

Wudhu Water Initiative: Model Pengelolaan Limbah Air sebagai Inovasi Ekonomi Berbasis Masjid di Kota Bima

Authors : Abdurrahman Mansyur¹, Zulkifli², Ambrin³, Ashabul Yamin⁴, Muh. Syaiful⁵, Nabila Lestari⁶

¹ Universiti Sultan Zainal Abidin Malaysia, ² Dosen Prodi PAI STIT Sunan Giri Bima,

³ UIN Raden Mas Said Surakarta, ^{4,5} Mahasiswa Prodi PAI STIT Sunan Giri Bima,

⁶ Mahasiswa Prodi PGMI STIT Sunan Giri Bima

[a.rahmansyur@gmail](mailto:a.rahmansyur@gmail.com)

Abstrak :

Di Kota Bima, limbah air wudhu dari masjid sering kali dibuang langsung ke saluran pembuangan tanpa pengolahan, berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, seperti genangan air yang menjadi sarang nyamuk, bau tidak sedap, dan kontaminasi air tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pengelolaan limbah air wudhu berbasis masjid yang efektif dan berkelanjutan melalui pemanfaatan teknologi pengolahan sederhana. Model ini dirancang untuk mengubah limbah air wudhu menjadi sumber daya bernilai, seperti ikan dan sayuran, sekaligus menganalisis dampak sosial dan ekonominya terhadap masyarakat. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif melalui observasi dan wawancara mendalam dengan berbagai pihak, termasuk Majelis Ulama Indonesia (MUI), Dinas Lingkungan Hidup, Dinas Pertanian, Dinas Kesehatan, dan pengelola masjid. Hasil wawancara mengungkap dukungan syariah dari MUI, rekomendasi teknis dari Dinas Pertanian, dan pentingnya pemantauan kualitas air dari Dinas Kesehatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model Wudhu Water Initiative, yang melibatkan integrasi budidaya ikan dan tanaman hidroponik, efektif dalam memanfaatkan limbah air wudhu serta memberikan manfaat sosial dan ekonomi, seperti peningkatan pendapatan masjid dan kesadaran konservasi air. Model ini memiliki potensi besar untuk diterapkan di masjid-masjid lain dengan dukungan teknis, infrastruktur, dan kolaborasi yang memadai.

In Bima city, ablution wastewater from mosques is often discharged directly into drainage systems without treatment, potentially causing negative environmental impacts such as water pooling, which becomes a breeding ground for mosquitoes, foul odors, and groundwater contamination. This study aims to develop a mosque-based wastewater management model that is effective and sustainable by utilizing simple treatment technologies. The model seeks to transform ablution wastewater into valuable resources, such as fish and vegetables, while analyzing its social and economic impacts on the community. The research employs a qualitative approach through observations and in-depth interviews with various stakeholders, including the Indonesian Ulema Council (MUI), the Environmental Agency, the Agriculture Agency, the Health Agency, and mosque management. The findings reveal support from MUI regarding Sharia compliance, technical recommendations from the Agriculture Agency, and the importance of water quality monitoring emphasized by the Health Agency. The results demonstrate that the Wudhu Water Initiative model, which integrates fish farming and hydroponic cultivation, is effective in utilizing ablution wastewater while providing social and economic benefits, such as increased mosque income and enhanced public awareness of water conservation. This model holds significant potential for broader implementation in other mosques with adequate technical knowledge, infrastructure, and collaboration, contributing to environmental preservation and community welfare.

Keywords: Water Waste Management, Mosque Economics, Wudhu Water Initiative

Editorial History :	Submit :	Review:	Publish:
	13 Oktober 2024	27 November 2024	30 Desember 2024



copyright @ Junaidin, dkk.

PENDAHULUAN

Pengelolaan limbah air merupakan isu penting dalam upaya konservasi lingkungan, di mana lingkungan industri dan rumah tangga menyumbang jumlah besar limbah air setiap harinya.¹ Selain itu, tempat-tempat umum seperti rumah ibadah, khususnya masjid, juga menghasilkan limbah air yang signifikan. Salah satu jenis limbah air yang sering terabaikan adalah air wudhu, meskipun tidak lagi digunakan untuk keperluan ibadah, kualitasnya masih cukup baik untuk dimanfaatkan kembali dalam berbagai aplikasi non-konsumsi.² Namun, di banyak wilayah, termasuk Kota Bima, potensi pemanfaatan limbah air wudhu sering kali diabaikan, dengan praktik umum membuangnya begitu saja ke saluran pembuangan.³ Praktik ini dapat menimbulkan berbagai dampak lingkungan, seperti genangan air yang menyebabkan berkembang biaknya nyamuk dan serangga pembawa penyakit, serta berpotensi mencemari air tanah apabila tercampur dengan limbah lain yang lebih berbahaya.⁴

Pemanfaatan limbah air wudhu sebenarnya memiliki potensi besar, terutama di tengah krisis air bersih yang melanda banyak daerah. Limbah air wudhu dapat dimanfaatkan untuk keperluan yang bermanfaat bagi masyarakat, seperti penyiraman tanaman atau kegiatan lain yang tidak memerlukan air bersih.⁵ Oleh karena itu, pengelolaan limbah air wudhu berbasis masjid menjadi sangat relevan sebagai solusi dalam pengelolaan air yang efisien dan berkelanjutan. Konsep Wudhu Water Initiative muncul sebagai solusi inovatif untuk mengolah air wudhu menjadi sumber daya yang bermanfaat, sekaligus mengurangi pemborosan air dan memperkuat peran masjid sebagai pusat inovasi sosial dan pengelolaan lingkungan. Melalui inisiatif ini, diharapkan masjid dapat berperan aktif dalam meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya konservasi air dan keberlanjutan lingkungan.⁶

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pengelolaan limbah air wudhu berbasis masjid yang inovatif dan berkelanjutan. Model ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengelolaan limbah air, serta memperkenalkan pendekatan yang dapat diadopsi oleh masjid atau pesantren lain untuk memaksimalkan pemanfaatan sumber daya air. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berfokus pada aspek lingkungan, tetapi juga memberikan dampak sosial dan ekonomi yang positif bagi masyarakat sekitar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan tujuan mengeksplorasi dan mengembangkan model pengelolaan limbah air wudhu berbasis masjid yang berkelanjutan dan bernilai ekonomi.⁷ Data dikumpulkan melalui observasi langsung di sejumlah masjid di

¹ Melly Agustina Permatasari Dkk., "Implementasi Interaksi Sosial Dan Kearifan Lokal Dalam Konservasi Lingkungan Kampung Sasirangan Banjarmasin," *Jurnal Kawistara*, Vol 11, No. 2 (22 Agustus 2021): 143.

² A. N. Irfan Dkk., "Analisis Kebutuhan Dan Persepsi Penggunaan Air Bersih Untuk Bersuci Pada Jamaah Masjid Di Lingkungan Kampus Uns Kentingan, Surakarta," *Enviro: Journal Of Tropical Environmental Research* 24, No. 2 (2022): 11.

³ Muh Fajaruddin Natsir Dkk., "Analisis Kuantitas Air Bekas Wudhu Pada Masjid Kota Makassar 2020" 3 (2020): 44–50.

⁴ Trisfa Augia Dkk., "Peningkatan Sanitasi Masjid Di Kelurahan Mata Air Kota Padang Tahun 2022," *Jurnal Warta Pengabdian Andalas*, Vol 30, No. 2 (15 Juni 2023): 32–38.

⁵ Diah Susanti Dkk., "Pemanfaatan Limbah Air Wudhu Untuk Budidaya Perikanan Air Tawar Dan Tanaman Hidroponik Di Ponpes Al Khoiriyah, Sumbergempol - Tulungagung," *Sewagati*, Vol 6, No. 3 (8 Maret 2022): 8.

⁶ Cut Taffazani Fithrian Nazla Dan Syafrina Sari Lubis, "Potential Analysis Of Mosque Wudhu Waste As A Picohydro Power Plant," *Chimica Didactica Acta*, Vol 9, No. 2 (4 Maret 2022): 41–45.

⁷ Sadana Miles, Huberman, *Qualitative Data Analysis A Methods Sourcebook*, ed. Editor Akuisisi: Helen Salmon Asisten Editor: Kaitlin Perry Asisten Editor: Kalie Koscielak Editor Produksi: Laura Barrett Copy Editor: QuADS Prepress (P) Ltd., 3rd ed. (California: SAGE Publications, Inc., 2014).

Kota Bima, wawancara mendalam dengan berbagai pihak terkait, dan studi literatur.⁸ Wawancara mendalam dilakukan dengan pengelola masjid, Majelis Ulama Indonesia (MUI), Dinas Lingkungan Hidup, Dinas Pertanian, Dinas Kesehatan, serta petani hidroponik berpengalaman untuk mendapatkan perspektif yang komprehensif mengenai aspek teknis, sosial, dan keagamaan dari pengelolaan limbah air wudhu. Observasi difokuskan pada pola pengelolaan limbah air wudhu yang sudah ada, potensi integrasi teknologi pengolahan sederhana, dan pengamatan terhadap pemanfaatan limbah air wudhu untuk budidaya ikan dan tanaman hidroponik.

PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kota Bima adalah suatu daerah otonom yang terletak di ujung timur Pulau Sumbawa, Nusa Tenggara Barat. Daerah ini memiliki sejarah panjang dan peran penting dalam perkembangan budaya serta agama di Indonesia. Sejak pemekaran wilayah pada tahun 2002 sesuai dengan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2002, Kota Bima telah berkembang menjadi salah satu daerah dengan pusat aktivitas yang dinamis di kawasan tersebut, dengan luas wilayah mencapai 222,25 m² dengan populasi sekitar 166.407 jiwa.⁹

Kota Bima dikenal dengan tradisi budaya dan agama yang kuat, yang sebagian besar berakar pada budaya Dou Mbojo. Budaya ini masih sangat hidup dalam kehidupan sehari-hari masyarakat, terlihat dari berbagai upacara adat dan kegiatan keagamaan yang rutin dilakukan. Sejarah panjang Kota Bima sebagai salah satu pusat peradaban Islam di Nusantara ditandai dengan adanya Kesultanan Bima, yang telah meninggalkan warisan budaya dan agama yang masih dipegang teguh hingga saat ini.¹⁰

Mayoritas penduduk Kota Bima memeluk agama Islam, dengan data menunjukkan sekitar 97,38% dari total penduduknya beragama Islam. Tingginya jumlah umat Islam ini didukung oleh infrastruktur keagamaan yang memadai. Menurut data dari Badan Pusat Statistik Kota Bima tahun 2019, terdapat 260 masjid dan 101 mushola yang tersebar di berbagai wilayah Kota Bima. Penyebaran tempat peribadatan yang merata ini memberikan akses mudah bagi penduduk untuk menjalankan ibadah sehari-hari, termasuk wudhu sebelum shalat.¹¹

Selain itu, Kota Bima juga memiliki 14 pondok pesantren yang tersebar di berbagai kecamatan, seperti Rasanae Barat, Mpunda, Rasanae Timur, Raba, dan Asakota, dengan jumlah pondok pesantren terbanyak berada di Kecamatan Mpunda dan Asakota, masing-masing dengan lima pondok pesantren. Pondok pesantren ini berfungsi sebagai pusat pendidikan keagamaan Islam yang sangat penting dalam masyarakat Kota Bima.¹²

Potensi Pengelolaan Limbah Air Wudhu di Kota Bima

Kota Bima memiliki potensi besar untuk mengembangkan model pengelolaan limbah air wudhu yang inovatif dan berkelanjutan, berkat keberadaan infrastruktur keagamaan yang luas dan peran sentral masjid dalam kehidupan masyarakat. Dengan 260 masjid dan 101 mushola yang tersebar di berbagai wilayah, Kota Bima memiliki basis yang kuat untuk

⁸ Ibid.

⁹ "Banyaknya Penduduk Menurut Kelompok Umur Di Kota Bima - Tabel Statistik - Badan Pusat Statistik Kota Bima," 35, Diakses 20 Desember 2024, <https://Bimakota.Bps.Go.Id/Id/Statistics-Table/2/Mtmyizi=/Banyaknya-Penduduk-Menurut-Kelompok-Umur-Di-Kota-Bima.Html>.

¹⁰ Zuriatin, Zuriatin, Dan Nurhasanah, "Kebudayaan Islam Yang Berkembang Di Kesultanan Bima Pada Abad Ke Xvii M," *Jurnal Pendidikan Ips* 8, No. 2 (30 Desember 2018): 130.

¹¹ "Jumlah Tempat Peribadatan Menurut Kecamatan Di Kota Bima 2019.Pdf," T.T., 23.

¹² "Jumlah Pondok Pesantren, Santri, Dan Kyai , 2017-2020.Pdf," T.T., 15.

menerapkan konsep pemanfaatan limbah air wudhu. Sebagai wilayah dengan mayoritas penduduk beragama Islam, pemanfaatan limbah air wudhu sangat relevan, terutama dalam menghadapi tantangan ketersediaan air bersih, maupun pemanfaatan potensi ekonomi.

Selain itu, keberadaan 14 pondok pesantren yang tersebar di lima kecamatan juga menambah potensi penerapan model pengelolaan limbah air wudhu. Pesantren sebagai pusat pendidikan dan pembinaan keagamaan dapat menjadi agen perubahan yang efektif dalam menerapkan konsep ini. Dengan sumber daya manusia yang melimpah dan keterlibatan komunitas yang kuat, pondok pesantren di Kota Bima dapat menjadi pionir dalam mengadopsi dan mengembangkan teknologi pengolahan air sederhana yang diintegrasikan dengan budidaya ikan dan sistem hidroponik.

Hasil wawancara dengan Ketua Dewan Masjid Indonesia Kota Bima sekaligus Imam Masjid Sultan Salahuddin, Tuan Guru Haji Musyanif, menunjukkan bahwa pengelolaan limbah air wudhu saat ini belum menjadi praktik umum di masjid-masjid Kota Bima. Sebagian besar masjid hanya membuang air wudhu ke saluran pembuangan tanpa pengolahan lebih lanjut. Hal ini menimbulkan beberapa permasalahan, diantaranya berpotensi menjadi sarang penyakit, mengurangi estetika masjid, memunculkan bau tidak sedap, dan sederet permasalahan lainnya.

Sebagai contoh, Masjid Sultan Salahuddin, sebagai salah satu masjid besar di Kota Bima. Masjid ini membutuhkan sekitar 4.500 liter air yang digunakan untuk kebutuhan masjid untuk tiga hari. Pasokan air untuk kebutuhan masjid ini dipenuhi oleh sumur bor yang berjarak kurang lebih 8 meter dari tempat bak penampungan air wudhu. Dalam kondisi tertentu, masjid Sultan Salahuddin pernah mengalami kekurangan air, sehingga pemerintah Kota Bima mengerahkan 2 tangki mobil air untuk mensuplai kebutuhan masjid maupun masyarakat sekitar. Hal ini menegaskan pentingnya pengelolaan dan pemanfaatan air yang lebih efisien dan berkelanjutan.

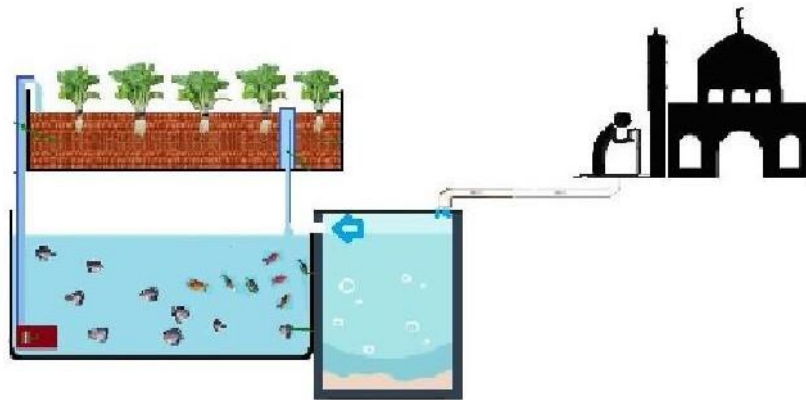
Potensi dan permasalahan ini memberikan peluang untuk dikembangkan nya model pengelolaan limbah air wudhu di masjid-masjid atau pesantren yang memiliki lahan yang memadai dan kebutuhan air yang besar. Dengan integrasi sistem pengelolaan air, limbah air wudhu dapat diubah menjadi sumber daya yang bernilai, sekaligus mendukung keberlanjutan lingkungan dan meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat sekitar.

Model Pengelolaan Limbah Air Wudhu: Wudhu Water Initiative

Wudhu Water Initiative adalah sebuah model inovatif pengelolaan limbah air wudhu berbasis masjid yang dirancang untuk memanfaatkan air bekas wudhu menjadi sumber daya yang bernilai bagi komunitas masjid. Model ini mengintegrasikan teknologi pengolahan air sederhana dengan sistem budidaya ikan dan hidroponik, sehingga menciptakan solusi berkelanjutan yang tidak hanya membantu mengatasi masalah limbah, tetapi juga memberikan manfaat ekonomi dan sosial bagi masyarakat sekitar.

Konsep dasar dari Wudhu Water Initiative adalah memanfaatkan air wudhu yang biasanya dibuang sebagai limbah, menjadi sumber daya yang dapat digunakan kembali untuk berbagai keperluan. Air wudhu, meskipun telah digunakan untuk mencuci anggota tubuh, masih memiliki kualitas yang relatif bersih dan dapat dimanfaatkan lebih lanjut. Dalam model ini, air wudhu yang terkumpul akan melalui beberapa tahap pengolahan sebelum dimanfaatkan untuk budidaya ikan dan sistem hidroponik.

Gambar 4.1. Model Wudhu Water Initiative



Komponen Utama dalam Wudhu Water Initiative

Model Wudhu Water Initiative terdiri dari beberapa komponen utama yang saling terintegrasi:

1. Sistem Pengumpulan dan Penyaringan Air Wudhu

Air wudhu yang telah digunakan oleh jamaah masjid akan dialirkan melalui saluran khusus yang dilengkapi dengan pipa penyaring untuk menyaring kotoran fisik. Penyaringan ini bertujuan untuk memastikan bahwa air yang ditampung bersih dari partikel besar atau bahan-bahan yang dapat merusak kualitas air dalam tahap pengolahan selanjutnya.

2. Kolam Penampungan dan Pengolahan Awal

Setelah melewati tahap penyaringan, air wudhu akan ditampung dalam kolam penampungan awal untuk sedimentasi awal. Hal ini dilakukan agar zat-zat atau logam berat dalam air dapat terendap terlebih dahulu. Proses ini juga membantu memastikan bahwa air tersebut aman untuk digunakan dalam kolam ikan atau sistem hidroponik.

