

ANALISIS EFEKTIVITAS PENANGANAN LIMBAH B3 RUMAH SAKIT BHAYANGKARA KOTA KENDARI

**Abdillah Munawir^{1*}, Edi Rusdiyanto², Prabawa Eka Soesanta³,
Siti Umamah Naili Muna⁴**

¹⁻³Magister Studi Lingkungan Sekolah Pascasarjana Universitas Terbuka

⁴Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Terbuka

[*Email Korespondensi: abdillahmunawir@ecampus.ut.ac.id]

Abstract: Analysis of the Effectiveness of Handling B3 Waste at Bhayangkara Hospital, Kendari City. *The fundamental problem regarding waste is its management and the impacts that will occur if the waste is not managed well or even not managed at all. Effectiveness of sustainable waste management at Bhayangkara Hospital, Kendari City. This study aims to analyze the effectiveness of managing hazardous and toxic waste, organic wet waste, and inorganic dry waste at the Bhayangkara Hospital. The study method used was descriptive qualitative by conducting observations and in-depth interviews. Based on the data collected, Bhayangkara Kendari Hospital is strategically located in the eastern part of the city, so it can be accessed by public transportation from anywhere in Kendari. As a result of its operations, hospitals cause four main types of pollution: 1. Liquid waste management; 2. Management of air pollution; 3. Management of Hazardous and Toxic Materials; 4. Management of hazardous and toxic waste. The Bhayangkara Hospital management has carried out intensive routine activities including management aspects of potential pollutants, especially hazardous and toxic waste, organic wet waste and inorganic dry waste.*

Keywords: *Hazardous and Toxic Materials, Organic Wet Waste, Organic Dry Waste.*

Abstrak: Analisis Efektivitas Penanganan Limbah B3 Rumah Sakit Bhayangkara Kota Kendari. Permasalahan mendasar mengenai limbah adalah pengelolannya dan dampak yang akan terjadi apabila limbah tersebut tidak dikelola dengan baik atau bahkan tidak dikelola sama sekali. Efektivitas pengelolaan limbah berkelanjutan dirumah sakit Bhayangkara Kota Kendari. Tujuan dari kajian ini yaitu untuk menganalisis efektivitas pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, sampah basah organik dan sampah kering an organik pada rumah sakit Bhayangkara. Metode kajian yang dilakukan adalah deskriptif kualitatif dengan melakukan observasi dan wawancara mendalam. Berdasarkan data yang dihimpun, Rumah Sakit Bhayangkara Kendari berlokasi strategis di bagian timur kota, Akibat operasionalnya, rumah sakit menimbulkan empat jenis polusi utama: 1. Pengelolaan limbah cair; 2. Pengelolaan pencemaran udara; 3. Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun; 4. Pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Pengelola rumah sakit Bhayangkara telah melaksanakan rutinitas kegiatan secara intensive meliputi aspek pengelolaan terhadap potensi pencemar utamanya limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, sampah basah organik dan sampah kering an organik.

Kata Kunci : Bahan Berbahaya dan Beracun, Sampah Basah Organic, Sampah Kering An Organik.

PENDAHULUAN

Menurut Munawir et al. (2023), permasalahan utama sampah adalah cara pengelolannya dan dampak buruk atau tidak adanya pengelolaan sampah.

Potensi dampaknya antara lain gejolak sosial dan ekonomi akibat pencemaran limbah dan kerusakan lingkungan terhadap masyarakat sekitar (Fathar et al., 2023; Rusdiyanto dan Munawir,

