

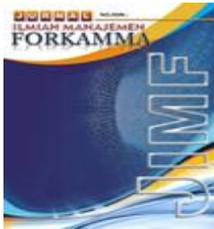
Pemanfaatan Air Hujan Sebagai Upaya Peningkatan Sistem Manajemen Lingkungan di PT XYZ

Wahid Lukas Septiono¹; Sahroni²

¹⁻² Universitas Pamulang, email : wakhidls@gmail.com, dosen01420@unpam.ac.id

ARTICLES INFORMATION

ABSTRACT



JURNAL ILMIAH MANAJEMEN FORKAMMA

Vol.8, No.2, Maret 2025
 Halaman : 87 - 100

ISSN (online) : 2599-171X
 ISSN (print) : 2598-9545

Keyword :

*Biopori; Pemanfaatan Air Hujan;
 Sistem Manajemen Lingkungan*

JEL. classification : M31

Permalink:

DOI: 10.32493/skt.v6i1.23384

Article info :

Received : November 2024
 Revised : Januari 2025
 Accepted : Maret 2025

Licenses :



<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Contact Author :

© LPPM & PRODI MM UNPAM
 Jl.Surya Kencana No.1 Pamulang Tangerang
 Selatan – Banten
 Telp. (021) 7412566, Fax (021) 7412491
 e-mail : forkamma@unpam.ac.id

Abstrak. Bisnis yang berkelanjutan merupakan pertumbuhan dan perkembangan suatu usaha yang diiringi dengan kian meningkatnya kesadaran maupun pemahaman terhadap tujuan Pembangunan Berkelanjutan 2030. Dengan kata lain, para pelaku usaha didorong untuk mengembangkan bisnisnya agar senantiasa berada di dalam titik keseimbangan 3P (*Three Bottom Line*), juga menuju tercapainya 5P (*Five Bottom Line*). Salah satu tujuan yang diupayakan tercapai dari Agenda Pembangunan Berkelanjutan 2030 adalah terjaminnya ketersediaan dan manajemen air serta sanitasi yang berkelanjutan untuk semua. PT XYZ yang bergerak di bidang manufaktur makanan dan minuman di daerah Tangerang Selatan, Banten, melihat pengelolaan air hujan sebagai peluang untuk perbaikan berkesinambungan Sistem Manajemen Lingkungan perusahaan. Dari hasil penelitian dengan metode deskriptif kuantitatif yang dilakukan di PT XYZ, diketahui bahwa PT XYZ memiliki luas lahan tertutup sebesar 20.948 m², sehingga PT XYZ harus membuat biopori sebanyak 2.993 buah, yang akan diselesaikan secara bertahap hingga 5 tahun berjalan dengan biaya pengerjaan sekitar Rp36.748.777,-/tahunnya.

Abstract. Sustainable business is the growth and development of a business accompanied by increasing awareness and understanding of the 2030 Sustainable Development Goals. In other words, business actors are encouraged to develop their businesses so that they are always on the 3P (*Three Bottom Line*) balance point, and working towards achieving the 5P (*Five Bottom Line*). One of the goals that the 2030 Agenda for Sustainable Development seeks to achieve is ensuring the availability and sustainable management of water and sanitation for all. PT XYZ, which operates in the food and beverage manufacturing sector in the South Tangerang area, Banten, sees rainwater management as an opportunity for continuous improvement of the company's Environmental Management System. From the quantitative descriptive research method that was conducted at PT XYZ, it was known that PT XYZ had a covered land area of 20,948 m², so PT XYZ had to make 2,993 biopores, which would be completed in stages up to 5 years running at a construction cost of around 36,748,777 IDR/year.

A. PENDAHULUAN

Bisnis yang berkelanjutan merupakan pertumbuhan dan perkembangan suatu usaha yang diiringi dengan kian meningkatnya kesadaran (*awareness*) maupun pemahaman (*understanding*) terhadap tujuan Pembangunan Berkelanjutan 2030 (*Sustainable Development Goals: SDGs*). Dimana tujuan dari pembangunan berkelanjutan ini adalah untuk mendorong terciptanya perubahan-perubahan yang berkesinambungan, yang berdasar pada hak asasi manusia dan kesetaraan dalam mendukung pembangunan sosial, ekonomi maupun lingkungan hidup (LOCALISE SDGs Indonesia, 2023). Dengan kata lain, para pelaku usaha didorong untuk mengembangkan bisnisnya agar senantiasa berada di dalam titik keseimbangan antara keuntungan finansial (*Profit*), kesejahteraan sosial (*People*) serta kelestarian lingkungan (*Planet*). Lebih jauh lagi, kesadaran ini diajak untuk terus bergerak tidak hanya menuju tercapainya tiga aspek dasar pembangunan berkelanjutan (3P: *Three Bottom Line*), melainkan juga menuju tercapainya 5 aspek yang lebih luas (5P: *Five Bottom Line*), yakni kesejahteraan dan kesetaraan (*People*), kemakmuran dan keharmonisan (*Prosperity*), kedamaian hidup bermasyarakat (*Peace*), kemitraan yang bersifat global (*Partnership*), pelestarian lingkungan untuk generasi masa depan (*Planet*) (Maharjan & Thapa, 2021; Miller, 2020; Srinivasan, 2015). Penerapan SDGs ini pun memberikan manfaat tersendiri bagi perusahaan (Admin Swiss Cham, 2022), yaitu:

1. Mengenali peluang masa depan. Dimana akan semakin banyak inovasi yang hadir dari perubahan perilaku pelanggan dan meningkatnya tekanan dari perusahaan sosial yang melakukan penetrasi ke dalam pasar dengan solusi yang inovatif juga berkelanjutan.
2. Memiliki daya tarik sebagai pemberi kerja. Perusahaan yang secara strategis dan kredibel berfokus pada tujuan berkelanjutan akan memiliki peluang yang lebih baik untuk meyakinkan talenta muda berbakat untuk bergabung mewujudkan visi misinya.
3. Terbentuknya kemitraan dan sinergi baru. Yakni munculnya kemudahan-kemudahan untuk berkolaborasi dengan pihak lain.
4. Memiliki reputasi yang positif. Keterlibatan perusahaan dalam pembangunan berkelanjutan mampu meyakinkan banyak pihak, baik secara internal maupun eksternal, yang akhirnya mampu menjadikan mereka sebagai pendukung tercapainya keberhasilan perusahaan.