3. Budidaya Ikan dan Sistem Hidroponik

Air yang telah diolah di kolam penampungan awal kemudian dialirkan ke kolam budidaya ikan. Jenis ikan yang dipilih harus disesuaikan dengan kualitas air yang dihasilkan. Di atas kolam ikan, dapat dipasang sistem hidroponik yang memanfaatkan air dari kolam tersebut. Sistem hidroponik ini akan berfokus pada tanaman hortikultura yang tidak hanya memberikan hasil panen, tetapi juga memanfaatkan nutrisi yang dihasilkan oleh limbah ikan.

4. Pemanfaatan Limbah Akhir sebagai Pupuk Organik Cair (POC)

Limbah dari kolam ikan, yang kaya akan nutrisi, dapat digunakan sebagai pupuk organik cair (POC) untuk tanaman di sekitar masjid atau dijual sebagai produk bernilai ekonomi. Dengan demikian, seluruh sistem menjadi sebuah siklus yang memaksimalkan pemanfaatan air dan meminimalkan limbah.

Diskusi Stakeholder

Tujuan utama dari observasi dan wawancara ini adalah untuk mendapatkan wawasan mendalam mengenai pandangan, dukungan, serta tantangan yang akan dihadapi dalam penerapan model pengelolaan limbah air wudhu berbasis masjid. Dengan melibatkan berbagai pihak seperti Majelis Ulama Indonesia (MUI), Dinas Lingkungan Hidup (DLH), Dinas Pertanian, Dinas Kesehatan, dan Pelaku Usaha Hidroponik, penelitian ini bertujuan

untuk menyusun model yang tidak hanya efektif dan berkelanjutan tetapi juga sesuai dengan norma agama, teknis, dan kesehatan.

Tinjauan Syariah Pemanfaatan Air Wudhu

Wawancara dengan Majelis Ulama Indonesia (MUI) Kota Bima mengenai pandangan syariah terhadap pemanfaatan limbah air wudhu dalam konteks inovasi lingkungan, khususnya dalam Wudhu Water Initiative. Secara umum, menurut Ketua MUI Kota Bima bahwa pemanfaatan limbah air wudhu untuk keperluan non-ibadah, seperti penyiraman tanaman, budidaya ikan ari tawar, adalah sesuai dengan syariat Islam dan tidak menimbulkan masalah dari segi kehalalan.¹³ Hal ini didasarkan pada prinsip syariah yang mengizinkan penggunaan kembali sesuatu yang masih memiliki nilai guna dan tidak membawa mudarat, terutama dalam situasi di mana pengelolaan sumber daya air menjadi isu krusial.¹⁴

Tidak ada larangan dalam Islam untuk menggunakan air wudhu yang telah digunakan, selama air tersebut tidak tercemar dengan najis yang mengubah sifat-sifatnya, seperti warna, rasa, atau bau. berdasarkan pada fatwa yang telah dikeluarkan oleh MUI pusat No 02 Tahun 2010 tentang Air Daur Ulang,¹⁵ yang memberikan panduan bahwa air yang masih memenuhi kriteria thaharah (suci dan menyucikan) dapat digunakan kembali untuk keperluan yang bermanfaat, termasuk dalam konteks konservasi lingkungan.¹⁶ Dengan demikian, Wudhu Water Initiative tidak hanya diterima secara syariah, tetapi juga didukung sebagai langkah yang sejalan dengan prinsip-prinsip Islam tentang pemeliharaan lingkungan dan penggunaan sumber daya secara efisien.

Selain aspek syariah, MUI Kota Bima juga memberikan dukungan penuh terhadap implementasi Wudhu Water Initiative di masjid-masjid.¹⁷ Dukungan ini didasarkan pada pandangan bahwa masjid tidak hanya berfungsi sebagai tempat ibadah, tetapi juga sebagai pusat kegiatan sosial dan ekonomi yang bermanfaat bagi komunitas sekitarnya.¹⁸ MUI melihat potensi besar dari inisiatif ini dalam meningkatkan kesejahteraan umat melalui pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan dan pengembangan ekonomi lokal,¹⁹ seperti melalui budidaya ikan dan pertanian hidroponik yang memanfaatkan limbah air wudhu.²⁰ Model yang di tawarkan ini di sarankan agar dilakukan sosialisasi yang lebih luas kepada masyarakat mengenai manfaat dan prinsip-prinsip syariah yang mendasari Wudhu Water Initiative. Sosialisasi ini penting untuk membangun pemahaman dan dukungan masyarakat

¹³ Abidin Idris, *Fatwa MUI tentang pengelolaan limbah air wudhu*, (Wawancara Bersama Ketua MUI Kota Bima, selasa 13 Agustus 2024) pukul 11.00 wita.

¹⁴ Moustapha Kamal Gueye and Najma Mohamed, "An Islamic Perspective on Ecology and Sustainability," in *Ecotheology - Sustainability and Religions of the World* (IntechOpen, 2023), 1–18.

¹⁵ MUI, "Fatwa Air Daur Ulang," 2010.

¹⁶ Norita Mohd Nasir, Mahendhiran Sanggaran Nair, and Pervaiz Khalid Ahmed, "Environmental Sustainability and Contemporary Islamic Society: A Shariah Perspective," *Asian Academy of Management Journal* 27, no. 2 (2022): 211–231.

¹⁷ Abidin Idris, *Fatwa MUI tentang pengelolaan limbah air wudhu*, (Wawancara Bersama Ketua MUI Kota Bima, selasa 13 Agustus 2024) pukul 11.00 wita.

¹⁸ Ela Susilawati Lu'liyatul Muthmainnah, Listia Andani, "Revitalizing Communities: Proposing Mosque- Driven Circular Economy Empowerment Model," *Journal of Islamic Economics and Finance Studies Volume* 5, no. 1 (2024): 1–25.

¹⁹ Kodar Hudiwasono et al., "The Mosque as a Source of Community Prosperity : Lessons from the Jogokariyan Mosque," *JIEP: Journal of Islamic Economics and Philanthropy* 7, no. 1 (2024): 13–27.

²⁰ Davi R Oliveira et al., "Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental Hydroponic Watercress Production through Fish Farming Water Reuse and Varied Nutrient Solution Recirculation Times 1 Produção de Agrião Hidropônico Por Meio de Reuso de Água Em Piscicultura e Tempos Va," *Brazilian Journal of Agricultural and Environmental Engineering* 27, no. 12 (2023): 919–926; Omar Jiménez Márquez and Audel Rolando Pérez García, "Acuaponía: Una Forma Potencial Y Sustentable De Cultivar De Manera Eficiente Y Sustentable Alimentos.," *Journal of Agricultural Sciences Research* (2764-0973) 3, no. 1 (2022): 2–19.

terhadap inisiatif ini, serta memastikan bahwa setiap langkah yang diambil tetap sesuai dengan ajaran Islam. MUI menekankan bahwa dukungan dari seluruh lapisan masyarakat, termasuk pemerintah daerah dan pengelola masjid, sangat penting untuk keberhasilan dan keberlanjutan program ini.

Aspek Lingkungan Hidup Dan Kesehatan

Dinas Lingkungan Hidup Kota Bima, memberikan pandangan utamanya dalam aspek lingkungan dari pengelolaan limbah air wudhu dalam Wudhu Water Initiative. Meskipun DLH tidak secara langsung mengurus pengelolaan limbah rumah tangga atau khususnya masjid, karena lebih menjadi wewenang Dinas Kesehatan, DLH tetap memberikan rekomendasi penting terkait dengan pengelolaan limbah air wudhu agar tidak menimbulkan dampak lingkungan yang merugikan.²¹

DLH menekankan bahwa meskipun limbah air wudhu umumnya bersih dan tidak mengandung zat kimia berbahaya, pengelolaannya tetap memerlukan perhatian khusus untuk mencegah risiko lingkungan. Salah satu saran utama yang diberikan adalah menutup kolam ikan atau penampungan limbah air wudhu. Hal ini dilakukan untuk mencegah kolam tersebut menjadi tempat berkembang biaknya nyamuk, yang dapat menyebarkan penyakit seperti demam berdarah.²² Penutupan kolam juga membantu menjaga kualitas air dan mencegah kontaminasi dari faktor eksternal yang dapat merusak lingkungan sekitar.

Selain itu, DLH juga menyarankan agar WudhuWater Initiative memperhatikan aspek keberlanjutan. Mereka menekankan bahwa program ini harus dirancang tidak hanya sebagai inisiatif awal, tetapi juga harus mampu berkelanjutan dalam jangka panjang. Keberlanjutan ini mencakup pengelolaan air wudhu yang konsisten, pemeliharaan infrastruktur yang terus-menerus, serta partisipasi aktif dari masyarakat dan pengurus masjid. DLH menilai bahwa keberhasilan program ini akan sangat bergantung pada bagaimana model pengelolaan air wudhu tersebut dapat terus beroperasi dan memberikan manfaat jangka panjang bagi lingkungan dan masyarakat sekitar.

Selanjutnya Dinas Kesehatan Kota Bima memberikan perspektif yang penting terkait dengan aspek kesehatan dalam pengelolaan limbah air wudhu dalam Wudhu Water Initiative. Sanitarian Dinas Kesehatan menekankan pentingnya pengelolaan limbah air wudhu yang tepat untuk mencegah risiko kesehatan yang dapat muncul akibat kontaminasi lingkungan.²³ Meskipun Dinas Kesehatan tidak secara khusus memiliki teknologi pengolahan limbah air, mereka melakukan pengawasan terhadap kualitas air dan limbah di berbagai fasilitas publik, termasuk masjid.

