

TRANSFORMASI GENERASI MUDA SAWAH LADANG MELALUI INOVASI TEKNOLOGI AIR BERSIH DAN PEMBIBITAN IKAN DI NAGARI MAGEK, SUMATERA BARAT

Oleh:

Dendi Adi Saputra^{1,*}, Sabril Haris², Ridwan³, Eka Satria⁴, Adly Havendri⁵, Adjar Pratoto⁶,
Hendery Dahlan⁷, Trisfa Augia⁸

¹Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Andalas

² Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andalas

³ Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Andalas

⁴Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Andalas

⁵Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Andalas

⁶Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Andalas

⁷Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Andalas

⁸Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas

¹dendias@eng.unand.ac.id*

²sabril.haris@eng.unand.ac.id

³ridwan@eng.unand.ac.id

⁴ekasatria@eng.unand.ac.id

⁵adlyhave@eng.unand.ac.id

⁶adjar.pratoto@eng.unand.ac.id

⁷henderydahlan@eng.unand.ac.id

⁸trisfaaugia@ph.unand.ac.id

Abstrak

Nagari Magek, yang terletak di Kecamatan Kamang Magek, Kabupaten Agam, Sumatera Barat, memiliki potensi sosial, budaya, dan ekonomi yang unik, meskipun menghadapi tantangan dalam penyediaan air bersih dan penurunan minat dalam budidaya ikan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan mengembangkan teknologi pengolahan air bersih terintegrasi dan sistem RAS (Recirculating Aquaculture System) guna mengoptimalkan kualitas air serta mengembalikan tradisi pembibitan ikan melalui pemberdayaan generasi muda lokal. Metode yang diterapkan meliputi survei dan pemetaan permasalahan, studi literatur mendalam, serta pelatihan dan pendampingan intensif dalam perancangan dan penerapan sistem pengolahan air dan budidaya ikan. Hasil pengujian laboratorium menunjukkan bahwa rangkaian proses aerasi, sedimentasi, dan filtrasi secara signifikan menurunkan nilai kekeruhan dari 600 NTU menjadi 5 NTU, mengurangi TSS dari 300 mg/L menjadi 12 mg/L, serta menurunkan kadar besi dari 1,5 mg/L menjadi kurang dari 0,1 mg/L, dengan peningkatan kadar oksigen terlarut mencapai 7,5 mg/L. Hasil ini menunjukkan bahwa kualitas air akhir telah memenuhi baku mutu yang diperlukan untuk mendukung pembibitan ikan. Kegiatan ini juga berhasil meningkatkan partisipasi generasi muda dalam pengelolaan teknologi pengolahan air dan budidaya ikan, yang berpotensi meningkatkan kesejahteraan masyarakat serta pelestarian lingkungan di Nagari Magek.

Kata Kunci: *Teknologi Pengolahan Air, Budidaya Ikan, Pemberdayaan Generasi Muda, Nagari Magek*

Abstract

Nagari Magek, located in Kamang Magek District, Agam Regency, West Sumatra, possesses unique social, cultural, and economic potential, despite facing challenges in clean water supply and declining interest in fish farming. This community service activity aims to develop an integrated clean water treatment technology and a Recirculating Aquaculture System (RAS) to optimize water quality and restore the fish breeding tradition through the empowerment of local youth. The methods implemented include problem surveys and mapping, in-depth literature studies, as well as intensive training and mentoring in the design and application of water treatment and fish farming systems. Laboratory test results indicate that the combination of aeration, sedimentation, and filtration processes significantly reduced turbidity from 600 NTU to 5 NTU, decreased total suspended solids (TSS) from 300 mg/L to 12 mg/L, and lowered iron concentration from 1.5 mg/L to less than 0.1 mg/L, while increasing dissolved oxygen levels to 7.5 mg/L. These results demonstrate that the final water quality meets the required standards for supporting fish breeding. Additionally, this activity

successfully increased youth participation in managing water treatment technology and fish farming, which has the potential to enhance community welfare and environmental sustainability in Nagari Magek.