Salah satu tujuan yang diupayakan tercapai dari Pembangunan Berkelanjutan 2030 adalah terjaminnya ketersediaan dan manajemen air serta sanitasi yang berkelanjutan untuk semua. Hal ini mencakup peningkatan efisiensi penggunaan air di semua sektor; menjamin penggunaan dan pasokan air tawar yang berkelanjutan untuk mengatasi kelangkaan air; menerapkan pengelolaan sumber daya air terpadu di semua tingkatan; melindungi serta merestorasi ekosistem terkait sumber daya air, salah satunya adalah air tanah; juga memperluas kerja sama dan dukungan internasional dalam hal pembangunan kapasitas bagi negara berkembang, dalam program dan kegiatan terkait air dan sanitasi, termasuk pemanenan air maupun efisiensi air (LOCALISE SDGs Indonesia, 2023). Pencetusan tujuan tersebut merupakan langkah yang diambil untuk menyikapi perkembangan penduduk yang tak lain adalah akar dari seluruh permasalahan lingkungan dunia. Divisi Kependudukan PBB telah meramalkan bahwa penduduk dunia akan berkembang dari 6,23 milyar orang di tahun 2000, menjadi 9,3 milyar orang di tahun 2050. Dan angka ini akan stabil di atas 11 milyar di tahun 2200 (Mulyanto, 2018).

Sejumlah fakta krisis air secara global telah menjadi bukti bahwa sumber daya air di dunia sedang menuju ke titik kekhawatirannya. Saat ini, setidaknya di dunia ada sebanyak 771 juta orang yang mengalami kekurangan akses air bersih. Hampir semua perempuan di pedesaan Afrika berjalan hingga 6 km hanya untuk membawa 40 pon air setiap harinya (Reid, 2023). Tak hanya itu, di Afrika pun kini tengah menghadapi kekeringan parah menyusul curah hujan terburuk dalam 73 tahun terakhir. Sekitar setengah populasi dunia juga sedang mengalami kelangkaan air, yang diperkirakan akan semakin buruk akibat perubahan iklim dan pertumbuhan populasi. Ketersediaan air tawar bersih juga hanya ada sebanyak 0,5% dari total air di bumi. Serta kian turunnya kualitas tanah maupun air bersih lantaran sering terjadinya

kekeringan dan banjir yang menyebabkan polusi juga kontaminasi sumber air (Ummer & Godfrey, 2023) . Bertambahnya populasi masyarakat pun menjadi faktor yang amat mempengaruhi, dimana pembukaan area pemukiman baru dapat menyebabkan berkurangnya daerah hijau yang berfungsi sebagai daerah resapan air serta memicu terjadinya banjir (Alviansyah & Rusli, 2021). Hampir di setiap datangnya musim penghujan, di beberapa daerah di Kabupaten Bandung pun terjadi banjir dan longsor yang disebabkan oleh perilaku manusianya yang tidak memedulikan kaidah ekologi seperti penebangan hutan, pohon maupun perluasan lahan pemukiman. Akibat aktivitas tersebut, daya tahan kejenuhan tanah yang dibantu oleh akar-akar pohon menjadi berkurang hingga 80%, yang akhirnya menyebabkan longsor. Selain itu, daya serap tanah pun menjadi turun sehingga air hujan cenderung lebih mudah mengalir sebagai banjir dibandingkan terserap ke dalam tanah (Iskandar, 2014).

Secara umum, volum air bawah tanah adalah 40 kali lebih banyak dari air tawar di permukaan. Sumber air bawah tanah dapat terisi ulang, hanya saja prosesnya terjadi sangat lambat. Saat ini, pengambilan air bawah tanah lebih dominan terjadi dibandingkan dengan pengisian ulang alaminya, yang menyebabkan terjadinya perubahan lahan dan subsidensi juga susupan air asin hingga ke daratan di pesisir garis pantai (Mulyanto, 2018) . Air hujan tak lain adalah suatu anugerah alam yang berlimpah dan merupakan sumber air yang selayaknya harus dimanfaatkan secara arif dan optimal oleh manusia, terutama ketika musim penghujan. Pengelolaan dan pemanfaatan air hujan yang baik mampu membawa manfaat yang amat besar, baik sebagai sumber air bersih dan air minum, mencegah banjir dan tanah longsor, mencegah penurunan muka tanah serta sekaligus sebagai bentuk upaya konservasi air tanah (Indriatmoko & Rahardjo, 2015).

Pemanfaatan air hujan, yang merupakan serangkaian kegiatan untuk mengumpulkan, menggunakan, dan/atau meresapkan air hujan ke dalam tanah, adalah satu wujud nyata yang wajib dilakukan oleh perusahaan di Indonesia untuk mendukung terealisasinya tujuan Pembangunan Berkelanjutan 2030 (Kementerian Lingkungan Hidup RI, 2009) . Pada kenyataannya, sistem pemanenan air hujan (*Rainwater Harvesting Systems*) telah dilakukan sejak ratusan tahun yang lalu guna mengantisipasi maupun mengatasi kelangkaan ketersediaan air bersih, yang mana kegiatan ini dapat berupa pembuatan kolam pengumpul air hujan, sumur resapan, lubang resapan biopori, parit resapan air hujan, areal peresapan, tanggul pekarangan, pagar pekarangan, lubang galian tanah (jogangan), modifikasi lansekap, daerah konservasi air tanah, kolam konservasi, revitalisasi danau, telaga, maupun situ dan hutan tanaman (Maryono, 2016) . PT XYZ yang bergerak di bidang manufaktur makanan dan minuman di daerah Tangerang Selatan, Banten, melihat pengelolaan air hujan sebagai peluang untuk perbaikan berkesinambungan Sistem Manajemen Lingkungan perusahaan. Sehingga diharapkan, dengan melakukan pengelolaan air hujan secara efektif dan efisien mampu mengatasi risiko banjir akibat hujan, menjaga ketersediaan dan kualitas air bawah tanah, serta mencegah terjadinya perubahan lingkungan di area perusahaan juga area di sekitarnya.

B. KAJIAN LITERATUR

Sistem Manajemen Lingkungan ISO 14001:2015

Sistem Manajemen Lingkungan ISO 14001:2015 merupakan suatu sistem manajemen yang bertujuan meningkatkan kinerja perusahaan secara sistematis dalam pengelolaan lingkungan, dan membantu perusahaan mencapai hasil yang diharapkan dalam penerapan sistem manajemen lingkungannya, yang dapat memberikan nilai tambah bagi lingkungan, perusahaan serta para pihak yang berkepentingan. Manfaat yang didapatkan oleh perusahaan dari penerapan sistem manajemen ini (International Organization for Standardization, 2015; SAI Global, 2022), ialah:

1. Terpenuhinya persyaratan kepatuhan lingkungan yang akan meningkatkan kepercayaan para pemangku kepentingan.
2. Mendukung fokus strategi jangka panjang perusahaan, sehingga senantiasa sejalan dengan pembangunan yang berkelanjutan.