Dalam wawancara tersebut, Dinas Kesehatan mengakui bahwa mereka belum melakukan penelitian khusus terkait kualitas limbah air wudhu di Kota Bima. Namun, mereka menjelaskan bahwa kualitas air wudhu pada umumnya masih memenuhi standar kesehatan selama sumber airnya bersih, seperti air dari sumur atau air yang disuplai melalui jaringan pipa yang memenuhi standar kesehatan. Air wudhu yang telah terkontaminasi, misalnya oleh

²¹ Ernawati, *aspek lingkungan dari pengelolaan limbah air wudhu dalam Wudhu Water Initiative*, (Wawancara Bersama Pengawas Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kota Bima. Rabu 14 agustus 2024) pukul 10.00 wita.

²² S. Hayet et al., "Hemato-Biochemical Profile of Turkey Birds Selected from Sherpur District of Bangladesh," *International Journal of Advanced Research in Biological Sciences* 8, no. 6 (2021): 1–5.

²³ Nahrío, *Aspek kesehatan dalam pengelolaan limbah air wudhu dalam Wudhu Water Initiative*, (Wawancara Bersama Sanitarian Penyelia Dinas Kesehatan Kota Bima, senin 26 Agustus 2024) pukul 10.30 wita.

mikroorganisme atau bahan kimia berbahaya,²⁴ dapat menimbulkan masalah kesehatan jika digunakan kembali tanpa pengolahan yang memadai.

Lebih lanjut, Dinas Kesehatan memberikan rekomendasi agar limbah air wudhu yang akan digunakan untuk budidaya ikan atau hidroponik diuji terlebih dahulu untuk memastikan tidak ada kontaminan berbahaya. Mereka mendukung inisiatif pemanfaatan limbah air wudhu untuk kegiatan produktif seperti ini, tetapi menekankan perlunya pengujian laboratorium untuk memastikan bahwa air tersebut aman untuk digunakan. Dinas Kesehatan juga menyatakan kesediaannya untuk bekerja sama dalam melakukan pemeriksaan kualitas air secara berkala dan memberikan dukungan teknis untuk memastikan keberhasilan program ini. Dinas Kesehatan juga menyoroti pentingnya pengelolaan limbah air wudhu yang sesuai dengan standar kesehatan untuk mencegah risiko penyakit kulit, diare, dan infeksi lainnya yang dapat terjadi jika air limbah tidak dikelola dengan benar.²⁵ Mereka menyarankan agar pengelola masjid memperhatikan kebersihan area wudhu, termasuk membersihkan area di sekitar keran air secara rutin untuk mencegah pertumbuhan jamur dan bakteri yang dapat menurunkan kualitas air dan mengganggu kesehatan jamaah.

Implementasi Wudhu Watter Initiative Menurut Dinas Pertanian Dan Pelaku Usaha

Dinas Pertanian Kota Bima memberikan perspektif dan rekomendasi terkait integrasi hidroponik dan budidaya ikan dalam Wudhu Water Initiative. Inisiatif ini memiliki potensi yang signifikan, terutama dalam konteks pemanfaatan limbah air wudhu untuk kegiatan pertanian urban, seperti hidroponik dan budidaya ikan.²⁶

Menurut Dinas Pertanian, penggunaan air wudhu yang telah diolah dalam sistem hidroponik dapat menjadi solusi yang efektif dalam mengoptimalkan penggunaan lahan dan sumber daya air yang terbatas, terutama di daerah perkotaan seperti Kota Bima.²⁷

Dinas Pertanian menjelaskan bahwa hidroponik adalah metode bercocok tanam tanpa tanah yang menggunakan air sebagai media tumbuh,²⁸ dengan penambahan nutrisi yang diperlukan oleh tanaman. Untuk mencapai hasil yang optimal, sistem hidroponik idealnya dilakukan dalam lingkungan yang terkendali, seperti rumah kaca yang memungkinkan pengaturan suhu dan kelembaban sesuai dengan kebutuhan tanaman. Dalam konteks Wudhu Water Initiative, dinas merekomendasikan agar tanaman-tanaman hortikultura,²⁹ seperti sayuran hijau misalnya selada, kangkung, dan pakcoy,³⁰ dijadikan fokus utama karena jenis tanaman ini cepat panen dan memiliki permintaan pasar yang stabil.

Terkait integrasi dengan budidaya ikan, Dinas Pertanian menilai bahwa kombinasi antara sistem hidroponik dan aquaponik³¹ (budidaya ikan yang dikombinasikan dengan

²⁴ Choudhary Suresh Kumar and Yadav Rajesh, "Microbial Diversity of Industrial Wastewater: A Review," *International Journal of Zoological Investigations* 08, no. 01 (2022): 241–248.

²⁵ Ya Nan Sun et al., "Associated Effects and Efficiency Evaluation between Wastewater Pollution and Water Disease Based on the Dynamic Two-Stage Dea Model," *Healthcare* 8, no. 3 (2020): 1–21.

²⁶ Tajwar Alam et al., "Hydroponics as an Advanced Vegetable Production Technique: An Overview," *Zoo Botanica* 1, no. 1 (April 29, 2024): 29–42.

²⁷ Syahrudin, *integrasi hidroponik dan budidaya ikan dalam Wudhu Water Initiative*, (Wawancara Bersama plt Kepala Dinas Pertanian Kota Bima, rabu 14 Agustus 2024) pukul 11.13 wita.

²⁸ Lakshmi Gouthan, Neekshith Gowda, Rakesh, Srujana, Yashadhara, "Indoor Farming: Hydroponic Plant Growth Chamber," *Interantional Journal of Scientific Research in Engineering and Management* 08, no. 07 (2024): 1–6.

²⁹ Muhammad Zubair Hanif, Tahira, Murad, Rani, Amam, Rahman Shah, Ishrat Fatima, "Role of Horticulture in Addressing Food Security and Global Nutrition Challenges," *Cornous Biology* 2, no. 1 (2024): 45–51.

³⁰ Kamal Gueye and Mohamed, "An Islamic Perspective on Ecology and Sustainability."...

³¹ Mir Sayed Shah Danish et al., "A Forefront Framework for Sustainable Aquaponics Modeling and Design," *Sustainability (Switzerland)* 13, no. 16 (2021): 1–13.

hidroponik) merupakan pendekatan yang sangat menjanjikan. Dalam model ini, limbah dari kolam ikan dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman, sementara air yang telah disaring oleh akar tanaman dikembalikan ke kolam ikan dalam kondisi yang lebih bersih. Dinas Pertanian merekomendasikan penggunaan jenis ikan yang dapat tumbuh dengan baik dalam sistem ini, seperti ikan nila atau lele, karena kedua jenis ikan ini memiliki toleransi yang baik terhadap berbagai kondisi lingkungan dan dapat dibudidayakan dengan sukses di kolam-kolam yang terintegrasi dengan sistem hidroponik.

Dinas Pertanian juga memberikan perhatian khusus pada aspek teknis dari Wudhu Water Initiative. Mereka menyarankan agar sistem hidroponik yang digunakan sebaiknya berbentuk horizontal, karena sistem ini lebih mudah diatur dan irigasinya dapat dilakukan secara tetesan berkala, yang efektif dalam menghemat air dan nutrisi. Selain itu, dinas menekankan pentingnya pemantauan kualitas air secara berkala untuk memastikan bahwa air yang digunakan tetap dalam kondisi yang baik dan tidak mengandung zat-zat yang dapat merusak tanaman atau ikan.

Dalam konteks kesesuaian program dengan visi Dinas Pertanian, inisiatif ini dinilai sangat positif dan inovatif. Meskipun Wudhu Water Initiative merupakan konsep baru yang belum pernah diterapkan sebelumnya di Kota Bima, dinas melihatnya sebagai peluang untuk meningkatkan pemanfaatan lahan-lahan masjid yang tidak terpakai serta memberikan dampak ekonomi bagi pengurus masjid dan masyarakat sekitarnya.

Selain itu, seorang petani muda hidroponik, memberikan saran terkait praktik hidroponik dan potensi pemanfaatannya dalam Wudhu Water Initiative.³² Memulai usaha hidroponik pada tahun 2021, didorong oleh ketertarikannya terhadap agribisnis setelah diperkenalkan oleh temannya yang lulusan agribisnis. Menurut pelaku usaha hidroponik, bahwa hidroponik merupakan usaha yang masih tergolong baru dengan sedikit pesaing di Bima, sehingga produk yang dihasilkan dapat dengan mudah terserap oleh pasar, termasuk oleh rumah sayur, supermarket, maupun pembeli langsung dari masyarakat. Usaha hidroponik ini dilihat sebagai peluang besar karena permintaan yang stabil, terutama untuk produk selada.

Dengan menggunakan metode Nutrient Film Technique (NFT),³³ sebuah sistem hidroponik dengan tingkat kemiringan tertentu yang memungkinkan distribusi nutrisi secara merata. Dalam praktik ini, air yang mengalir melalui pipa membawa larutan nutrisi yang diperlukan tanaman, sehingga pertumbuhan dapat optimal. Menurutnya, beberapa jenis tanaman telah dicoba dalam sistem NFT, seperti selada, pakcoy, kangkung, dan cabai. Namun, produk yang paling sering diminta oleh pasar adalah selada, karena pasarnya yang lebih luas dan stabil dengan masa panen untuk tanaman hidroponik berkisar antara 40 hingga 55 hari.³⁴

Dalam menjaga kualitas tanaman, pengecekan rutin terhadap kualitas air dan nutrisi sangat penting. Pak Aan menjelaskan bahwa tanda-tanda seperti daun yang menguning atau pertumbuhan yang lambat merupakan indikasi kekurangan nutrisi pada tanaman,³⁵ sehingga diperlukan penambahan nutrisi dalam air. Salah satu aspek kunci dari budidaya hidroponik

³² Pak Aan, *Tanaman Hidroponik*, (Wawancara Bersama Pelaku Usaha Hidroponik Kota Bima, jum'at 16 Agustus 2024) pukul 15.11 wita.

