

## PEMANFAATAN LAHAN SEMPIT DAN REVITALISASI KAMPUNG WISATA BERSERI MELALUI AQUAPONIK DAN UMKM MELEK TEKNOLOGI

Viola Dwi Andita<sup>1</sup>, Maryani<sup>2</sup>, Sulhani<sup>3</sup>, Muhammad Arifin<sup>4</sup>, Muhajir<sup>5</sup>

<sup>1,2,3</sup>UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi, Indonesia, <sup>4</sup>Institut Islam Ma'arif Jambi, Indonesia, <sup>5</sup>Universitas Islam Al-Aziziyah Indonesia Aceh

Email: nandanisa267@gmail.com

### Abstrak

Pelaksanaan Kuliah Kerja Nyata (KKN) gabungan di Kampung Wisata Berseri, Kelurahan Eka Jaya, Kecamatan Paal Merah, Kota Jambi berfokus pada pemanfaatan lahan sempit melalui sistem aquaponik, pemberdayaan UMKM melek teknologi, serta edukasi masyarakat terkait lingkungan dan kesehatan. Program ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan partisipatif (Participatory Action Research/PAR) yang melibatkan masyarakat secara langsung dalam setiap tahapan kegiatan. Hasilnya menunjukkan bahwa penghidupan kembali lahan aquaponik tidak hanya mendukung ketahanan pangan, tetapi juga menjadi daya tarik wisata edukasi berbasis masyarakat. Pada sektor UMKM, pendampingan digitalisasi pemasaran dan branding produk mampu meningkatkan daya saing usaha lokal. Sementara itu, papan edukasi tentang sampah dan kadar gula dalam minuman berhasil menumbuhkan kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga lingkungan serta pola hidup sehat. Selain program inti, mahasiswa juga aktif dalam kegiatan sosial, budaya, dan keagamaan sehingga memperkuat ikatan dengan masyarakat. Sinergi ketiga program utama ini memberikan dampak positif berupa peningkatan produktivitas, kesadaran lingkungan, dan penguatan ekonomi lokal, sekaligus menjadi wujud nyata kontribusi mahasiswa dalam mendukung pembangunan kampung wisata yang inovatif, edukatif, dan berkelanjutan.

**Kata kunci:** *Aquaponik, UMKM, Teknologi, Edukasi, Masyarakat, Pemberdayaan, KKN*

### Abstract

The implementation of the Joint Community Service Program (KKN) in Kampung Wisata Berseri, Eka Jaya Village, Paal Merah Subdistrict, Jambi City focuses on utilizing limited land through an aquaponics system, empowering technology-literate SMEs, and educating the community about the environment and health. This program employs a qualitative descriptive method with a participatory approach (Participatory Action Research/PAR), directly involving the community in every stage of the activities. The results indicate that reviving aquaponics land not only supports food security but also serves as an educational tourism attraction based on community involvement. In the SME sector, digital marketing and product branding support has enhanced the competitiveness of local businesses. Meanwhile, educational boards on waste management and sugar levels in beverages have raised public awareness about the importance of environmental conservation and healthy living. Beyond the core programs, students actively participate in social, cultural, and religious activities, strengthening their bonds with the community. The synergy of these three main programs has yielded positive impacts, including increased productivity, environmental awareness, and strengthened local economies, while also serving as a tangible demonstration of students' contributions to supporting the development of an innovative, educational, and sustainable tourist village.

**Keyword:** *Aquaponics, MSMEs, Technology, Education, Community, Empowerment, Community Service Program*

## Pendahuluan

Keterbatasan lahan sering kali menjadi hambatan bagi masyarakat dalam mengembangkan sektor pertanian dan perikanan. Namun, melalui sistem aquaponik, lahan sempit dapat dimanfaatkan secara produktif karena menggabungkan budidaya ikan dan tanaman dalam satu ekosistem yang saling menguntungkan. Di Kampung Wisata Berseri, sebenarnya sudah pernah dibangun lahan aquaponik sebagai salah satu inovasi untuk mendukung potensi wisata sekaligus ketahanan pangan masyarakat. Sayangnya, pengelolaan aquaponik tersebut sempat terhenti karena kurangnya sumber daya manusia yang konsisten mengelolanya.