3. Meningkatkan tanggung jawab sosial perusahaan yang akan meningkatkan reputasi perusahaan.

Berbeda dengan regulasi pada umumnya yang memaksakan persyaratannya dari luar perusahaan, Sistem Manajemen Lingkungan merupakan struktur peraturan yang muncul dari dalam organisasi itu sendiri. Sistem manajemen ini mencerminkan sekumpulan upaya-upaya internal dalam pembuatan kebijakan, perencanaan, dan penerapan yang memberikan manfaat bagi perusahaan serta manfaat-manfaat potensial bagi masyarakat luas. Sistem ini juga hadir untuk memberikan peningkatan guna penyelesaian masalah-masalah lingkungan (Coglianese & Nash, 2001). Penerapan Sistem Manajemen Lingkungan juga dapat memberikan dampak yang signifikan bagi perusahaan. Diantaranya mengurangi biaya proses, mengurangi limbah dan penggunaan energi, mengurangi serta mencegah polusi, mengoptimalkan penggunaan sumber daya secara efektif, meningkatkan kelestarian lingkungan, dan meningkatkan kepuasan pelanggan serta para pemangku kepentingan terutama bagi yang mempersyaratkan pengelolaan lingkungan (Hui dkk., 2001).

Pemanfaatan air hujan merupakan salah satu bagian dalam penerapan Sistem Manajemen Lingkungan. Program Lingkungan ini tidak hanya dapat menjaga ketersediaan kuantitas dan kualitas air bawah tanah, yang secara langsung maupun tidak langsung sangat mempengaruhi kelayakan lokasi suatu kegiatan produksi (Purnomo, 2017), dan diperlukan dalam proses transformasi bahan baku menjadi produk (Sunardi, 2018), melainkan juga dapat menurunkan biaya *overhead* dari penggunaan air bersih olahan untuk kebutuhan domestik, kebersihan dan perawatan lingkungan serta agrikultural, yang juga merupakan beban tanggungan perusahaan walaupun tidak berhubungan erat dengan kegiatan inti produksi (Susilowati & Zuniarti, 2021).

Pemanenan Air Hujan

Pemanenan air hujan, atau yang dikenal juga dengan *Rainwater Harvesting* merupakan cara alternatif untuk menjaga ketersediaan air bersih yang telah dilakukan sejak beberapa abad yang lalu, dengan cara mengumpulkan atau menampung air hujan ataupun aliran air permukaan saat curah hujan tinggi. Air hujan yang dipanen dapat digunakan untuk banyak kebutuhan seperti kebutuhan agrikultural, kebutuhan domestik rumah tangga, maupun untuk penerapan manajemen lingkungan. Kegiatan ini terdiri dari penangkapan, pengiriman dan penyimpanan air hujan. Keuntungan dari kegiatan ini (Tim KKN PPM UGM Unit JB-050, 2020), yaitu:

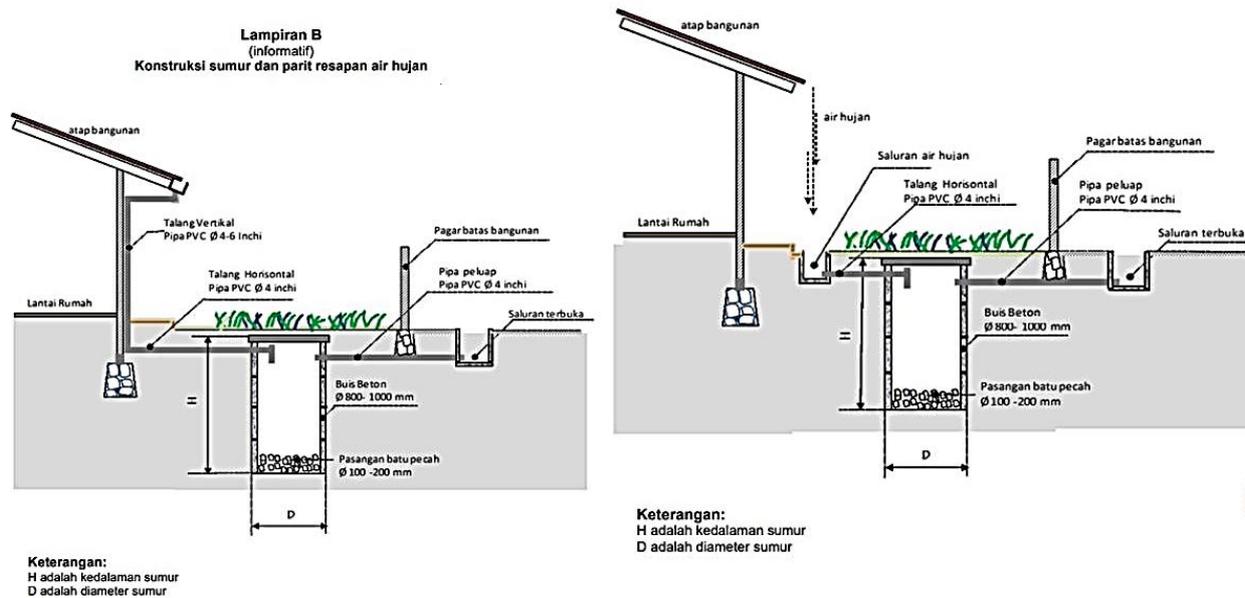
1. Minimnya pemakaian energi dalam penangkapan air hujan.
2. Mengurangi biaya dalam penggunaan air bersih PAM dan listrik pompa air.
3. Mengurangi potensi limpasan air hujan menjadi genangan atau sumber banjir.
4. Mampu mengembalikan limpasan air hujan menjadi air tanah sehingga mampu memulihkan kualitas dan kuantitas air tanah.

Pengisian air tanah secara buatan (*artificial recharge*) adalah salah satu bentuk kegiatan dalam pemanenan air hujan yang dilakukan dengan memperbesar jumlah volum air hujan untuk masuk ke dalam tanah atau bebatuan sehingga dapat mengurangi risiko terjadinya banjir, kekurangan air bawah tanah serta mencegah intrusi air laut ke daratan. Cara ini ialah suatu cara yang efisien dalam penyimpanan, penambahan dan menjaga kelestarian juga keseimbangan air tanah di alam (Tood D. K., 1995).

Sumur Resapan Dangkal

Sumur resapan dangkal merupakan cara pemanfaatan air hujan yang dilakukan pada lokasi dengan tinggi muka air tanah lebih dari 0,5 m dan atau berada pada lahan datar dengan jarak pembuatannya minimal 1 m dari pondasi bangunan. Sumur resapan dangkal dibuat dalam bentuk bundar atau persegi menggunakan batako, bata merah atau buis beton. Sumur ini memiliki kedalaman 0,5 – 10 m dari permukaan dan dilengkapi dengan ijuk, koral serta pasir sebesar 25% volumnya sebagai penyaring. Dalam pembuatannya, jika diperlukan, dibuatkan juga saluran air dari talang atau limpasan air di permukaan, yang kemudian dialirkan ke dalam

sumur sesuai daya tampungnya. Secara berkala, dilakukan juga pembersihan filternya serta analisa kualitas air yang tertampung untuk memastikan keberadaan unsur-unsur pencemar air. Setiap tambahan luas tutupan bangunan sebesar 25 – 50 m² diperlukan tambahan 1 buah sumur resapan dangkal dengan volum 1 m³ (Kementerian Lingkungan Hidup RI, 2009).