³³ Rike Dwi Wulandari et al., "Analisis Konsep Fluida Pada Sistem Perairan Hidroponik NFT (Nutrient Film Engineering)," *Jurnal Sains Riset* 13, no. 3 (2023): 832–838.

³⁴ Yuni Konoplyov Anna Kling, Vladimir Pashek, Vladimir Kumpan, "Modern Practices for the Cultivation of Leaf Vegetables in Hydroponics," *Advances in Social Science, Education and Humanities Research* 393, no. Tfts 2019 (2020): 282–285.

³⁵ Chananchida Janpen et al., "Physiological Responses of Hydroponically-Grown Japanese Mint under Nutrient Deficiency," *PeerJ* 2019, no. 9 (2019): 1–19.

adalah menjaga pH air pada tingkat yang ideal, yaitu berkisar antara 5,5 hingga 6,5.³⁶ Jika pH air tidak sesuai, dapat menimbulkan berbagai masalah seperti pertumbuhan tanaman yang buruk, kekurangan nutrisi, dan penurunan kualitas hasil panen. Pak Aan juga menekankan pentingnya penggunaan pH meter untuk melakukan pengecekan berkala demi menjaga kondisi optimal tanaman.

Selain itu, pemanfaatan limbah air wudhu dalam budidaya hidroponik maupun kolam ikan berpotensi besar, namun perlu dilakukan pemeriksaan awal terkait kualitas air, terutama kandungan kapur,³⁷ mineral dan pH-nya, untuk memastikan kesesuaian dengan sistem hidroponik. Jika air memiliki kandungan kapur yang tinggi atau pH yang tidak sesuai, hal ini dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan meningkatkan risiko gagal panen. Pelaku usaha hidroponik tersebut juga memberikan gambaran potensi ekonomi dari budidaya hidroponik di masjid. Ia menyebutkan bahwa jika masjid memiliki minimal 100 lubang tanam, maka dalam satu kali panen, masjid dapat menghasilkan pendapatan sekitar Rp 700.000, tergantung pada harga jual di pasaran. Harga sayur berkisar antara Rp 7.000 hingga Rp 9.000 per tanaman, tergantung standar pengemasan dan permintaan.³⁸ Semakin banyak lubang tanam yang dimiliki, semakin besar pula potensi keuntungan yang dapat diperoleh masjid. Kemudian hidroponik juga bisa menjadi solusi bagi masjid untuk meningkatkan pemasukan dan memenuhi kebutuhan masyarakat sekitar, terutama jika sistem ini dikembangkan secara berkelanjutan.

Tantangan utama yang diidentifikasi dalam pemanfaatan hidroponik dengan limbah air wudhu adalah menjaga kesesuaian kualitas air, terutama terkait dengan pH dan kandungan mineralnya. Oleh karena itu, sebelum mengadopsi sistem ini, Pak Aan menyarankan agar dilakukan pengecekan air secara menyeluruh untuk memastikan kelayakannya. Meskipun demikian, ia melihat potensi besar dari penggunaan sistem ini untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat, meningkatkan pendapatan masjid, dan mendukung konservasi air melalui pemanfaatan limbah air wudhu yang berkelanjutan.

Analisis SWOT

1. Kekuatan (Strengths)

Pengembangan model Wudhu Water Initiative di Kota Bima memiliki sejumlah kekuatan yang mendukung keberhasilan implementasinya. Pertama, potensi infrastruktur masjid yang luas menjadi aset penting. Kota Bima memiliki 260 masjid dan 101 mushola yang tersebar merata di berbagai wilayah.

Infrastruktur masjid yang ada, terutama di masjid-masjid besar dengan lahan yang memadai, memungkinkan pembangunan fasilitas pengolahan limbah air wudhu dan integrasi dengan sistem budidaya ikan dan hidroponik. Keberadaan masjid sebagai pusat aktivitas keagamaan juga memperkuat peran sentralnya dalam komunitas, sehingga memudahkan sosialisasi dan penerimaan masyarakat terhadap model ini.

Dukungan dari Majelis Ulama Indonesia (MUI) Kota Bima merupakan aspek krusial yang memperkuat pelaksanaan Wudhu Water Initiative. Penerimaan MUI

³⁶ Rashmi Bhardwaj and Aashima Bangia, "Improvement in Explicit Prediction of Water Quality Using Wavelet-Based LSSVR and M5pRT," ed. Zaher Mundher Yaseen, *Complexity* 2021, no. 1 (January 20, 2021): 1–16.

³⁷ M Y Yap, M W Lim, and L K W Brendan, "Influence of Calcium Macronutrient on Tip Burn Occurrence in Hydroponically Cultivated Lettuces," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 1257, no. (2022): 1–7.

³⁸ Pak Aan, *Tanaman Hidroponik*, (Wawancara Bersama Pelaku Usaha Hidroponik Kota Bima, jum'at 16 Agustus 2024) pukul 15.11 wita.

terhadap konsep pemanfaatan limbah air wudhu, yang dinilai sesuai dengan prinsip syariah, memberikan legitimasi keagamaan dan meningkatkan keyakinan bagi komunitas muslim di Kota Bima untuk mendukung dan terlibat aktif dalam inisiatif ini. Fatwa yang dikeluarkan oleh MUI terkait penggunaan limbah air wudhu untuk keperluan non-ibadah menegaskan bahwa model ini dapat diterapkan tanpa melanggar ketentuan agama, menjadikannya sebagai solusi yang tidak hanya praktis, tetapi juga halal. Dukungan ini penting untuk membangun kepercayaan dan partisipasi masyarakat dalam inisiatif ini.

Selain itu, dukungan dari Ketua Dewan Masjid Indonesia Kota Bima sekaligus Imam Masjid Sultan Salahuddin Bima, Tuan Guru Haji Musyanif, semakin memperkuat Wudhu Water Initiative di kalangan pengurus masjid dan jamaah. Beliau tidak hanya menyetujui konsep ini, tetapi juga menilai bahwa inisiatif ini penting untuk diterapkan, terutama sebagai langkah mandiri masjid dalam memanfaatkan sumber daya yang ada demi kesejahteraan masyarakat sekitar. Beliau juga menggarisbawahi pentingnya memanfaatkan lahan yang tersedia di masjid-masjid besar seperti Masjid Nurul Qalbi, yang memiliki potensi besar untuk menerapkan model ini. Dukungan dari tokoh penting seperti Ketua Dewan Masjid Indonesia ini sangat vital dalam mendorong implementasi Wudhu Water Initiative di Kota Bima, karena dapat menjadi contoh dan memotivasi masjid-masjid lain untuk mengikuti jejak serupa.

Teknologi pengolahan air sederhana yang digunakan dalam Wudhu Water Initiative juga merupakan kekuatan utama. Teknologi seperti sistem penyaringan air dan pengolahan limbah organik menggunakan pasir, karbon, bebatuan, dan serabut kelapa telah terbukti efektif dan mudah diterapkan dalam konteks masjid seperti yang digunakan dalam masjid Masjid An-Nashr Cilendek Timur Bogor, dan Masjid Al-Ikhlâs Desa Cukanggenteng Ciwidey.³⁹ Sistem ini tidak memerlukan infrastruktur yang sangat kompleks, sehingga dapat diadopsi oleh masjid-masjid dengan sumber daya terbatas. Keefektifan teknologi ini memungkinkan limbah air wudhu diolah menjadi air yang aman digunakan untuk keperluan budidaya ikan dan hidroponik, sehingga memberikan nilai tambah ekonomi dan lingkungan bagi masjid dan komunitas sekitarnya.⁴⁰

2. Kelemahan (Weakness)

Meskipun memiliki banyak kekuatan, pengembangan Wudhu Water Initiative di Kota Bima juga menghadapi beberapa kelemahan yang perlu diatasi. Salah satu kelemahan utama adalah keterbatasan lahan di beberapa masjid. Tidak semua masjid di Kota Bima memiliki lahan yang cukup luas untuk membangun fasilitas pengolahan limbah, kolam ikan, dan sistem hidroponik. Masjid-masjid yang terletak di daerah perkotaan dengan kepadatan penduduk tinggi sering kali hanya memiliki lahan terbatas, sehingga sulit untuk mengintegrasikan seluruh komponen model ini. Keterbatasan ini dapat membatasi jumlah masjid yang dapat mengadopsi Wudhu Water Initiative secara penuh, sehingga diperlukan solusi alternatif seperti kerjasama dengan lahan wakaf atau fasilitas umum lainnya.

³⁹ Muhammad Nuh Lubis dan Setya Permana Sutisna, "Desain Sistem Penggunaan Kembali Limbah Air Wudhu Di Masjid An-Nashr Cilendek Timur Bogor Sesuai Syariat Islam," t.t., 131–40.

⁴⁰ Hans Kristianto, Katherine Katherine, dan Jenny N. M. Soetedjo, "Penyediaan Air Bersih Masyarakat Sekitar Masjid Al-Ikhlâs Desa Cukanggenteng Ciwidey dengan Menggunakan Penyaringan Air Sederhana," *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)* 3, no. 1 (18 Desember 2017): 39.