Keywords: Water Treatment Technology, Fish Farming, Youth Empowerment, Nagari Magek

1. PENDAHULUAN

Nagari Magek, yang terletak di Kecamatan Kamang Magek, Kabupaten Agam, Sumatera Barat, merupakan salah satu nagari dengan potensi sosial, budaya, dan ekonomi yang unik. Dengan luas wilayah sebesar 10,3 kilometer persegi, Nagari Magek mencakup sekitar 10,34% dari total luas Kecamatan Kamang Magek. Berdasarkan data sensus tahun 2022, jumlah penduduk di Nagari ini mencapai 4.649 jiwa, dengan komposisi 2.173 laki-laki dan 2.476 perempuan. (Geografis Nagari Magek, 2025)

Nagari Magek saat ini telah mengimplementasikan inovasi teknologi dalam pengelolaan sumber daya air melalui pembangunan sumur bor yang terhubung dengan sistem pompa tenaga surya. Sistem ini menghasilkan debit air sebesar 10 liter per detik yang ditampung dalam bak berkapasitas 5 meter kubik, kemudian didistribusikan melalui jaringan perpipaan ke 300 rumah tangga di tiga jorong, yaitu Jorong Kasiak, Sawah Ladang, dan Kubang.

Meski telah ada infrastruktur dasar seperti sumur bor dengan sistem pompa tenaga surya, namun ketersediaan air bersih masih menjadi tantangan yang dihadapi Masyarakat saat ini. Air bersih merupakan kebutuhan vital Masyarakat. Ketersediaan air bersih yang memadai sangat berpengaruh terhadap kesehatan, sanitasi, dan kualitas hidup Masyarakat. (Amalia & Sugiri, 2014) (Nanda, et al., 2023)

Nagari Magek juga memiliki tradisi budidaya ikan yang telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari masyarakat. Rata-rata rumah di nagari ini memiliki kolam ikan yang terletak baik di depan maupun di belakang rumah. Kolam-kolam ini turut berkontribusi dalam menjaga kestabilan lingkungan, sebagai sumber tambahan pendapatan bagi warga, dan menciptakan ekosistem yang seimbang. Hal ini pernah menjadikan Nagari Magek sebagai sentral budidaya perikanan di Sumatera Barat dengan pameo yang cukup populer yaitu "Urang Magek Panjua Anak" yang artinya sentra budi daya ikan air tawar dari dulu telah diketahui orang di Nagari Magek dan menjadikan nagari magek sebagai pusat budi daya ikan air tawar. (Potensi Perikanan, 2025)



Gambar 1. Kondisi wilayah Nagari Magek, setiap rumah memiliki kolam ikan untuk membudidayakan bibit ikan

Namun, belakangan ini pembudidayaan ikan air tawar di Nagari Magek telah mengalami penurunan. Hal ini diperkirakan disebabkan oleh tercemarnya sumber air yang mengalir di Nagari Magek sehingga menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air layak pakai. Selain itu tidak adanya pengkaderan kepada generasi muda bagi petani-petani budidaya ikan air tawar menjadikan terputusnya regenerasi petani budidaya ikan air tawar nagari magek. (Khair, et al., 2024)

Tujuan dari kegiatan pengabdian adalah mengembangkan teknologi pengolahan air dan potensi perikanan di Nagari Magek, melalui pelatihan dan pendampingan intensif rancang bangun teknologi pengolahan air dan usaha pembibitan dan budidaya ikan. Kegiatan ini secara khusus memberdayakan Generasi Muda Sawah Ladang Magek untuk berperan aktif dan dapat memberikan kontribusi nyata dalam peningkatan kesejahteraan masyarakat, pelestarian lingkungan, serta pemanfaatan potensi lokal secara maksimal.