Gambar 1. Kontruksi Sumur Resapan Dangkal sesuai SNI 8456:2017
(Badan Standardisasi Nasional, 2017)

Beberapa manfaat dari sumur resapan (Dewan Sumber Daya Air Nasional, 2022), yakni:

1. Mengurangi debit limpasan dan curah hujan langsung kelapisan penyerapan optimal, yang diharapkan mampu mengurangi genangan banjir.
2. Sebagai simpanan air tanah (*recovery water*) yang dapat digunakan pada musim kemarau dengan kualitas air yang tetap terjaga.
3. Mencegah terjadinya amblesan tanah lebih lanjut.

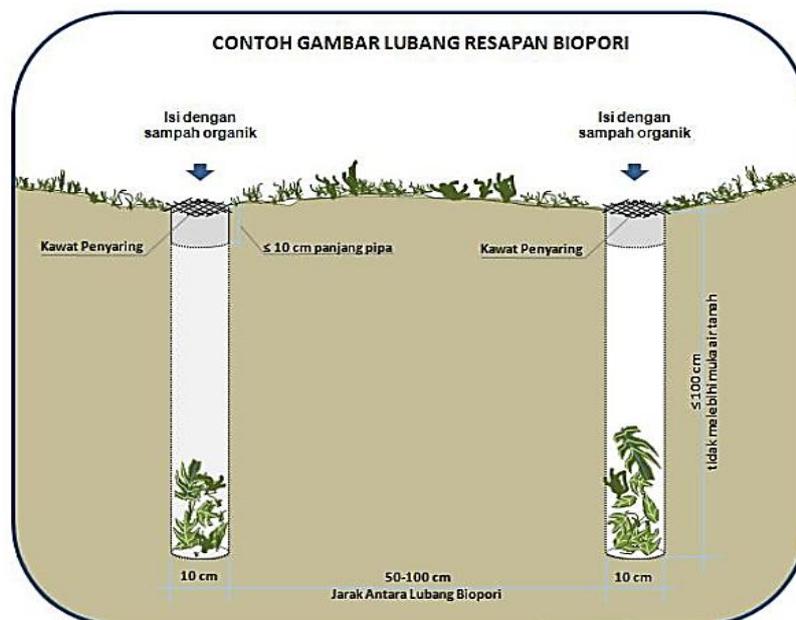
Namun sumur resapan memiliki beberapa kelemahan (Tumpu dkk., 2019), seperti:

1. Cenderung cepat penuh.
2. Air permukaan yang kotor dapat ikut masuk ke dalamnya.
3. Perlu perawatan sumur secara intensif.
4. Perlu penelitian, pemantauan dan pemeriksaan kelayakannya terlebih dahulu.
5. Waktu pengerjaan yang relatif lama.

Lubang Resapan Biopori (LRB)

Lubang Resapan Biopori atau yang lebih umum dikenal dengan biopori, merupakan lubang yang dibuat secara tegak lurus (vertikal) ke dalam permukaan tanah, yang dibuat di sekitar pemukiman, taman, halaman parkir, sekitar pohon dan atau di daerah yang dilewati aliran air hujan. Lubang ini memiliki diameter 10 – 25 cm dengan kedalaman sekitar 100 cm, atau tidak melebihi kedalaman muka air tanah. Secara rutin, lubang diisi dengan sampah organik ataupun sampah dapur untuk meningkatkan daya serap airnya, dan kompos yang terbentuk dari sampah tersebut dapat diambil setiap 2 – 3 bulan untuk kebutuhan penyuburan lahan atau tanaman. Setiap tambahan luas tutupan bangunan sebesar 7 m² diperlukan tambahan 1 buah biopori dengan jarak antaranya 50 – 100 cm (Kementerian Lingkungan Hidup RI, 2009). Lubang Resapan Biopori memiliki beberapa manfaat (Dewan Sumber Daya Air Nasional, 2022), yakni:

1. Mengurangi timbunan sampah organik.
2. Meningkatkan kesuburan tanah.
3. Mencegah terjadinya banjir.
4. Meningkatkan daya tampung air di dalam tanah.



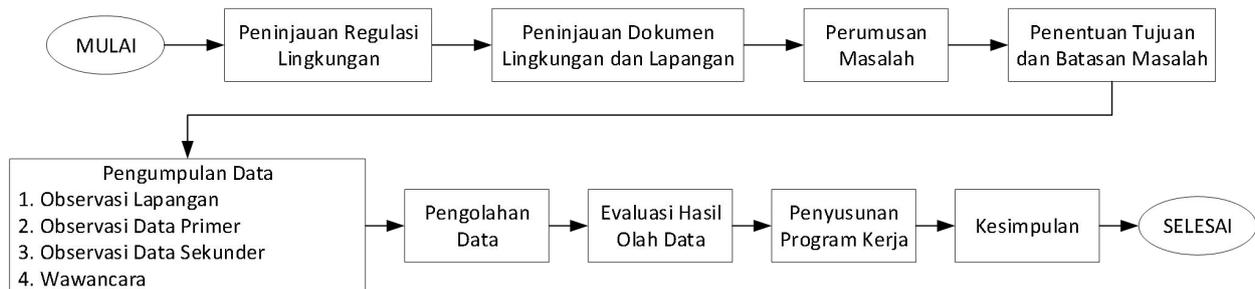
Gambar 2. Kontruksi Lubang Resapan Biopori (Kementerian Lingkungan Hidup RI, 2009)

Lubang biopori juga telah lama digunakan oleh warga dusun Sukunan, Yogyakarta karena dianggap lebih efisien dan praktis untuk membuat kompos dibandingkan dengan penggunaan komposter skala rumah tangga. Selain kemampuannya yang dapat mencegah genangan air di musim penghujan, biopori juga mampu meningkatkan daya serap air pada tanah (Rahmawati dkk., 2017).

C. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan di PT XYZ ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif, dimana data primer maupun sekunder yang diperoleh dari suatu kejadian dan selama penelitian diukur, dikelompokkan dan dianalisa berdasarkan variabel dan jenis responden, ditabulasi dari setiap variabel yang diteliti, dihitung, ditransformasikan dan diuji secara empiris menggunakan instrumen perhitungan pemanfaatan air hujan dan analisa data yang sesuai ke dalam bentuk dekskripsi angka maupun simbol yang mudah dimengerti, untuk menjawab rumusan masalah serta memudahkan evaluasi, pemahaman, dan penarikan kesimpulan atas fenomena yang terjadi di PT XYZ. Pengumpulan data di dalam peneltilian ini dilakukan melalui observasi terhadap dokumen serta rekaman perusahaan, lokasi, pelaksana dan kegiatan untuk memahami konteks data juga situasi sosial secara langsung yang lebih menyeluruh. Selain itu,

dilakukan juga wawancara ke karyawan dan pelaksana kegiatan secara semiterstruktur dan tidak terstruktur, sesuai kebutuhan pengumpulan data penelitian (Hasmanto dkk., 2022; Hasnunidah, 2017; Hikmawati, 2020; Sukiati, 2016; Warmansyah, 2020). Tahapan penelitian ini disajikan di dalam Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian (Sumber: Olahan Penulis)

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

PT XYZ merupakan perusahaan makanan dan minuman di daerah Tangerang Selatan, Banten, yang telah menerapkan Sistem Manajemen Lingkungan ISO 14001:2015. Sebagai upaya peningkatan kinerja Sistem Manajemennya, perusahaan ini melakukan pemanfaatan air hujan di area operasionalnya, yang meliputi kegiatan identifikasi penggunaan lahan, identifikasi kebutuhan dan pembiayaan, pembaruan dokumen analisa aspek dan dampak lingkungan, yang dilanjutkan dengan pembuatan Sasaran dan Program Kerja Lingkungan.

Identifikasi Penggunaan Lahan

Kegiatan pemanfaatan air hujan di PT XYZ diawali dengan identifikasi penggunaan lahan. Hal ini untuk mengetahui luasan keseluruhan lahan, luasan lahan yang digunakan untuk bangunan, rincian bangunan yang ada di dalam lingkungan operasional PT XYZ, serta luasan ruang terbuka hijau, yang nantinya akan digunakan dalam perhitungan kebutuhan infrastruktur pemanfaatan air hujan. Dari hasil peninjauan ke lapangan dan dokumen lingkungan PT XYZ, diketahui bahwa perusahaan memiliki gudang bahan baku seluas 4.020 m², gudang produk jadi seluas 4.600 m², ruang produksi seluas 6.450 m², kantor operasional seluas 1.300 m², ruang utilitas yang mencakup kompressor, tanki air bersih, listrik dengan total seluas 303 m², kantin seluas 200 m², area parkir kendaraan seluas 550 m², mushola seluas 25 m², tempat penampungan limbah domestik dan B3 seluas 350 m², area pejalan kaki dan jalan kendaraan seluas 3.150 m². Sehingga total luasan lahan yang digunakan sebagai bangunan (A_{tadah}) adalah 20.948 m² (57,5%). Dari hasil peninjauan ke lapangan dan dokumen lingkungan PT XYZ juga diketahui bahwa terdapat ruang terbuka hijau sebesar 15.500 m² (42,5%). Hasil identifikasi penggunaan lahan PT XYZ disajikan di Tabel 1.

Tabel 1. Pemanfaatan Lahan PT XYZ

Bentuk Pemanfaatan Lahan	luas (m ²)	%
Gudang Bahan Baku	4.020	11,0
Gudang Produk Jadi	4.600	12,6
Ruang Produksi	6.450	17,7
Kantor	1.300	3,6
Ruang Utilitas	303	0,8
Kantin	200	0,5
Parkir	550	1,5
Mushola	25	0,1
TPS Limbah Domestik dan B3	350	1,0

Jalan Aspal	3.150	8,6
Ruang Terbuka Hijau	15.500	42,5

Sumber: Dokumen Lingkungan PT XYZ (2023)

Berdasarkan evaluasi kebutuhan pengembangan usaha jangka panjang, maka yang menjadi topik identifikasi pemanfaatan air hujan di PT XYZ adalah pembuatan sumur resapan dan lubang resapan biopori.

Identifikasi Kebutuhan dan Pembiayaan Sumur Resapan Dangkal

Area lahan PT XYZ memiliki karakteristik tanah dengan koefisien limpasan dari bidang tadah (C_{tadah}) sebesar 0,7775 dan koefisien permeabilitas tanah (K) sebesar 10^{-6} m/detik atau 0,0864 m/hari (Sutikno & Sophiani, 2017). Sedangkan curah hujan tertinggi di lokasi PT XYZ pada periode 2011 hingga 2020 (R) adalah 27,10 L/m²/hari (Badan Pusat Statistik Kota Tangerang Selatan, 2023). Adapun sebaran curah hujan lokasi PT XYZ disajikan di dalam Tabel 2.

Tabel 2. Curah Hujan Tangerang Selatan

Bulan	Curah Hujan (L/m ² /hari)								
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2019	2020
Januari	8,13	15,38	21,07	23,69	15,70	10,17	11,98	11,69	12,26
Februari	7,76	12,91	11,83	18,75	15,00	13,62	16,28	7,24	8,36
Maret	3,56	7,84	6,60	7,28	14,52	9,49	23,83	8,29	9,08
April	12,41	15,41	17,73	8,11	7,32	15,07	17,46	17,43	19,19
Mei	6,13	9,96	14,20	15,09	11,82	14,03	11,18	10,02	19,00
Juni	12,58	17,82	5,91	21,03	10,80	11,14	7,13	8,08	17,53
Juli	5,98	7,30	15,85	12,60	0,00	16,45	10,01	1,63	3,00
Agustus	0,00	4,65	16,32	18,22	3,33	15,99	3,16	27,10	4,20
September	7,59	3,10	5,80	3,78	2,00	12,94	19,25	0,00	0,00
Oktober	7,04	11,19	8,90	6,70	10,00	12,40	15,82	5,20	7,52
Nopember	5,08	16,02	18,69	10,83	7,21	17,78	19,98	10,14	7,55
Desember	5,96	16,02	13,85	6,25	3,84	4,95	14,65	11,80	7,84
Rata-rata	6,92	13,06	14,12	13,43	11,09	12,62	14,75	10,59	11,33

Sumber: Badan Pusat Statistik Kota Tangerang Selatan (2023)