Melihat kondisi tersebut, kami mahasiswa dan masiswi KKN Mandiri Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi hadir untuk menghidupkan kembali lahan aquaponik dengan pendekatan yang lebih berorientasi pada pemberdayaan masyarakat. Melalui program ini, hasil dari pertanian dan ikan yang dihasilkan akan diberikan kepada masyarakat yang bersedia ikut bergabung dalam pengelolaan aquaponik. Lebih dari itu, lahan aquaponik ini juga direncanakan menjadi tempat edukasi, sehingga masyarakat setempat maupun dari luar dapat berkunjung, belajar, dan merasakan langsung pengalaman bercocok tanam serta membudidayakan ikan di lahan terbatas. Dengan begitu, selain meningkatkan ketahanan pangan, program ini juga diharapkan dapat menjadi daya tarik wisata edukasi sekaligus menambah pendapatan masyarakat sekitar.

Pada sektor UMKM, program KKN Mandiri ini berfokus pada peningkatan kemampuan pelaku usaha agar lebih melek teknologi. Bentuk kegiatan meliputi pembuatan desain produk dan logo, pendampingan pembuatan akun media sosial untuk promosi, hingga dukungan dalam memperluas jangkauan pemasaran digital. Dengan adanya program ini, UMKM diharapkan mampu meningkatkan daya saing, mengelola branding secara lebih baik, dan memanfaatkan teknologi untuk mendukung kebangkitan Kampung Wisata Berseri Eka Jaya.

Selain aquaponik dan UMKM, program KKN Mandiri yang kami lakukan berupa pembuatan papan edukasi masyarakat untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga lingkungan dan kesehatan. Pertama, papan edukasi mengenai lama waktu sampah dapat terurai dipasang agar masyarakat lebih paham betapa pentingnya tidak membuang sampah sembarangan. Kedua,

papan edukasi tentang kadar gula dalam minuman kemasan juga disediakan untuk mengingatkan masyarakat agar lebih peduli terhadap kesehatan dan membatasi konsumsi berlebihan. Kehadiran papan edukasi ini diharapkan mampu membentuk perilaku masyarakat yang lebih peduli lingkungan serta menjaga pola hidup sehat.

Tidak hanya berfokus pada program inti, mahasiswa juga aktif berpartisipasi dalam berbagai kegiatan sosial, budaya, dan keagamaan masyarakat. Di antaranya membantu acara donor darah di Kampung Donor Darah, mengikuti MTQ ke-3 Kecamatan Paal Merah, menjadi narasumber di acara The BE.BI.BE.BA dan RRI Jambi dengan tema pemanfaatan lahan sempit melalui aquaponik, mengundang BNN Kota Jambi untuk sosialisasi bahaya narkoba di RT 22, serta mengikuti kegiatan Lembaga Adat Melayu (LAM). Mahasiswa juga turut serta dalam kegiatan mengajar ngaji dan kompangan di RT 22 Kelurahan Eka Jaya.

Dengan sinergi antara pengelolaan aquaponik, penguatan UMKM melek teknologi, dan edukasi masyarakat tentang lingkungan serta kesehatan, program KKN mandiri ini menjadi langkah nyata mahasiswa dalam mewujudkan Kampung Wisata Berseri yang lebih produktif, inovatif, edukatif, dan berkelanjutan.

## **Metode Pelaksanaan**

Metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan partisipatif (Participatory Action Research/PAR). Metode ini dipilih karena sesuai dengan tujuan Kuliah Kerja Nyata (KKN) yang berorientasi pada pemberdayaan masyarakat. Pendekatan partisipatif dilakukan dengan melibatkan masyarakat secara langsung dalam setiap program, mulai dari pengelolaan aquaponik, pelatihan UMKM, hingga pemanfaatan papan edukasi sampah dan kesehatan. Tahapan kegiatan meliputi observasi kondisi lapangan, perencanaan program bersama, pelaksanaan kegiatan, serta evaluasi sederhana untuk melihat sejauh mana program memberikan manfaat bagi masyarakat.