METODE

Prioritas permasalahan yang dihadapi Nagari Magek saat ini yaitu pada kualitas air bersih dan minimnya minat masyarakat terutama generasi muda pada usaha pembibitan ikan. Metode pelaksanaan pengabdian dilakukan dengan melakukan survei dan pemetaan permasalahan yang ada di Nagari Magek. Dari permasalahan yang didapatkan kemudian dilakukan studi literatur dan riset yang mendalam terkait teknologi

filtrasi air yang sesuai dengan kondisi lapangan dan sistem budidaya ikan air tawar yang lebih modern.

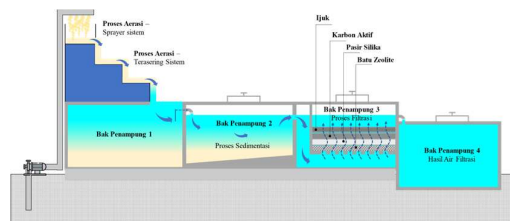
Tabel 1. Pemetaan permasalahan

Parameter	Kondisi eksisting	Solusi
Fisika	Berbau	Saringan karbon aktif, aerasi
	Warna Kuning diatas 50 TCU*	Instalasi pengolahan air dan saringan karbon aktif
	Kekeruhan lebih dari 600 NTU**	Instalasi pengolahan air dilengkapi dengan prasedimentasi
Kimia an organik	Kadar Fe dan Mangan tinggi	Oksidasi melalui aerasi, pembubuhan klorin, permanganat dan dilanjutkan dengan proses sedimentasi dan filtrasi

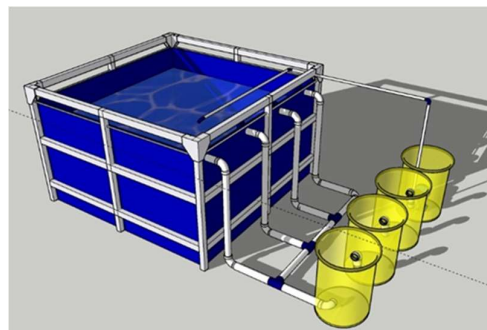
Metode pelaksanaan berikutnya dilakukan kegiatan sosialisasi dan pelatihan yang diberikan kepada masyarakat sekitar terutama pemuda Jorong Sawah Ladang. Sosialisasi dan pelatihan dilakukan dengan memberdayakan generasi muda dalam proses rancang bangun teknologi pengolahan air sumur bor serta pengenalan konsep teknologi pengolahan air kolam dengan sistem RAS (*recirculating aquaculture system*). Selain itu, dalam pelatihan masyarakat juga dikenalkan dengan teknik pembibitan ikan yang efektif dan berkelanjutan untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas ikan yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1, maka solusi yang diterapkan adalah teknologi pengolahan air yang terintegrasi dengan sistem aerasi, pembubuhan klorin dan permanganat, sedimentasi dan filtrasi. Sistem pengolahan air yang terintegrasi ini terdiri dari beberapa tahapan. Pertama, air baku diolah dengan sistem aerasi untuk memperbaiki kondisi oksigen dan pH air. Selain itu, dengan dilakukan proses aerasi pada air baku, kandungan oksigen dalam air akan meningkat.



Gambar 1. Desain Konseptual Teknologi Pengolahan Air Bersih Nagari Magek



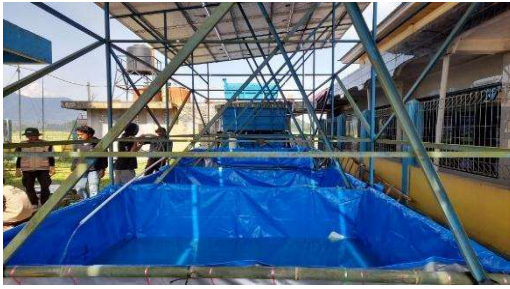
Gambar 2. Desain konseptual sistem RAS

Untuk mengatasi penurunan minat generasi muda dalam pembibitan dan budidaya ikan, solusi yang diusulkan adalah melalui penerapan sistem RAS dalam pengolahan air kolam ikan. Sistem RAS adalah teknologi pengolahan air yang digunakan dalam budidaya ikan untuk mempertahankan kualitas air secara optimal dengan mendaur ulang air di dalam kolam.