Berdasarkan informasi tersebut, maka kebutuhan pembuatan sumur resapan dangkal di PT XYZ adalah (Badan Standardisasi Nasional, 2002):

a. Volum andil banjir PT XYZ (V_{ab})

$$\begin{aligned}
 V_{ab} &= 0,855 \times C_{tadah} \times A_{tadah} \times R \\
 &= 0,855 \times 0,7775 \times 20.948 \times 27,10 \\
 &= 377.380 \text{ Liter} \\
 &= 377,38 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

b. Durasi hujan efektif untuk area PT XYZ (t_e)

$$\begin{aligned}
 t_e &= \frac{0,9 \times R^{0,92}}{60} \\
 &= \frac{0,9 \times 27,10^{0,92}}{60} \\
 &= 0,312 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

c. Luas total dinding sumur resapan dangkal yang akan dibuat (A_{total})

$$\begin{aligned} A_{total} &= \text{luas dinding sumur} + \text{luas alas sumur} \\ &= (\text{diameter sumur} \times \text{kedalaman sumur}) + \left(\frac{1}{4} \times \pi \times \text{diameter sumur}^2\right) \\ &= (1 \times 1,25) + \left(\frac{1}{4} \times 3,14 \times 1^2\right) \\ &= 2,035 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

d. Volum air hujan yang meresap di area lahan PT XYZ (V_{rsp})

$$\begin{aligned} V_{rsp} &= \frac{t_e \times A_{total} \times K}{R} \\ &= \frac{0,312 \times 2,035 \times 0,0864}{27,10} \\ &= 0,002 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

e. Volum penampungan air hujan yang harus dilakukan oleh PT XYZ ($V_{storasi}$)

$$\begin{aligned} V_{storasi} &= V_{ab} - V_{rsp} \\ &= 377,38 - 0,002 \\ &= 377,378 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

f. Jumlah sumur resapan dangkal yang harus di buat oleh PT XYZ (n)

$$\begin{aligned} n &= \frac{V_{storasi}}{A_{total} \times \text{kedalaman sumur}} \\ &= \frac{377,378}{2,035 \times 1,25} \\ &= 148,35 \\ &\approx 148 \text{ buah sumur resapan} \end{aligned}$$

Sehingga total biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan sumur resapan dangkal di PT XYZ adalah Rp239.760.000,- Adapun rincian biaya pembuatan sumur resapan dangkal yang ditawarkan oleh kontraktor terpilih dijabarkan di dalam Tabel 3.

Tabel 3. Rincian Biaya Pembuatan Sumur Resapan Dangkal

Kebutuhan	Biaya (Rp)
Penutup sumur	175.000
Dinding sumur bagian bawah	400.000
Dinding sumur bagian atas	250.000
Bahan isian sumur (ijuk, koral, pasir)	45.000
Pembuatan lubang tanah dan pemasangan (2 orang)	400.000
Pembuatan dan perbaikan saluran limpasan air hujan	250.000
Finishing	100.000
Total Pengerjaan	1.620.000

Sumber: Hasil Seleksi Kontraktor PT XYZ (2023)

Identifikasi Kebutuhan dan Pembiayaan Lubang Resapan Biopori (LRB)

Berdasarkan Dokumen Lingkungan PT XYZ diketahui bahwa luas tutupan bangunan PT XYZ (A_{tadah}) adalah 20.948 m². Dengan demikian, kebutuhan lubang resapan biopori PT XYZ adalah,

$$LRB = \frac{A_{tadah}}{7} = \frac{20.948}{7} = 2.993 \text{ buah}$$

Sehingga total biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan lubang resapan biopori di PT XYZ adalah Rp183.743.886,- Adapun rincian biaya pembuatannya disajikan di dalam Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Rincian Biaya Pembuatan LRB

Kebutuhan bahan	Harga	Koefisien	Biaya (Rp)	Keterangan
Bor LRB	140.000	0,001	140	1 bor = 1000 LRB
Pipa PVC type D, 4 m, Ø 4 inch	163.000	0,25	40.750	panjang LRB = 1 m
semen 50 kg	51.000	0,01	510	Untuk pangkal = 0,5 kg/LRB
Dop Saringan Pipa PVC 4 inch	5.000	1	5.000	Tutup LRB
Biaya Satuan LRB			46.400	
Biaya Total LRB			138.855.314	

Sumber: Hasil Perhitungan Biaya Pembuatan LRB PT XYZ (2023)

Tabel 5. Rincian Biaya Pengerjaan LRB

Kebutuhan Pengerjaan LRB	Satuan	Koefisien	Total	Keterangan
Pekerja	Rp150.000,-	4	Rp600.000,-	4 orang/hari
Lama Pengerjaan	2.993 LRB	0,025	75 hari	10 LRB/hari/orang
Biaya Pengerjaan			Rp44.888.571,-	

Sumber: Hasil Perhitungan Biaya Pengerjaan LRB PT XYZ (2023)

Berdasarkan pertimbangan kebutuhan pengembangan usaha jangka panjang serta alokasi sumber daya dalam pengelolaan air hujan, maka bentuk pemanfaatan air hujan yang dipilih oleh PT XYZ adalah pembuatan Lubang Resapan Biopori. Dan berdasarkan pertimbangan pembiayaan pembuatannya, manajemen PT XYZ memutuskan masa penyelesaian pengerjaan Lubang Resapan Biopori adalah 5 tahun dengan alokasi pembiayaan pengerjaan sekitar Rp36.748.777,- pertahun untuk pengerjaan sebanyak 599 buah biopori/tahunnya.

Pembaruan Dokumen Analisa Aspek dan Dampak Lingkungan PT XYZ

Penggunaan dan penutupan lahan terbuka hijau oleh bangunan untuk kegiatan operasional perusahaan secara rutin merupakan dasar dari identifikasi kebutuhan pemanfaatan air hujan di lingkungan PT XYZ. Kondisi tersebut memberikan aspek lingkungan berupa tertutupnya lahan terbuka hijau untuk kebutuhan penyerapan air hujan ke dalam tanah, yang memberikan dampak terhadap lingkungan berupa berpeluangnya terjadi penyusutan ketersediaan air bawah tanah dan penurunan permukaan tanah di lingkungan PT XYZ. Saat ini, pengendalian yang dilakukan oleh PT XYZ terhadap air hujan adalah pembuangan air hujan dan limpasannya ke badan air melalui saluran pembuangan terbuka yang tersedia. Aspek dan dampak tersebut kemudian dinilai menggunakan ketentuan penilaian Aspek dan Dampak Lingkungan yang ditetapkan oleh PT XYZ sebagai berikut:

Tabel 6. Ketentuan Penilaian Aspek Lingkungan PT XYZ

Nilai	Kemungkinan Aspek yang Terjadi (L)
1	Belum pernah terjadi
2	Mungkin terjadi
3	Sering / hingga saat ini terjadi

Sumber: Instruksi Kerja Penilaian Aspek dan Dampak Lingkungan PT XYZ (2020)

Tabel 7. Ketentuan Penilaian Dampak Lingkungan PT XYZ

Nilai	Konsekuensi Dampak yang Diberikan (C)
-------	---------------------------------------