2023). Penyediaan pelayanan kesehatan oleh rumah sakit merupakan contoh industri jasa. Akan ada akibat baik dan buruk dari tindakan tersebut. Secara keseluruhan, kesehatan masyarakat membaik, namun terdapat beberapa kelemahan, seperti meningkatnya kemungkinan timbulnya penyakit dan polusi akibat meningkatnya produksi sampah (baik untuk keperluan medis maupun lainnya). Limbah rumah sakit dapat diklasifikasikan menjadi cair, padat, atau gas. Sebagai bagian dari komitmen mereka terhadap kesehatan lingkungan, rumah sakit telah menerapkan program seperti pengelolaan limbah rumah sakit untuk mengurangi risiko polusi yang disebabkan oleh limbah fasilitas medis itu sendiri dan oleh faktor lain yang terkait dengan penyediaan layanan kesehatan kepada pasien (Ibrahim, 2019). Perangkat lunak berupa peraturan, standar, dan kebijakan yang mengatur penyelenggaraan dan peningkatan kesehatan di lingkungan rumah sakit telah dikembangkan sebagai bagian dari upaya pengendalian limbah di rumah sakit.

Rumah sakit (RS) diyakini menggunakan teknologi yang dapat memberikan pengaruh besar terhadap lingkungan dalam melaksanakan upaya pelayanan kesehatannya, yang meliputi pelayanan rawat jalan, pelayanan rawat inap, pelayanan gawat darurat, pelayanan medis dan non medis, serta proses pelaksanaannya (Harahap et al., 2022). Masyarakat luas mungkin akan merasakan dampak dari keluaran layanan ini (Ibrahim, 2019; Munawir, 2017). Dalam operasionalnya, rumah sakit pasti akan menghasilkan limbah medis yang termasuk dalam kategori limbah B3 dan B3. Rumah sakit mempunyai kendali atas sistem pengelolaan limbah cair yang disebut IPAL. Setiap hari, teknisi mengoperasikan IPAL dan biaya pengelolaan rutin memastikan bahwa limbah cair dikelola secara terus menerus dan tanpa gangguan melalui sistem.

Menurut Kepmenkes No. 1204/Menkes/SK/X/2004, rumah sakit

menghasilkan berbagai macam bahan limbah, beberapa di antaranya bersifat radioaktif, infeksius, patologis, anatomis, sitotoksik, kimia, dan farmasi. Salah satu permasalahan terbesar dalam pengelolaan limbah B3 fasilitas kesehatan adalah kemungkinan penularan penyakit melalui media kontak langsung maupun tidak langsung yang disebabkan oleh limbah medis, khususnya limbah infeksius. Untuk itu dalam pelaksanaan kajian ini terfokus pada pengelolaan limbah B3 rumah sakit dan bagaimana aspek pengendalian, pencegahan dan pencemaran air limbah. Kontribusi dalam penelitian ini adalah untuk memberikan pengetahuan teknik pengelolaan limbah B3, sampah basah organik dan sampah kering an organik rumah sakit yang dilakukan di rumah sakit Bhayangkara Kota Kendari.

METODE

Jenis pendekatan yang dipakai dalam pengkajian ini menggunakan penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif adalah pengkajian yang dilakukan dengan melakukan survei, wawancara mendalam, dan pencatatan secara menyeluruh. Metode deskriptif adalah metode penelitian yang digunakan untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi sekarang atau di masa lalu, dengan tujuan untuk menggambarkan permasalahan yang timbul pada saat penelitian dilakukan (Munawir et al., 2022), dalam hal ini karena sumber data dianalisis dalam bentuk numerik atau gabungan data kualitatif. Atribut yang pakai dalam penelitian ini adalah: Pengelolaan limbah B3, Aspek Pengendalian, Pencegahan dan Pencemaran Air Limbah. Teknik pengumpulan data meliputi survei lapangan, kuesioner, dan telaah dokumen. Lokasi pelaksanaan ini dilakukan di Rumah Sakit Bhayangkara Kota Kendari dan waktu yang digunakan dalam kajian ini kurang lebih dari 3 bulan yaitu mulai dari bulan Agustus sampai dengan berakhirnya pelaksanaan kajian ini. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam kajian ini adalah purposive

sampling dengan melakukan pengumpulan data responden secara sengaja utamanya pada bidang pengelolaan limbah B3 rumah sakit.