Selain keterbatasan lahan, kurangnya pengetahuan teknis di kalangan pengurus masjid juga menjadi tantangan serius. Pengelolaan teknologi pengolahan air, budidaya ikan, dan hidroponik memerlukan pemahaman teknis yang memadai. Namun, tidak semua pengurus masjid memiliki keterampilan atau pengalaman dalam mengelola sistem-sistem ini. Keterbatasan pengetahuan teknis dapat menghambat pengoperasian dan pemeliharaan fasilitas, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi keberlanjutan model ini. Oleh karena itu, pelatihan dan pendampingan teknis sangat dibutuhkan untuk memastikan bahwa pengurus masjid mampu menjalankan dan memelihara sistem dengan baik.

Kelemahan lain yang tidak kalah penting adalah kebutuhan biaya awal yang tinggi untuk pembangunan infrastruktur. Meskipun teknologi pengolahan air yang digunakan relatif sederhana, pembangunan sistem penyaringan, kolam ikan, dan instalasi hidroponik tetap memerlukan investasi awal yang signifikan. Biaya untuk pengadaan bahan, pembangunan infrastruktur, dan pelatihan pengurus masjid dapat menjadi beban finansial, terutama bagi masjid-masjid dengan sumber dana terbatas. Keterbatasan dana ini dapat menjadi penghambat bagi pengembangan Wudhu Water Initiative, sehingga diperlukan strategi penggalangan dana yang efektif, seperti memanfaatkan dana wakaf, zakat, atau bantuan dari pemerintah dan pihak swasta.

3. Peluang (Opportunities)

Pengembangan model Wudhu Water Initiative di Kota Bima menawarkan berbagai peluang yang dapat memperkuat implementasinya. Pertama, potensi kerjasama dengan pemerintah daerah dan komunitas lokal menjadi peluang strategis yang sangat penting. Dukungan dari pemerintah, baik melalui kebijakan maupun pendanaan, dapat mempercepat pelaksanaan inisiatif ini. Pemerintah daerah, misalnya, dapat memfasilitasi pembangunan infrastruktur yang diperlukan, memberikan bantuan teknis, dan mendukung sosialisasi kepada masyarakat. Selain itu, kolaborasi dengan komunitas lokal, termasuk lembaga swadaya masyarakat dan kelompok-kelompok pemuda, dapat meningkatkan partisipasi dan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan limbah air wudhu yang berkelanjutan.

Selain kerjasama lokal, keberadaan program-program pemerintah yang mendukung pengelolaan lingkungan dan ekonomi sirkular juga menjadi peluang besar bagi Wudhu Water Initiative. Program seperti pemberdayaan ekonomi lokal, pengelolaan sumber daya air, dan kebijakan ramah lingkungan dapat disinergikan dengan inisiatif ini. Pemerintah sering kali memiliki skema pendanaan untuk proyek-proyek inovatif yang mendukung konservasi air dan pengelolaan limbah, sehingga inisiatif ini dapat memperoleh sumber daya tambahan untuk keberlanjutannya. Sinergi antara Wudhu Water Initiative dengan program-program pemerintah ini tidak hanya akan memperkuat implementasi model, tetapi juga memberikan manfaat tambahan bagi masyarakat, seperti peningkatan ekonomi dan pelestarian lingkungan.

Kesadaran masyarakat yang meningkat tentang pentingnya konservasi air dan lingkungan juga merupakan peluang signifikan. Di tengah krisis air bersih dan perubahan iklim, masyarakat semakin menyadari pentingnya menjaga dan mengelola sumber daya air dengan bijaksana. Kesadaran ini menciptakan lingkungan yang mendukung implementasi Wudhu Water Initiative, karena masyarakat lebih mungkin menerima dan berpartisipasi dalam inisiatif yang bertujuan mengelola air wudhu secara efisien dan ramah lingkungan. Partisipasi aktif dari masyarakat adalah kunci untuk keberhasilan jangka panjang dari inisiatif ini, dan peningkatan kesadaran ini

memberikan dasar yang kuat untuk membangun dukungan dan keterlibatan yang lebih luas ⁴¹.

4. Ancaman (Threats)

Di balik berbagai peluang tersebut, terdapat ancaman yang perlu diantisipasi dalam pengembangan Wudhu Water Initiative. Salah satu ancaman utama adalah perubahan kebijakan yang dapat mempengaruhi dukungan terhadap inisiatif ini. Kebijakan pemerintah yang tidak konsisten atau berubah-ubah, terutama terkait dengan pengelolaan lingkungan dan sumber daya air, dapat menghambat kelangsungan inisiatif ini. Misalnya, jika kebijakan pemerintah yang mendukung pengelolaan limbah atau konservasi air mengalami perubahan, dukungan finansial dan regulasi yang dibutuhkan oleh Wudhu Water Initiative mungkin berkurang atau bahkan dihentikan. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk membangun kerjasama yang kuat dan terus-menerus dengan pemerintah serta mendorong kebijakan yang berkelanjutan.

Risiko sanitasi dan kesehatan juga menjadi ancaman serius jika pengelolaan limbah air wudhu tidak dilakukan dengan benar. Meski limbah air wudhu relatif bersih, jika tidak dikelola dengan baik, ada potensi terjadinya kontaminasi yang dapat menimbulkan masalah kesehatan. Misalnya, air yang tidak diolah dengan benar dapat menjadi sarang bakteri atau mikroorganisme yang berbahaya, yang pada akhirnya dapat membahayakan kesehatan masyarakat sekitar. Selain itu, genangan air yang tidak tertangani dengan baik dapat menjadi tempat berkembang biaknya nyamuk, yang berpotensi menyebarkan penyakit seperti demam berdarah. Oleh karena itu, pengelolaan yang tepat dan pemantauan yang ketat sangat diperlukan untuk menghindari risiko ini.

Tantangan keberlanjutan dan pemeliharaan jangka panjang juga merupakan ancaman yang tidak dapat diabaikan. Meskipun Wudhu Water Initiative memiliki potensi besar untuk memberikan manfaat jangka panjang, keberhasilan inisiatif ini sangat bergantung pada kemampuan untuk mempertahankan operasional sistem pengelolaan limbah secara berkelanjutan. Tantangan ini meliputi pemeliharaan infrastruktur, pelatihan berkelanjutan bagi pengurus masjid, serta ketersediaan dana operasional. Tanpa pemeliharaan yang memadai, sistem pengolahan air dapat mengalami kerusakan atau penurunan efisiensi, yang pada akhirnya dapat mengganggu keseluruhan model. Oleh karena itu, strategi keberlanjutan harus direncanakan sejak awal, termasuk melalui penggalangan dana berkelanjutan, penguatan kapasitas pengurus masjid, dan monitoring berkala untuk memastikan bahwa model ini tetap berjalan dengan baik⁴².

Tabel 4.1 Rangkuman Analisis SWOT

Faktor	Kekuatan (Strengths)	Kelemahan (Weaknesses)
Internal	• Infrastruktur masjid yang memadai dan tersebar luas.	• Keterbatasan lahan di beberapa masjid.

⁴¹ Kurniati Yunus, Erwan Setyanoor, and Abdurrahman Mansyur, "Sustainability in Sharia Invesment," Jurnal Ilmu Ekonomi dan Bisnis Islam 6, no. 1 (2024): 37–53.

⁴² Widiya Avianti et al., "Sikap Dan Profil Wirausaha," in Pengantar Kewirausahaan: Pentingnya Kewirausahaan Dalam Ekonomi Modern, 1st ed. (Medan: PT. Mifandi Mandiri Digital, 2023).

	<ul style="list-style-type: none"> • Dukungan syariah dari MUI dan Dewan Masjid Indonesia. • Teknologi pengolahan air sederhana yang sudah teruji. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurangnya pengetahuan teknis di kalangan pengurus masjid. • Kebutuhan biaya awal yang tinggi untuk infrastruktur.
External	Peluang (Opportunities)	Ancaman (Threats)
	<ul style="list-style-type: none"> • Potensi kerjasama dengan pemerintah dan komunitas lokal. • Program pemerintah yang mendukung pengelolaan lingkungan dan ekonomi sirkular. • Kesadaran masyarakat yang meningkat tentang konservasi air dan lingkungan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Perubahan kebijakan yang dapat mempengaruhi dukungan inisiatif ini. • Risiko sanitasi dan kesehatan jika pengelolaan tidak dilakukan dengan benar. • Tantangan keberlanjutan dan pemeliharaan jangka panjang.

Internal Factor Analysis Strategic (IFAS) dan External Factor Analysis Strategic (EFAS) untuk menghadapi tantangan dan ancaman tersebut yakni:

1. Strategi SO (*Strengths-Opportunities*): Strategi ini memanfaatkan kekuatan internal untuk mengeksplorasi peluang eksternal.

Pemanfaatan Infrastruktur Masjid dan Dukungan Syariah: Dengan infrastruktur masjid yang memadai dan dukungan dari MUI serta Dewan Masjid Indonesia, inisiatif ini dapat memanfaatkan program pemerintah yang mendukung pengelolaan lingkungan dan ekonomi sirkular. Kerjasama antara masjid, pemerintah, dan komunitas lokal dapat dioptimalkan untuk memaksimalkan manfaat sosial dan ekonomi dari program ini. Masjid dengan lahan yang cukup besar, misalnya, dapat menjadi pusat percontohan untuk model ini, memperlihatkan bagaimana pemanfaatan limbah air wudhu dapat mendukung konservasi air dan pemberdayaan ekonomi.

2. Strategi ST (*Strengths-Threats*): Strategi ini menggunakan kekuatan internal untuk mengatasi atau menghindari ancaman eksternal.