1	Tidak berdampak terhadap lingkungan, operasional, dan regulasi lingkungan
2	Tidak berdampak terhadap lingkungan dan regulasi lingkungan, namun berdampak terhadap operasional
3	Berdampak terhadap lingkungan dan regulasi lingkungan

Sumber: Instruksi Kerja Penilaian Aspek dan Dampak Lingkungan PT XYZ (2020)

Besaran risiko lingkungan merupakan hasil perkalian dari masing-masing penilaian aspek dan dampak sesuai ketentuan yang ditetapkan oleh PT XYZ. Risiko lingkungan yang memiliki nilai lebih dari 3 dinyatakan Signifikan, yang menuntut perlunya tindakan pengendalian untuk meminimalisir bahkan menghilangkan risiko yang terjadi. Kegiatan pemanfaatan air hujan melalui pembuatan Lubang Resapan Biopori sesuai regulasi pemerintah merupakan tindakan pengendalian yang dilakukan oleh PT XYZ guna mengelola risiko lingkungan yang terjadi akibat kegiatan operasionalnya. Informasi yang didapatkan dari identifikasi, penilaian dan pengendalian aspek dan dampak lingkungan, didokumentasikan sebagai pembaruan Dokumen Aspek dan Dampak Lingkungan PT XYZ, yang disajikan di Tabel 8.

Tabel 8. Identifikasi, Penilaian, Pengendalian Aspek dan Dampak Lingkungan PT XYZ

Dept : Utility		Revisi 02 (1 Mar 2023)									
No	Aktivitas	Aspek	Dampak	Rutin / Non Rutin / Darurat	Tindakan Pengendalian Saat Ini	Penilaian			Level	Rencana Tindakan Pengendalian	Peraturan Perundangan Terkait
						Kemungkinan (L)	Konsekuensi (C)	Penilaian (S)			
1	Pengelolaan Bangunan	Tertutupnya lahan terbuka hijau untuk penyerapan air hujan	- Penyusutan ketersediaan air tanah - Penurunan permukaan tanah	Rutin	Pembuangan limpasan air hujan ke badan air	3	3	9	Signifikan	Pemanfaatan air hujan melalui pembuatan biopori	PermenLH RI No 12 Tahun 2009 tentang Pemanfaatan Air Hujan
Dibuat oleh,						Disetujui oleh,					
(WD, IB, AS) Tim Kerja Lingkungan						(BS) Manajer			(LK) Management Representative		

Sumber: Tabel Identifikasi, Penilaian, Pengendalian Aspek dan Dampak Lingkungan PT XYZ (2023)

Pembuatan Sasaran dan Program Kerja Lingkungan PT XYZ

Informasi yang diperoleh dari identifikasi ketentuan regulasi lingkungan dan kebutuhan pemanfaatan air hujan, selanjutnya dikembangkan menjadi rencana kerja kegiatan dengan batasan waktu pelaksanaan yang disesuaikan terhadap ketersediaan sumber daya PT XYZ. Rencana kerja ini juga diperleas dengan penanggung jawab kegiatan sehingga memudahkan evaluasi dan pertanggungjawabannya. Kesemua informasi tersebut kemudian didokumentasikan sebagai Sasaran dan Program Kerja Lingkungan PT XYZ yang akan dipantau realisasinya di setiap semester. Pencapaian, kendala, rencana kerja alternatif maupun tindakan perbaikan akan disampaikan ke manajemen melalui Rapat Tinjauan Manajemen yang rutin dilakukan di setiap akhir semester. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa realisasi pembuatan Lubang Resapan Biopori di PT XYZ senantiasa berjalan efektif dan efisien sesuai perencanaan yang telah ditetapkan.

Tabel 9. Sasaran dan Program Kerja Lingkungan PT XYZ

No	Tujuan	Sasaran	Program Kerja	Target	PIC
1	Pemanfaatan air hujan sesuai PermenLH RI No 12 Tahun 2009 tentang Pemanfaatan Air Hujan	Pembuatan biopori sebanyak 2,993 buah lubang biopori	1. Identifikasi kebutuhan pembuatan biopori	w2 Jan 2023	WD
			2. Penyusunan anggaran	w3 Jan 2023	IB
			3. Penyusunan rencana kerja pembuatan biopori	w4 Jan 2023	WD
			4. Persetujuan manajemen	w2 Feb 2023	WD
			5. Pengadaan sarana prasarana pembuatan biopori	w4 Feb 2023	AS
			6. Pembuatan biopori	Mar 2020 - Dec 2028	AS
			7. Penyusunan dokumen (Instruksi Kerja Pemantauan, Perawatan dan Perbaikan Biopori)	w2 Mar 2023	IB

Dibuat oleh, (WD, IB, AS) Tim Kerja Lingkungan
 Diperiksa oleh, (LK) Management Representative
 Disetujui oleh, (TEC) Direktur

Sumber: Tabel Sasaran dan Program Kerja Lingkungan PT XYZ (2020)

Selain pembaruan dokumen Aspek dan Dampak Lingkungan, serta pembuatan Sasaran dan Program Lingkungan, dilakukan pula penyusunan dokumen lain yang bertujuan menjaga dan memelihara konsistensi serta efektivitas pembuatan biopori di PT XYZ. Adapun dokumen yang disusun dan didaftarkan sebagai dokumen terkendali Sistem Manajemen Lingkungan ISO 14001:2015 ini adalah:

- a. Instruksi Kerja Pembuatan Lubang Resapan Biopori.
- b. Instruksi Kerja Pemeriksaan Kondisi Lubang Resapan Biopori.
- c. Instruksi Kerja Perbaikan, Perawatan dan Penggantian Lubang Resapan Biopori.
- d. Standar Spesifikasi Lubang Resapan Biopori.
- e. Standar Peta Sebaran Lokasi Lubang Resapan Biopori.
- f. Form Kerja Pemeriksaan Kondisi Lubang Resapan Biopori
- g. Form Kerja Perbaikan, Perawatan dan Penggantian Lubang Resapan Biopori.

E. KESIMPULAN DAN SARAN

Sesuai informasi penggunaan lahan di dalam dokumen lingkungan, PT XYZ memiliki lahan tertutup bangunan (A_{tadaha}) sebesar 20.948 m² (57,5%) dan ruang terbuka hijau sebesar 15.500 m² (42,5%).

Total Lubang Resapan Biopori yang harus dibuat oleh PT XYZ untuk kebutuhan pemanfaatan air hujan adalah sebanyak 2.993 buah.

Pembuatan Lubang Resapan Biopori di PT XYZ akan direalisasi dalam kurun waktu 5 tahun, dengan jumlah pengerjaan 599 buah/tahunnya, dengan alokasi biaya pengerjaan sekitar Rp36.748.777,-/tahunnya.