HASIL

Berdasarkan analisa dan pendataan, RS Bhayangkara Kendari telah berdiri sejak tahun 1981, namun baru pada tanggal 25 Oktober 1989 diresmikan untuk masyarakat dan TNI. Peresmian dilakukan oleh KABIDDOKKES POLRI, Bapak Brigen Polisi, dan Dr. Salmanoel Asri. Letnan Satu Pol. Dr Albert Renleuw dan Lettu Pol. Dr Nila Utama menjabat sebagai Kepala RS Bhayangkara Kendari pada tahun 1981. Pada tahun 1983, KASI KESWIL 145 Kendari menjadi dokter spesialis bedah mulut sedangkan Lettu Renleuw merangkap sebagai Kepala Karumkit Bhayangkara Kendari. Lettu Dr. Albert digantikan oleh Lettu Dr. Mapparape B. Nonchi pada tahun 1987, dan Lettu Dr. Budiyo dipromosikan dari Lettu Dr. Mapparape B. Nonchi pada tahun 1990. Pada tahun 1993, jabatan tersebut dijabat oleh Lettu Pol. Dr. Budiyo, dan pada tahun 1995 diwariskan kepada Lettu Pol. Dr Hendrik Albar Wibowo dari Lettu Pol. Lilik Widodo. Bambang Triambodo dipromosikan menjadi letnan satu pada tahun 1996 oleh Lettu Hendrik Albar Wibowo. Antara Lettu Pol. Dr Is Sarifin dan Kapten Pol. Drg. Nelson Situmorang pada tahun 1998; antara Lettu Pol. Bambang Triambodo dan Lettu Pol. Is Sarifin pada tahun 1997.

Letkol Erwin Z. Hakim dipromosikan menjadi kapten pada tahun 2000 dari pangkat pol. drg. Nelson Situmorang. Dari Lettu Pol. Erwin Z. Hakim kepada Kompoldr. Yusuf Mawadi pada tahun 2005. Dr. Yusuf Mawadi dipindahkan ke TK PENDA pada bulan Februari 2008 dari AKBP. Ibnu Ajiedarmo yang sebelumnya menjabat di PENDA TK.I. digantikan oleh Dr. Muhammad Ridho pada tanggal 23 September 2008, dan Dr. Yudi Prasetyo, Sp.P.M. Kes, pada tanggal 1 Januari 2014. Perkantoran, ruang gawat darurat, ruang rontgen, poliklinik (umum, keluarga berencana, dan gigi), ruang perawatan, ruang bersalin, ruang operasi, laboratorium, instalasi gizi ruangan, dan dua instalasi farmasi yang seluruhnya merupakan bagian dari fasilitas RS Bhayangkara Kendari. Status Akreditasi Penuh dengan lima pelayanan dasar dianugerahkan kepada RS Bhayangkara Kendari pada tahun 2010. Saat ini jumlah tenaga kerja RS Bhayangkara Kendari berjumlah 134 orang. Ini termasuk tenaga medis profesional, paramedis, staf non-paramedis, asisten administrasi, dan spesialis di berbagai bidang. Salah satu tujuan RS Bhayangkara Kendari adalah memberikan pelayanan medis yang handal dan ahli. Rumah Sakit Umum "Rumkit Bhayangkara Kendari" mendapat izin beroperasi dari Kementerian Kesehatan RI pada tanggal 26 Januari 2007 dengan nomor izin YM.02.04.3.1.589.