Selanjutnya, dalam proses rancang bangun dan instalasi dilakukan dengan melibatkan generasi muda Sawah Ladang dan Masyarakat sekitar. Tim pengabdian bertugas untuk memandu proses instalasi dan pengujian sistem, serta memberikan panduan kepada masyarakat tentang penggunaan dan pemeliharaan teknologi pengolahan air dan sistem RAS untuk budidaya ikan.



Gambar 3. Teknologi pengolahan air yang telah terpasang pada sumber air

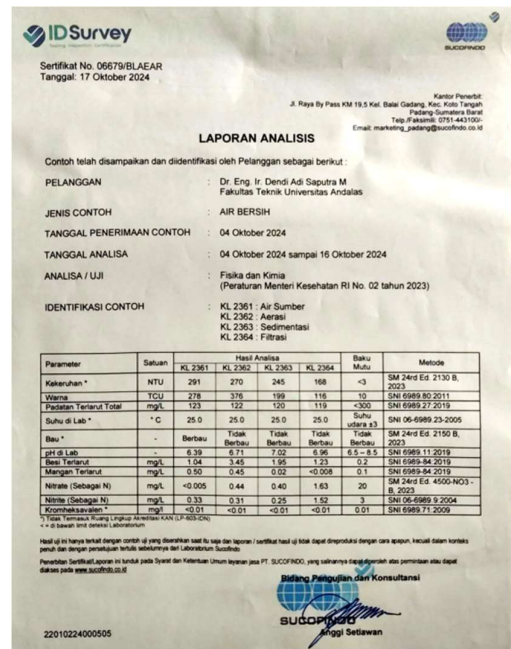


Gambar 4. Kolam dengan Sistem RAS

Uji fungsional kedua sistem ini dilakukan cara pengujian kandungan air sebelum dan sesudah di saring dan melihat tingkat keberhasilan proses pembibitan ikan. Laporan hasil analisis hasil uji kualitas air dapat dilihat pada Gambar 5. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan bahwa sampel Air Sumber (KL 2361) di Nagari Magek menunjukkan nilai kekeruhan dan total padatan tersuspensi (TSS) yang relatif tinggi, diiringi oleh kemungkinan tingginya kandungan logam seperti besi (Fe) dan mangan (Mn) yang dapat melebihi baku mutu.

Setelah melewati proses aerasi (KL 2362), data menunjukkan peningkatan konsentrasi oksigen terlarut (DO) serta penurunan kadar Fe dan Mn melalui mekanisme oksidasi yang memudahkan pengendapan logam. Pada tahapan sedimentasi (KL 2363), sebagian besar partikel teroksidasi dan tersuspensi, termasuk logam berat, mengalami penurunan signifikan—terindikasi dari turunnya kekeruhan dan TSS secara bermakna.

Selanjutnya, hasil filtrasi (KL 2364) mengonfirmasinya bahwa sisa partikel halus dan mikroorganisme yang masih lolos dari tahap sedimentasi tersaring dengan efisien, sehingga kualitas air akhir mendekati atau telah memenuhi baku mutu untuk kebutuhan domestik dan budidaya ikan. Peningkatan kualitas fisik dan kimia ini, seperti kekeruhan yang turun di bawah ambang batas tertentu dan kadar logam yang kembali normal, menciptakan kondisi perairan yang lebih stabil bagi pertumbuhan benih ikan. Dengan demikian, rangkaian tahapan pengolahan—mulai dari aerasi, sedimentasi, hingga filtrasi—membuktikan efektivitasnya dalam menurunkan parameter pencemar dan meningkatkan kelayakan air sumber, baik untuk keperluan rumah tangga maupun mendukung sektor pembibitan ikan di Nagari Magek.