Penguatan Teknologi dan Dukungan Syariah untuk Mengatasi Risiko Kesehatan: Teknologi pengolahan air sederhana yang sudah teruji serta dukungan syariah yang kuat dapat digunakan untuk mengatasi risiko sanitasi dan kesehatan. Dengan penerapan teknologi yang tepat dan edukasi kepada pengurus masjid tentang pentingnya pengelolaan limbah yang baik, inisiatif ini dapat memastikan bahwa pengelolaan limbah air wudhu dilakukan dengan benar, sehingga mengurangi risiko kesehatan dan memastikan keberlanjutan jangka panjang. Dukungan MUI juga memastikan bahwa praktik ini diterima secara luas oleh masyarakat, mengurangi hambatan dari segi budaya atau keagamaan.

3. Strategi WO (*Weaknesses-Opportunities*): Strategi ini mengatasi kelemahan internal dengan memanfaatkan peluang eksternal.

Peningkatan Kapasitas Teknis melalui Kerjasama dengan Pemerintah dan Komunitas Lokal: Keterbatasan pengetahuan teknis di kalangan pengurus masjid dapat diatasi dengan memanfaatkan peluang kerjasama dengan pemerintah dan komunitas lokal. Program pelatihan dan bantuan teknis dari pemerintah serta LSM dapat membantu meningkatkan kapasitas pengurus masjid dalam mengelola sistem pengolahan air dan hidroponik. Hal ini juga dapat mengurangi kebutuhan biaya awal, karena pelatihan dan dukungan teknis dapat disediakan melalui program-program pemerintah yang sudah ada.

4. Strategi WT (*Weaknesses-Threats*): Strategi ini berupaya meminimalkan kelemahan dan menghindari ancaman.

Penyediaan Sumber Daya dan Dukungan Berkelanjutan: Untuk mengatasi keterbatasan lahan dan biaya awal yang tinggi, serta menghindari tantangan keberlanjutan jangka panjang, strategi WT dapat berfokus pada penggalangan dana dan penyediaan sumber daya yang berkelanjutan. Misalnya, masjid dapat bekerja sama dengan sektor swasta melalui program Corporate Social Responsibility (CSR) untuk mendukung pembiayaan awal dan pemeliharaan jangka panjang. Selain itu, masjid yang memiliki lahan terbatas dapat bermitra dengan masjid lain yang memiliki lahan lebih luas, sehingga bisa saling mendukung dalam implementasi WudhuWater Initiative.

Proses Implementasi Wudhu Water Initiative

Proses implementasi Wudhu Water Initiative melibatkan beberapa tahapan penting:

1. Perencanaan dan Konstruksi Infrastruktur

Masjid yang terlibat dalam inisiatif ini perlu melakukan perencanaan yang matang, terutama terkait dengan desain dan konstruksi sistem pengumpulan, penyaringan, dan penampungan air. Aspek lahan yang tersedia juga harus dipertimbangkan, mengingat kebutuhan akan ruang untuk kolam ikan dan sistem hidroponik.

2. Pelatihan dan Sosialisasi

Pelatihan kepada pengurus masjid dan jamaah sangat penting agar mereka memahami cara kerja sistem dan bagaimana memeliharanya. Sosialisasi kepada masyarakat sekitar juga diperlukan untuk memperkenalkan manfaat dari inisiatif ini dan mengajak mereka berpartisipasi.

3. Monitoring dan Evaluasi

Setelah sistem beroperasi, monitoring rutin diperlukan untuk memastikan bahwa kualitas air tetap terjaga dan seluruh komponen bekerja secara optimal. Evaluasi berkala juga penting untuk mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan dan memastikan keberlanjutan jangka panjang dari inisiatif ini.

Manfaat Wudhu Water Initiative

Model Wudhu Water Initiative menghadirkan berbagai manfaat baik dari aspek lingkungan, sosial, maupun ekonomi. Model ini tidak hanya menawarkan cara pengelolaan limbah air wudhu tetapi juga menciptakan nilai tambah bagi masyarakat dan lingkungan sekitar.

1. Manfaat Lingkungan

Wudhu Water Initiative memainkan peran penting dalam mengurangi dampak lingkungan melalui pengelolaan limbah air wudhu yang lebih berkelanjutan. Salah satu dampak utamanya adalah pengurangan volume air limbah yang dibuang langsung ke saluran pembuangan tanpa pengolahan. Limbah air wudhu, yang pada umumnya masih bersih, dapat diolah dan digunakan kembali untuk berbagai keperluan non-konsumsi seperti irigasi tanaman hidroponik dan budidaya ikan. Penggunaan kembali air ini mengurangi tekanan pada sumber air bersih yang semakin terbatas, sekaligus mengurangi potensi pencemaran air tanah dan air permukaan akibat pembuangan limbah yang tidak terkelola dengan baik.

2. Manfaat Sosial dan Ekonomi

Dari segi sosial dan ekonomi, Wudhu Water Initiative menawarkan peluang yang dapat membawa perubahan positif bagi masyarakat di sekitar masjid.

Dengan memanfaatkan limbah air wudhu untuk budidaya ikan dan pertanian hidroponik, masjid-masjid yang menerapkan inisiatif ini dapat menciptakan sumber pendapatan tambahan. Produk seperti ikan dan sayuran yang dihasilkan dari sistem ini dapat

dijual untuk mendukung kegiatan keagamaan dan sosial masjid, atau bahkan disalurkan untuk membantu masyarakat yang membutuhkan.

Selain manfaat ekonomi langsung, inisiatif ini juga memiliki potensi besar dalam meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya konservasi air dan pengelolaan lingkungan yang bertanggung jawab. Melalui sosialisasi dan edukasi yang dilakukan bersama dengan penerapan inisiatif ini, masyarakat akan lebih sadar akan pentingnya menjaga kebersihan dan kelestarian lingkungan. Hal ini diharapkan dapat mendorong perubahan perilaku yang lebih proaktif dalam hal penggunaan dan pengelolaan air, baik di lingkungan rumah tangga maupun di komunitas yang lebih luas.

Analisis Ekonomi Model Wudhu Water Initiative

1. Total Biaya Instalasi

No.	Item	Jumlah	Total Biaya (Rp)
1	Baja Ringan Kanal C	10 Batang	1.050.000
2	Pipa 2 Inch	13 Batang	715.000
3	Baut Baja Ringan dan Skrup	150 Biji	30.000
4	Tutup Pipa 2 Inch	10 Biji	30.000
5	Talang Kotak	1 Batang	95.000
6	Pipa 1 ½ Inch	1 Batang	35.000
7	Pipa ½ Inch	3 Batang	75.000
8	L, T, dan Dop Stop Keran	4 Set	105.000
9	Plastik UV (7x3 Meter)	1 Roll	320.000
10	Pompa Seri 106	1 Unit	190.000
11	Kayu Les	5 Batang	50.000
12	Bak Nutrisi	1 Buah	350.000
13	Selang HDPE 7mm	4 Meter	16.000
Total Biaya Instalasi			3.061.000

2. Modal Operasional per Siklus Panen (1 Bulan)

No.	Item	Jumlah	Total Biaya (Rp)
1	Benih Selada	1 Paket	40.000
2	Nutrisi 3 Liter	1 Paket	75.000
3	Listrik	60 Watt	60.000
4	Rock Wool	1 Papan	25.000
Total Biaya Operasional			200.000

3. Estimasi Pendapatan

- Jumlah lubang tanam: **250 lubang**.
- Harga jual 1 selada/pakcoy: **Rp 7.000**.
- Panen per bulan: **2 kali**.
- Estimasi hasil panen per siklus: **90% lubang tanam berhasil panen** (225 tanaman/siklus).

Estimasi Pendapatan 1 Bulan = $225 \times 7.000 \times 2 = \text{Rp} 3.150.000$

4. Analisis Laba-Rugi Bulanan

Keterangan	Nilai (Rp)
Total Pendapatan	3.150.000
Total Biaya Operasional	200.000

Laba Bersih	2.950.000
--------------------	------------------

5. Analisis Titik Balik Modal (Break-Even Point)

- Total biaya instalasi: **Rp 3.061.000.**
- Laba bersih bulan pertama: **Rp 2.950.000.**

$$W = \frac{T}{L} = \frac{B}{B} = \frac{I_1}{h} = \frac{R \cdot 3.061.000}{R \cdot 2.950.000} = 1.04 B$$

Artinya, usaha ini diproyeksikan mencapai titik balik modal awal dalam waktu **1 bulan lebih**.

Sementara pada bulan-bulan setelahnya sudah dapat menghasilkan pendapatan dengan estimasi laba bersih mencapai Rp. 2.950.000 per bulan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang mencakup observasi lapangan, wawancara dengan berbagai stakeholder, serta analisis data, berikut kesimpulan yang dapat ditarik:

1. Pengembangan Model Pengelolaan Limbah Air Wudhu:

Wudhu Water Initiative dapat diadopsi sebagai model pengelolaan limbah air wudhu yang efektif dan berkelanjutan, dengan integrasi teknologi pengolahan air sederhana dan sistem budidaya ikan serta hidroponik. Model ini memungkinkan limbah air wudhu untuk dimanfaatkan kembali secara produktif, mengurangi pemborosan sumber daya air, dan menghasilkan nilai tambah bagi masjid dan komunitas sekitarnya.

2. Dampak Sosial dan Ekonomi:

Penerapan WudhuWater Initiative memberikan dampak sosial dan ekonomi yang positif bagi masyarakat dan lingkungan di Kota Bima. Secara sosial, inisiatif ini meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya konservasi air dan pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan. Secara ekonomi, masjid yang mengadopsi model ini dapat memperoleh pendapatan tambahan dari hasil budidaya ikan dan sayuran yang didukung oleh teknologi hidroponik, yang dapat digunakan untuk mendukung kegiatan keagamaan dan sosial lainnya.