Gambar 1. Wawancara Bersama Pihak Rumah Sakit Bhayangkara

Mudah dijangkau dengan transportasi umum dari mana saja di Kota Kendari, Rumah Sakit Bhayangkara Kendari terletak di bagian timur kota. RS Bhayangkara Kendari menempati lahan seluas 960 meter persegi di atas lahan seluas kurang lebih 1.995 meter persegi. Akreditasi diakui pada tanggal 17 September 2010 oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia untuk lima layanan dasar. Pada tahun 2012, Kapolri menetapkan RS Bhayangkara Kendari sebagai Unit Pelaksana Teknis (UPT) di lingkungan Kepolisian Negara Republik Indonesia (Ref: Kep/195/IV/2012). Mulai tanggal 1 Januari 2014, RS Bhayangkara Kendari resmi menjadi Satuan Kerja Mandiri Bidang Pengelolaan Keuangan dan diberikan DIPA tersendiri. Pada tanggal 26 Februari 2015, RS Bhayangkara Kendari resmi diakui sebagai RUMAH SAKIT UMUM KELAS C oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Ref. HK.02.03/1/0436/2015).

Izin operasional rumah sakit adalah izin yang diberikan untuk menyelenggarakan pelayanan kesehatan setelah persyaratan dan standar. Setelah memenuhi kriteria

tertentu, fasilitas pelayanan kesehatan seperti rumah sakit akan diberikan izin operasional yang harus diperpanjang dalam jangka waktu tertentu. Kompetensi pelayanan kesehatan yang ada dan mutu pelayanan fasilitas kesehatan tidak sepenuhnya terjamin oleh mekanisme perizinan. Terkait dengan pengelolaan lingkungan dan limbah yang dihasilkan dari kegiatan rumah sakit, berikut ini adalah beberapa perizinan yang wajib dimiliki oleh rumah sakit antara lain: Izin lingkungan; Izin pembuangan air limbah; Izin penyimpanan limbah B3; Izin pengangkutan limbah B3; Izin pengolahan limbah B3; Izin pemanfaatan limbah B3. Berdasarkan hasil observasi pengelolaan limbah dan lingkungan Rumah Sakit Bhayangkara telah memiliki keseluruhan perizinan dan Menurut Perwali Kota Kendari No. 5 Tahun 2014 tentang izin penyimpanan sementara dan pengumpulan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3), pada RS Bhayangkara Kendari sudah memiliki Izin penyimpanan dan pengumpulan limbah bahan berbahaya dan beracun sementara oleh Kantor Lingkungan Hidup (KLH) Kota Kendari sejak tanggal 13 Januari 2016.



Gambar 2. TPS Rumah Sakit Bhayangkara Kendari

Dilain pihak berdasarkan hasil observasi lapangan secara menyeluruh pihak rumah sakit Bhayangkara telah memiliki penataan Tempat Penampungan Sementara Baik Sampah basah Organik dan Sampah kering an Organik. Berdasarkan wawancara pihak pengelola rumah sakit menjelaskan bahwa sampah yang dikumpulkan dapat didaur ulang kembali oleh pihak rumah

sakit. Hasil ini sejalan dengan pendapat Arianti dan Yuliarti (2015) menjelaskan bahwa sampah basah organik dapat diubah menjadi kompos melalui proses daur ulang. Kompos ini kemudian dapat digunakan sebagai pupuk organik untuk meningkatkan kesuburan tanah (Munawir et al., 2022; Rusdiyanto et al., 2023). Pendapat Putranto (2023) juga menjelaskan terkait pemanfaatan

sampah anorganik, jumlah sampah yang masuk ke tempat pembuangan akhir dapat dikurangi, sehingga mengurangi pencemaran lingkungan. Penanganan sampah anorganik memicu inovasi dalam teknologi daur ulang dan pengelolaan limbah (Juniartini, 2020). Implementasi metode pengelolaan limbah serta penanganan sampah basah organik dan sampah kering an organik yang dilakukan oleh pihak lembaga rumah sakit bhayangkara dapat menghasilkan solusi yang lebih efektif dalam mengatasi masalah sampah, hal ini berkesesuaian pendapat Munawir et al. (2021) bahwa penguatan koordinasi dan implementasi menjamin pengelolaan berkelanjutan.