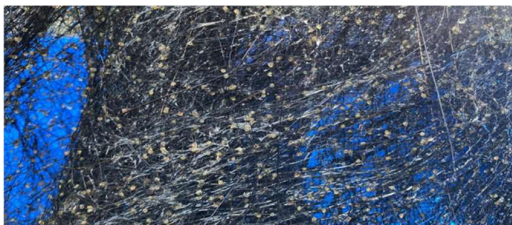


Gambar 5. Laporan analisis uji sampel air

Untuk meningkatkan minat Generasi Muda Magek dalam melakukan pembibitan ikan, maka dilakukan kegiatan sosialisasi tentang konsep-konsep dasar serta praktik dalam budidaya ikan (Gambar 6). Kegiatan ini diikuti langsung oleh Walinagari (Kepala Desa) dan Pemuda Nagari Magek. Hasil kegiatan ini dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8, dimana proses pembibitan ikan lele berhasil dilakukan.



Gambar 6. Dokumentasi kegiatan sosialisasi Teknik pembibitan Ikan



Gambar 7. Telur ikan yang menempel pada serat ijuk



Gambar 8. Bibit ikan lele yang siap untuk dibudidayakan

Dalam Upaya keberlanjutan, tim pengabdian melakukan pendampingan terhadap masyarakat dalam penggunaan teknologi dan praktik pembibitan ikan. Evaluasi rutin dilakukan untuk memantau kinerja sistem pengolahan air, produktivitas pembibitan ikan, dan partisipasi Masyarakat. Dari hasil pemantauan setelah kegiatan ini dilakukan Masyarakat dan Generasi Muda Magek memiliki antusias yang tinggi terhadap proses pengolahan air bersih dan pembibitan ikan. Respon Masyarakat sangat positif mengingat proses pembibitan ikan merupakan ciri khas dari Nagari ini telah berhasil dihidupkan kembali. Dokumentasi dan testimoni kegiatan pengabdian ini dapat dilihat pada channel Youtube berikut: <https://www.youtube.com/watch?v=PY2Kfs7FjQk>.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian kualitas air dan implementasi sistem pengolahan terintegrasi di Nagari Magek, dapat disimpulkan bahwa rangkaian tahapan pengolahan air—dimulai dari aerasi, dilanjutkan dengan sedimentasi, dan diakhiri dengan filtrasi—berperan efektif dalam menurunkan parameter pencemar seperti kekeruhan, TSS, serta kandungan

logam berat (Fe dan Mn) sehingga menghasilkan air yang mendekati atau telah memenuhi baku mutu untuk keperluan domestik dan budidaya ikan. Data uji laboratorium (KL 2361–KL 2364) menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada kualitas air pasca pengolahan, yang secara langsung mendukung keberhasilan pembibitan ikan, suatu tradisi lokal yang sempat menurun akibat kontaminasi sumber air. Selain itu, kegiatan pengabdian masyarakat yang melibatkan pelatihan dan pendampingan intensif kepada generasi muda di Jorong Sawah Ladang telah meningkatkan kapasitas dan minat masyarakat dalam mengelola teknologi pengolahan air dan sistem budidaya ikan modern, sehingga berpotensi meningkatkan kesejahteraan sosial, ekonomi, dan pelestarian lingkungan di Nagari Magek yang memiliki potensi sosial, budaya, dan ekonomi yang unik