3. Faktor Pendorong dan Tantangan dalam Aplikasi Model:

Faktor pendorong utama keberhasilan WudhuWater Initiative meliputi dukungan syariah dari Majelis Ulama Indonesia (MUI) yang memberikan legitimasi religius, serta penerimaan positif dari komunitas muslim di Kota Bima. Dukungan dari berbagai stakeholder seperti Dinas Kesehatan, Dinas Lingkungan Hidup, dan Dinas Pertanian juga menjadi kunci dalam mengatasi tantangan teknis dan memastikan keberlanjutan program ini.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang WudhuWater Initiative di Kota Bima, berikut adalah beberapa saran yang dapat diimplementasikan untuk pengembangan lebih lanjut dan penerapan model ini secara optimal:

1. Penguatan Kapasitas Teknis Pengelola Masjid:

Disarankan agar pengurus masjid dan komunitas yang terlibat dalam penerapan WudhuWater Initiative diberikan pelatihan teknis mengenai teknologi pengolahan air dan sistem hidroponik. Ini penting untuk memastikan pengelolaan

yang tepat dan berkelanjutan, serta meminimalkan kesalahan yang dapat mengurangi efektivitas model.

2. Pengembangan Infrastruktur Penunjang:

Masjid yang memiliki keterbatasan lahan atau infrastruktur sanitasi yang kurang memadai perlu mendapatkan dukungan untuk membangun fasilitas yang diperlukan, seperti kolam penampungan air dan sistem drainase yang efisien. Pemerintah daerah dan lembaga terkait dapat berperan dalam memberikan bantuan atau insentif untuk pengembangan infrastruktur ini.

3. Kolaborasi dengan Pemangku Kepentingan:

Untuk meningkatkan keberhasilan program, penting untuk memperkuat kolaborasi antara masjid, pemerintah daerah, dan komunitas lokal. Kolaborasi ini dapat mencakup dukungan teknis, pendanaan, dan sosialisasi kepada masyarakat tentang pentingnya pengelolaan limbah air wudhu yang berkelanjutan.

4. Pengujian Kualitas Produk oleh Dinas Kesehatan:

Sebelum hasil budidaya seperti sayur dan ikan dijual atau dikonsumsi, disarankan untuk dilakukan pengujian kualitas dan keamanan produk oleh Dinas Kesehatan setempat. Pengujian ini penting untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan bebas dari kontaminan dan aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Kerjasama dengan Dinas Kesehatan akan membantu dalam pemantauan standar kesehatan dan meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap produk yang dihasilkan dari program ini.

5. Penelitian Lanjutan:

Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut terkait dengan aspek-aspek spesifik yang belum tersentuh dalam penelitian ini, seperti analisis ekonomi yang lebih mendetail mengenai dampak jangka panjang dari WudhuWater Initiative dan studi tentang keberlanjutan teknologi pengolahan air yang digunakan. Penelitian lanjutan ini penting untuk memberikan wawasan lebih dalam dan mendukung pengembangan model yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, Tajwar, Zia-Ul- Haq, Muhammad Ateeq Ahmed, and Muhammad Ikram. "Hydroponics as an Advanced Vegetable Production Technique: An Overview." *Zoo Botanica* 1, no. 1 (April 29, 2024): <https://rootspress.org/journals/index.php/zoobotanica/article/view/630>.
- Anna Kling, Vladimir Pashek, Vladimir Kumpan, Yuni Konoplyov. "Modern Practices for the Cultivation of Leaf Vegetables in Hydroponics." *Advances in Social Science, Education and Humanities Research* 393, no. Tfts 2019 (2020).
- Bhardwaj, Rashmi, and Aashima Bangia. "Improvement in Explicit Prediction of Water Quality Using Wavelet-Based LSSVR and M5pRT." Edited by Zaher Mundher Yaseen. *Complexity* 2021, no. 1 (January 20, 2021): <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2021/6643472>.
- Danish, Mir Sayed Shah, Tomonobu Senjyu, Najib Rahman Sabory, Mahdi Khosravy, Maria Luisa Grilli, Alexey Mikhaylov, and Hemayatullah Majidi. "A Forefront Framework for Sustainable Aquaponics Modeling and Design." *Sustainability (Switzerland)* 13, no. 16 (2021).
- Gouthan, Neekshith Gowda, Rakesh, Srujana, Yashadhara, Lakshmi. "Indoor Farming: Hydroponic Plant Growth Chamber." *Interantional Journal of Scientific Research in Engineering and Management* 08, no. 07 (2024).

- Hanif, Tahira, Murad, Rani, Amam, Rahman Shah, Ishrat Fatima, Muhammad Zubair. "Role of Horticulture in Addressing Food Security and Global Nutrition Challenges." *Cornous Biology* 2, no. 1 (2024).
- Hayet, S., K.M. Sujana, A. Mustari, and M.A. Miah. "Hemato-Biochemical Profile of Turkey Birds Selected from Sherpur District of Bangladesh." *International Journal of Advanced Research in Biological Sciences* 8, no. 6 (2021). <http://dx.doi.org/10.22192/ijarbs.2021.08.06.001>.
- Hudiwasono, Kodar, Rieny Fadhilah Rahmi, Cahya Ningrum, and Taufik Hidayat. "The Mosque as a Source of Community Prosperity : Lessons from the Jogokariyan Mosque." *JIEP: Journal of Islamic Economics and Philanthropy* 7, no. 1 (2024).
- Janpen, Chananchida, Naruemon Kanthawang, Chaiartid Inkham, Fui Ying Tsan, and Sarana Rose Sommano. "Physiological Responses of Hydroponically-Grown Japanese Mint under Nutrient Deficiency." *PeerJ* 2019, no. 9 (2019).
- Kamal Gueye, Moustapha, and Najma Mohamed. "An Islamic Perspective on Ecology and Sustainability." In *Ecotheology - Sustainability and Religions of the World*, IntechOpen, 2023. <http://dx.doi.org/10.1039/C7RA00172J%0Ahttps://www.intechopen.com/books/advanced-biometric-technologies/liveness-detection-in-biometrics%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.colsurfa.2011.12.014>.
- Kurniati Yunus, Erwan Setyanoor, and Abdurrahman Mansyur, "Sustainability in Sharia Investment," *Jurnal Ilmu Ekonomi dan Bisnis Islam* 6, no. 1 (2024): 37–53.
- Lu'liyatul Muthmainnah, Listia Andani, Ela Susilawati. "Revitalizing Communities: Proposing Mosque- Driven Circular Economy Empowerment Model." *Journal of Islamic Economics and Finance Studies Volume* 5, no. 1 (2024).
- Márquez, Omar Jiménez, and Audel Rolando Pérez García. "Acuaponía: Una Forma Potencial Y Sustentable De Cultivar De Manera Eficiente Y Sustentable Alimentos." *Journal of Agricultural Sciences Research (2764-0973)* 3, no. 1 (2022).
- Miles, Huberman, Sadana. *Qualitative Data Analysis A Methods Sourcebook*. Edited by Editor Akuisisi: Helen Salmon Asisten Editor: Kaitlin Perry Asisten Editor: Kalie Koscielak Editor Produksi: Laura Barrett Copy Editor: QuADS Prepress (P) Ltd. 3rd ed. California: SAGE Publications, Inc., 2014.
- MUI. "Fatwa Air Daur Ulang.", 2010. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/2461/4/TFLACSO-2010ZVNBA.pdf>.
- Nasir, Norita Mohd, Mahendhiran Sanggaran Nair, and Pervaiz Khalid Ahmed. "Environmental Sustainability and Contemporary Islamic Society: A Shariah Perspective." *Asian Academy of Management Journal* 27, no. 2 (2022).
- Oliveira, Davi R, Willame C De Oliveira, Alessandro O Silva, Bruno G M C Bezerra, Geocleber G De Sousa, and Claudivan F De Lacerda. "Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental Hydroponic Watercress Production through Fish Farming Water Reuse and Varied Nutrient Solution Recirculation Times 1 Produção de Agrião Hidropônico Por Meio de Reuso de Água Em Piscicultura e Tempos Va." *Brazilian Journal of Agricultural and Environmental Engineering* 27, no. 12 (2023).
- Sun, Ya Nan, Fang Rong Ren, Jia Wei Liu, and Nai Xin Shi. "Associated Effects and Efficiency Evaluation between Wastewater Pollution and Water Disease Based on the Dynamic Two-Stage Dea Model." *Healthcare* 8, no. 3 (2020).
- Suresh Kumar, Choudhary, and Yadav Rajesh. "Microbial Diversity of Industrial Wastewater: A Review." *International Journal of Zoological Investigations* 08, no. 01 (2022).
- Wulandari, Rike Dwi, Safina Aulia Sani, Nadiah Putri Anggraeni, Nidya Nur Mashithoh, Trapsilo Prihandono, and Kendid Mahmudi. "Analisis Konsep Fluida Pada Sistem Perairan Hidroponik NFT (Nutrient Film Engineering)." *Jurnal Sains Riset* 13, no. 3 (2023).
- Widiya Avianti et al., "Sikap Dan Profil Wirausaha," in *Pengantar Kewirausahaan: Pentingnya Kewirausahaan Dalam Ekonomi Modern*, 1st ed. (Medan: PT. Mifandi

Mandiri Digital, 2023).

Yap, M Y, M W Lim, and L K W Brendan. "Influence of Calcium Macronutrient on Tip Burn Occurrence in Hydroponically Cultivated Lettuces." *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 1257 (2022).