Aspek Pengendalian, Pencegahan dan Pencemaran Air Limbah

Rumah sakit sebagai fasilitas pelayanan kesehatan kepada masyarakat menghasilkan air limbah yang berasal dari aktifitas kegiatannya, diantaranya yaitu dari aktifitas rawat inap, dapur, laundry dan fasilitas lainnya. Untuk mengurangi kemungkinan terjadinya masalah kesehatan dan lingkungan yang disebabkan oleh limbah cair, ada upaya yang disebut pengamanan limbah cair. Upaya ini meliputi pendistribusian, pengolahan, dan pemeriksaan limbah

cair. Terdapat beban pencemaran yang terkait dengan limbah cair dari rumah sakit yang dapat membahayakan manusia dan lingkungan. Oleh karena itu, pengolahan air limbah diperlukan sebelum dibuang untuk memastikan bahwa air memenuhi persyaratan kualitas yang ditetapkan oleh undang-undang. Limbah Cair rumah sakit juga berpotensi untuk dilakukan daur ulang untuk tujuan penghematan penggunaan air di rumah sakit. Untuk itu, penyelenggaraan pengelolaan limbah cair harus memenuhi ketentuan di bawah ini:

- a) Unit Pengolahan Limbah Cair (IPAL) yang dilengkapi dengan teknologi yang diperlukan dan dirancang untuk menangani volume limbah cair yang dihasilkan tersedia di rumah sakit;
- b) Sesuai dengan persyaratan tersebut, Unit Pengolahan Limbah Cair harus mempunyai fasilitas pendukung;
- c) Mencapai target bulanan frekuensi pengambilan sampel limbah cair;
- d) Memastikan limbah cair limbah memenuhi standar kualitas yang diamanatkan oleh undang-undang;
- e) Melaporkan hasil uji laboratorium limbah cair kepada instansi pemerintah terkait setidaknya setiap tiga bulan sekali untuk memastikan kepatuhan.



Gambar 3. Tempat Pengelolaan Limbah B3

Limbah B3 yang dihasilkan rumah sakit merupakan ancaman bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor

P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/10/2019 tentang Penyelenggaraan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3): Penanganan Limbah B3 yang Benar dari Wadah ke Pengangkutan,

Penyimpanan Sementara, dan Pengolahan Mengingat Dampak Negatifnya yang Signifikan Proses pengumpulan, pengangkutan, penyimpanan, pengolahan, dan pembuangan limbah B3 serta limbah bahan berbahaya dan beracun lainnya diatur dalam peraturan ini.

Fasilitas pelayanan kesehatan menghasilkan berbagai jenis limbah B3, termasuk namun tidak terbatas pada: peralatan medis bekas, baterai bekas, oli, filter oli, lampu, cairan fixer dan developer, cat, wadah bahan kimia, cartridge printer, film x-ray, motherboard komputer dan masih banyak lagi. Kepatuhan terhadap persyaratan hukum tetap dijaga ketika menangani limbah B3 rumah sakit. Langkah-langkah dalam mengurangi dan memilah limbah B3, serta mengidentifikasi berbagai jenis limbah B3, merupakan komponen penting dari setiap program pengelolaan limbah rumah sakit yang efektif. Bangunan TPS pada fasilitas pelayanan kesehatan diharapkan mematuhi seluruh peraturan perundang-undangan terkait, Rumah Sakit harus memisahkan limbah B3, menyimpannya sementara, dan menentukan berapa lama harus disimpan sebelum dapat digunakan untuk jenis limbah yang bersifat infeksius, tajam, atau patologis. Karakteristik. Kegiatan pengangkutan, pengolahan, dan/atau penyimpanan limbah B3; pengolahan limbah B3; dan pengangkutan limbah B3.

Saat ini, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan sedang berkonsentrasi pada permasalahan limbah B3 dalam konteks lingkungan hidup negara. Limbah B3 telah mencemari lahan akibat banyaknya aktivitas non rumah sakit, khususnya industri. Salah satu faktor penyebab kejadian ini adalah keluarnya limbah B3 ke lingkungan, padahal praktik tersebut dilarang oleh undang-undang. Banyak orang yang memilih membuang limbah B3 begitu saja ke lingkungan tanpa diolah karena biayanya yang mahal.