Saran

Untuk menjamin keberlanjutan dan peningkatan hasil yang telah dicapai, disarankan agar dilakukan monitoring dan evaluasi rutin terhadap sistem pengolahan air guna memastikan kinerjanya tetap optimal dan parameter kualitas air selalu berada dalam batas aman. Diperlukan pula pelatihan lanjutan serta pengembangan modul pendampingan bagi generasi muda sebagai kader penerus usaha budidaya ikan, terutama dalam penerapan teknologi RAS (recirculating aquaculture system) yang terbukti efektif dalam mempertahankan kualitas air di kolam ikan. Selanjutnya, kolaborasi antara pemerintah daerah, lembaga penelitian, dan masyarakat setempat perlu ditingkatkan untuk mendukung pendanaan dan penyediaan fasilitas teknologi yang lebih memadai, sehingga inovasi pengolahan air dan budidaya ikan dapat terus dikembangkan dan diintegrasikan dengan potensi sumber daya lokal Nagari Magek.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi (Ditjen Dikristek) Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) yang telah mendanai kegiatan Skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat Ruang Lingkup Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat Tahun 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Aich, N., Nama, S., Biswal, A., & Paul, T. (2020). A review on recirculating aquaculture systems: Challenges and opportunities for sustainable aquaculture. *Innovative Farming*, 5(1), 17-24.
- Amalia, B. I., & Sugiri, A. (2014). Ketersediaan Air Bersih dan Perubahan Iklim: Studi Krisis Air di Kedungkaran Kabupaten Demak. *Jurnal Teknik PWK*, 295-296.
- Ataeva, A. A., Abubakarova, J. S., Tikhomirova, E. I., & Koshelev, A. V. (2019, August). Development of Innovative Filtration System for Natural Water Treatment in the Chechen Republic. In *International Symposium "Engineering and Earth Sciences: Applied and Fundamental Research" dedicated to the 85th anniversary of HI Ibragimov (ISEES 2019)* (pp. 806-809). Atlantis Press.
- Diah, Tri Budi., Heri. S. (2017). Analisis Pemanfaatan Mata Air Sebagai Sumber Air Baku di Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bogor. *Jurnal Desain Konstruksi* Volume, 151-164.
- Fadlan, M. T. B., Alfian, A., & Deliza, D. (2019). Penjernihan dan Perbaikan Kualitas Air Sumur Menjadi Layak Minum Serta Memanfaatkan Potensi Alam dengan Metoda Kombinasi Lapisan Multimedia-Filter Sabut Tandan Sawit (LMM-FSTS) di Perumahan Valencia Muaro Jambi. (Doctoral Dissertation, UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi).
- FAO (Food and Agriculture Organization). (2020). *Recirculating Aquaculture Systems (RAS): A Guide to Sustainable Fish Farming*.
- Geografis Nagari Magek. (2025). Retrieved from [nagarimagek.com: https://nagarimagek.com/geografis-nagari-magek](https://nagarimagek.com/geografis-nagari-magek)
- He, W., Wang, Q., Zhu, Y., Wang, K., Mao, J., Xue, X., & Shi, Y. (2021). Innovative technology of municipal wastewater treatment for rapid sludge sedimentation and enhancing pollutants removal with nano-material. *Bioresource Technology*, 324, 124675.
- Khair, H., Utami, R., Rahayu, S. A., Saputra, D. A., Pradana, A., Khairunnisa, F., & Adli, M. (2024). Analysis of Existing Area, Clean Water Treatment, and Distribution Network Evaluation in Nagari Magek, Agam Regency, West Sumatera. *ABDIMAS TALENTA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 132-141.
- Kholif, M. A., Pungut, S., & Sutrisno, J. (2020). Kombinasi Tray Aerator dan Filtrasi untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) dan Mn (Mn) pada Air Sumur. *Ecotrophic*, 14(1), 28-36.
- Mulia, Muhammad Hazim. (2021). *Pengolahan Air Bersih dengan Metode Filtrasi Menggunakan Media Pasir Besi*. Skripsi. Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Aceh.
- Nanda, M., Chairunnisa, C., Sitepu, R. N., Zariah, A., Siregar, A. A., Hasibuan, K., & Rafif, M. K. (2023). *Analisa Partisipasi Masyarakat Terhadap Ketersediaan Air Bersih di Kota Medan*. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 2376-2377.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.
- Potensi Perikanan. (2025, Februari 27). Retrieved from [nagarimagek.com: https://nagarimagek.com/ikan](https://nagarimagek.com/ikan)
- World Health Organization (WHO). (2017). *Guidelines for Drinking-water Quality*
- Zhang, S. Y., Li, G., Wu, H. B., Liu, X. G., Yao, Y. H., Tao, L., & Liu, H. (2011). An integrated recirculating aquaculture system (RAS) for land-based fish farming: The effects on water quality and fish production. *Aquacultural Engineering*, 45(3), 93-102.