konsep

Sumber: Penulis, 2023