Sejalan pendapat Gesthavana et al (2018) yang menjelaskan banyak pelaku usaha tidak menyadari bahwa

limbah mereka termasuk dalam kategori B3, limbah tersebut sering kali dibuang tanpa diolah ke sistem air. Memisahkan senyawa berbahaya dari zat lain, baik padat maupun cair, merupakan tujuan utama pengolahan sampah. Konsentrasi polutan yang dipisahkan sangat tinggi meskipun volumenya kecil. Telah terjadi penumpukan risiko yang sewaktu-waktu dapat membahayakan kesehatan dan keselamatan lingkungan akibat penanganan yang tidak tepat terhadap polutan yang dipisahkan (konsentrat). Oleh karena itu, pengolahan limbah B3 menjadi bagian penting dalam pengelolaan limbah B3 termasuk potensi limbah B3 (Nursabrina et al., 2021; Cahyandari dan Pradana, 2022).

KESIMPULAN

Pengelola rumah sakit Bhayangkara telah melaksanakan efektifitas rutinitas kegiatan secara intensive meliputi aspek pengelolaan terhadap potensi pencemar utamanya limbah B3, sampah basah organik dan sampah kering an organik. Dengan memenuhi seluruh kriteria teknis, mendapatkan semua izin yang diperlukan, dan melaporkan kepada instansi terkait, RS Bhayangkara Kendari telah memitigasi dampak negatif dari operasionalnya, khususnya pengelolaan limbah cairnya. Sebagai bagian dari upaya kami untuk memastikan kepatuhan terhadap semua peraturan terkait, kami telah menerapkan persyaratan teknis, perizinan, dan pelaporan. Penanganan Limbah B3 sudah dilakukan pengelolaan dengan menempatkan di tempat penampungan sementara dan telah ditempatkan sesuai aturan penyimpanan sesuai UU Nomor 11 Tahun 2020. Tempat penyimpanan pun sudah disiapkan namun masih perlu dilakukan perbaikan dan tata kelola yang lebih baik sesuai dengan persyaratan teknis yang diatur dalam peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/10/2019 tentang Penyelenggaraan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3): Proses pengumpulan,