Realisasi pembuatan Lubang Resapan Biopori di PT XYZ harus rutin dipantau untuk memastikan bahwa pengerjaannya senantiasa berjalan efektif dan efisien sesuai perencanaan yang telah ditetapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Admin Swiss Cham. (2022). *Sustainable Development Goals Adalah: Pengertian Dan 4 Manfaatnya Untuk Bisnis*. Indonesia Sustainability 4.0 Network. <https://indonesiasustainability.com/sustainable-development-goals-adalah/>
- Alviansyah, & Rusli. (2021). Efektifitas Pemanfaatan Sumur Resapan dan Biopori sebagai Artificial Recharge untuk Meresapkan Air Hujan ke dalam Lapisan Akuifer Dangkal pada DAS Batang Kuranji Kota Padang. *Jurnal Bina Tambang*, 6(2), 135–144.
- Badan Pusat Statistik Kota Tangerang Selatan. (2023). *Curah Hujan Tangerang Selatan Periode 2011 - 2020*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2002). *SNI 03-2453-2002 Tata Cara Perencanaan Teknik Sumur Resapan Air Hujan untuk Lahan Perkarangan*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). *SNI 8456:2017 Sumur dan Parit Resapan Air Hujan*.
- Coglianesi, C., & Nash, J. (2001). Environmental Management Systems and the New Policy Agenda. Dalam *Regulating from the Inside: Can Environmental Management Systems Achieve Policy Goals?* Resources for the Future.
- Dewan Sumber Daya Air Nasional. (2022). *Rekomendasi Tinjauan Peran Lubang Biopori dan Sumur Resapan untuk Mitigasi Genangan*. <https://www.dsdan.go.id/produk-dewan#5>
- Hasmanto, R. B., Rusilowati, U., & Wahyudi. (2022). *Metode Penelitian Bisnis: Konsep dan Praktek* (Wahyudi, Ed.; 1 ed.). Dewangga Energi Internasional.
- Hasnunidah, N. (2017). *Metodologi Penelitian Pendidikan* (1 ed.). Media Akademi.
- Hikmawati, F. (2020). *Metodologi Penelitian* (1 ed.). Rajawali Press.
- Hui, I. K., Chan, A. H. S., & Pun, K. F. (2001). A study of the Environmental Management System Implementation Practices. *Journal of Cleaner Production*, 9(3), 269–276. [https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(00\)00061-5](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(00)00061-5)
- Indriatmoko, H., & Rahardjo, N. (2015). Kajian Pendahuluan Sistem Pemanfaatan Air Hujan. *Jurnal Air Indonesia*, 8(1), 105–114.
- International Organization for Standardization. (2015). *ISO 14001:2015 Environmental Management Systems — Requirements with Guidance for Use*. <https://www.iso.org/standard/60857.html>
- Iskandar, J. (2014). *Manusia dan Lingkungan dengan Berbagai Perubahannya*. Graha Ilmu.
- Kementerian Lingkungan Hidup RI. (2009). *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup RI No. 12 Tahun 2009 tentang Pemanfaatan Air Hujan*.
- LOCALISE SDGs Indonesia. (2023). *Sustainable Development Goals*. LOCALISE SDGs. <https://localisesdgs-indonesia.org/17-sdgs>
- Maharjan, S. K., & Thapa, K. (2021). *Sustainable Development Goals and Indigeneity: A Practical Guide for Indigenous Peoples (Version II)*. Asia Indigenous Peoples Pact (AIPP).
- Maryono, A. (2016). *Memanen Air Hujan: Rainwater Harvesting*. Gadjah Mada University Press.
- Miller, K. (2020). *The Triple Bottom Line: What It Is & Why It's Important*. Harvard Business School Online. <https://online.hbs.edu/blog/post/what-is-the-triple-bottom-line>
- Mulyanto, H. R. (2018). *Ilmu Lingkungan* (2 ed.). Mobius.
- Purnomo, H. (2017). *Manajemen Operasi*. CV Sigma.
- Rahmawati, Murni, S., Suhardjanto, D., Iswanto, & Sawitri, D. (2017). *Green Entrepreneurship: Konsep dan Aplikasi di Desa Eduwisata Hijau Sukunan Yogyakarta* (S. W. Agustiniingsih, Ed.; 1 ed.). Expert.

- Reid, K. (2023). *Global Water Crisis: Facts, FAQs, and How to Help*. World Vision Inc. <https://www.worldvision.org/clean-water-news-stories/global-water-crisis-facts#:~:text=global%20water%20crisis-Fast%20facts%3A%20Global%20water%20crisis,haul%2040%20pounds%20of%20water>.
- SAI Global. (2022). *ISO 14001 – Sistem Manajemen Lingkungan (Environmental Management Systems)*. <https://saiassurance.id/iso-14001>
- Srinivasan, M. S. (2015). *The Five Bottomlines of the Future*. Fourth Dimension Inc. <https://fdi.aurosociety.org/organisational-effectiveness/the-five-bottomlines-of-the-future/>
- Sukiati. (2016). *Metodologi Penelitian: Sebuah Pengantar* (1 ed.). CV. Manhaji.
- Sunardi, N. (2018). *Manajemen Produksi dan Operasi: Teori dan Aplikasi* (1 ed.). Unpam Press.
- Susilowati, I. H., & Zuniarti, I. (2021). *Penganggaran Perusahaan* (1 ed.). Expert.
- Sutikno, S., & Sophiani, M. (2017). Studi Penerapan Sumur Resapan Dangkal pada Sistem Tata Air di Komplek Perumahan. *MESA: Jendela Informasi Ilmu Teknik*, 2(1), 18–23.
- Tim KKN PPM UGM Unit JB-050. (2020). *Memanen Air Hujan: Rainwater Harvesting*.
- Tood D. K. (1995). *Groundwater Hidrology* (3 ed.). John Willey and Sons Inc.
- Tumpu, M., Tamim, T., Ahmad, S. N., Sriwati, M., Safar, A., Ismail, M. S., Bungin, E. R., Jamal, M., Tanje, H. W., & Sudirman. (2019). *Sumur Resapan* (A. Y. Yunus & S. Gusty, Ed.). CV. Tohar Media.
- Ummer, Z., & Godfrey, S. (2023). *Can Groundwater Act as a Catalyst for Sustainable Development in Africa's borderlands?* United Nations Development Programme. https://www.undp.org/africa/africa-borderlands-centre/blog/can-groundwater-act-catalyst-sustainable-development-africas-borderlands?gclid=CjwKCAjwoqGnBhAcEiwAwK-OkZzAKG5YqeTbz-ZZ9p5tl6CYwdWq9eLCR8Q7KsyoQNgbi8PeGajFkhoCRpkQAvD_BwE
- Warmansyah, J. (2020). *Metode Penelitian dan Pengolahan Data untuk Pengambilan Keputusan pada Perusahaan* (1 ed.). Deepublish.