pengangkutan, penyimpanan, pengolahan, dan pembuangan limbah B3, serta limbah bahan berbahaya dan beracun lainnya, semuanya diatur dalam aturan ini. Secara umum lingkungan rumah sakit Bhayangkara Kendari telah dikelola dengan mematuhi seluruh peraturan perundang-undangan yang berlaku. Sebagai bagian dari kepatuhan pengelolaan lingkungan hidup terhadap peraturan, perlu dilakukan tindak lanjut atas temuan laporan, hal-hal teknis, dan perizinan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arianti, N. N., & Yuliarti, E. (2015). Penerapan Prinsip 5R (Reduce, Reuse, Recycle, Replant Dan Replace) Sebagai Upaya Efektif Menangani Masalah Sampah Rumahtangga. *Dharma Raflesia: Jurnal Ilmiah Pengembangan dan Penerapan IPTEKS*, 13(1).
- Cahyandari, A. T. S., & Pradana, G. W. (2022). Peran Pemerintah Daerah Dalam Pelaksanaan Urusan Wajib Lingkungan Hidup (Studi Upaya Pengelolaan Limbah B3 Di Kabupaten Sidoarjo). *Publika*, 159-174.
- Fathar, I. R., Riani, E., Nurhasanah, N., & Munawir, A. (2023). Utilization of Ozone and Kefir Whey Probiotics as a Green Technology in Coliform Removal in Health Care Facilities Wastewater. *ASTONJADRO*, 12(3), 799-813. Retrieved from <https://ejournal.uika-bogor.ac.id/index.php/ASTONJADRO/article/view/13786>
- GESTHAVIONA, C., Agustino, L., & Handayani, R. (2018). Implementasi Peraturan Walikota Nomor 18 Tahun 2010 Tentang Tata Cara Perizinan Pembuangan Dan Pemanfaatan Air Limbah Di Kota Tangerang (Doctoral dissertation, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa).
- Harahap, E. S., Zulfendri, Z., Silitonga, E. M., br Brahmana, N. E., & Siagian, M. T. (2022). Pengaruh Mutu Pelayanan terhadap Tingkat Kepuasan Pasien Covid 19 di IGD Rumah Sakit Murni Teguh. *PREPOTIF: JURNAL KESEHATAN MASYARAKAT*, 6(2), 1515-1525.
- Ibrahim, H. (2019). Pengendalian Infeksi Nosokomial dengan Kewaspadaan Umum di Rumah Sakit. *Jurnal Publikasi*. Alauddin University Press. Cetakan: I.
- Juniartini, N. L. P. (2020). Pengelolaan sampah dari lingkup terkecil dan pemberdayaan masyarakat sebagai bentuk tindakan peduli lingkungan. *Jurnal Bali Membangun Bali*, 1(1), 27-40.
- Munawir A., Rusdiyanto E., Fathar I R., Nurhasanah., & Mierzwa JC. (2023). Ozone Method Recycling Domestic Waste to Prevent Waste Water Pollution. *Journal of Ecological Engineering* 2023, 24(12), 16-28. <https://doi.org/10.12911/22998993/171805>
- Munawir, A., Rusdiyanto, E., & Nurhasanah. (2022). Analisis statistik pengelolaan SDA dan lingkungan metode penelitian aplikasi software MDS-Rapsettlement. Penerbit Universitas Terbuka, Tangerang Selatan Provinsi Banten Indonesia. ISBN : 978-623-480-737-0
- Munawir, A. 2017. Kajian Dampak Lingkungan Kegiatan Penambangan Tanah Timbun di Kota Kendari. *Hasanuddin Student Journal*. Vol. 1 No. (2): 109-119, Desember 2017P-ISSN: 2579-7859, E-ISSN: 2579-7867. Universitas Hasanuddin.
- Munawir A, June T, Kusmana C, Setiawan Y. 2021. Environmental Institution Improvement Using Interpretative Structural Modeling (Ism) Techniques In Lore Lindu National Park (LLNP), Central Of Sulawesi Province-Indonesia. *Plant Archives* 21 (supplement-1). DOI: 10.51470/PLANTARCHIVES.2021.v21.S1.395
- Nursabrina, A., Joko, T., & Septiani, O. (2021). Kondisi pengelolaan limbah B3 industri di Indonesia dan potensi dampaknya: Studi literatur. *Jurnal Riset Kesehatan*

- Poltekkes Depkes Bandung, 13(1), 80-90.*
- Putranto, P. 2023. Prinsip 3R: Solusi Efektif untuk Mengelola Sampah Rumah Tangga. *Innovative: Journal Of Social Science Research, 3(5), 8591-8605.*
- Rusdiyanto, E., Muna, S.U.N, Sumartono., & Munawir, A. (2023). Preparation of Population Data Base for Community Unit 11 East Pamulang Village, Pamulang District South Tangerang City. *Jurma : Jurnal Program Mahasiswa Kreatif, Universitas Ibn Khaldun Bogor, Indonesia. Vol. 7, No. 1, Juni 2023, pp. 154~160 ISSN: 2615-8019, DOI: 10.32832/pkm*
- Rusdiyanto, E., & Munawir, A. (2023). Cultivating Vegetable Planting Beneficial For The Health Of Sdn Students West Cilandak 07 South Jakarta By Verticulture Way. *ABDI DOSEN, Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat. LPPM UIKA Bogor DOI : <https://doi.org/10.32832/abdidos.v7i2.1779>*