## **Hasil dan Pembahasan**

Pelaksanaan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Mandiri di RT 22 Kampung Wisata Berseri, Kelurahan Eka Jaya dilakukan dengan cara berkolaborasi bersama empat belas mahasiswa dan mahasiswi Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi memiliki fokus utama pada tiga aspek,

yaitu penghidupan kembali lahan aquaponik untuk meningkatkan efisiensi penggunaan ruang menjadi produktif dan edukatif, pemberdayaan UMKM melalui pemanfaatan teknologi digital melalui aplikasi pemasaran online membawa dampak signifikan terhadap pengembangan ekonomi lokal, serta edukasi masyarakat terkait lingkungan dan kesehatan. Ketiga program ini dirancang secara terpadu untuk menjawab tantangan nyata yang dihadapi masyarakat, sekaligus sesuai dengan misi KKN sebagai bentuk pengabdian mahasiswa dalam memberdayakan masyarakat.

### **Penghidupan Kembali Lahan Aquaponik**

Akuaponik secara konseptual didasarkan pada prinsip-prinsip sistem ekologi tertutup.<sup>1</sup> Artinya, produk samping metabolisme yang terdapat pada sisa makanan dan limbah budidaya, yang sering dianggap sebagai pencemar lingkungan, dapat dengan cerdas dimanfaatkan kembali sebagai sumber nutrisi yang berharga. Melalui kerja keras mikroorganisme dan penambahan kapur, nutrisi ini pada akhirnya diserap oleh sayuran yang tumbuh subur di sistem hidroponik.<sup>2</sup> Selain itu, akuaponik menghilangkan kebutuhan akan penyiraman manual setiap hari. Dengan memanfaatkan pompa, air disirkulasikan secara efisien dari tangki ikan ke atas, sehingga mengairi tanaman secara efektif.

Menurut Wongkiew, Hu, Chandran, Lee, dan Khanal<sup>3</sup>, sistem akuaponik dapat menghasilkan unsur hara yang disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. Biasanya, akuaponik melibatkan penempatan ikan kecil di samping benih sayuran. Karena tidak adanya sistem akuaponik yang mampu membudidayakan ikan dan sayuran dalam jumlah besar, masa panen baik ikan maupun sayuran menjadi singkat, dengan tetap menjaga kualitas, kesegaran, dan kesehatan. Metode akuaponik merupakan model produksi yang menyimpan pangan berupa ikan hidup, ikan

---

<sup>1</sup> Oliver Körner, E Gutzmann, and P R Kledal, "A Dynamic Model Simulating the Symbiotic Effects in Aquaponic Systems," in International Symposium on New Technologies and Management for Greenhouses-GreenSys2015 1170, 2015, 309–16.

<sup>2</sup> Chunjie Li et al., "Performance of a Pilot-Scale Aquaponics System Using Hydroponics and Immobilized Biofilm Treatment for Water Quality Control," *Journal of Cleaner Production* 208 (2019): 274–84.

<sup>3</sup> Sumeth Wongkiew et al., "Nitrogen Transformations in Aquaponic Systems: A Review," *Aquacultural Engineering* 76 (2017): 9–19.

segar, dan sayuran untuk konsumsi rumah tangga, dan berpotensi untuk dikembangkan menjadi usaha yang menguntungkan.

Aquaponik merupakan teknologi yang mengintegrasikan sistem budidaya ikan (akuakultur) dengan tanaman (hidroponik), di mana limbah organik dari ikan diubah oleh bakteri menjadi nutrisi yang dibutuhkan tanaman.<sup>4</sup> Metode ini terbukti efisien untuk pemanfaatan lahan sempit, hemat air, dan ramah lingkungan. Di Kampung Wisata Berseri, lahan aquaponik sebenarnya sudah pernah ada, namun sempat terhenti karena kurangnya sumber daya manusia yang konsisten mengelola. Program KKN ini kemudian hadir untuk mengaktifkan kembali lahan aquaponik dengan pendekatan partisipatif, yaitu melibatkan masyarakat dalam pengelolaan. Hasil panen ikan dan sayuran diberikan kepada warga yang ikut berpartisipasi, sehingga ada insentif langsung yang dapat memotivasi keterlibatan mereka. Selain itu, aquaponik juga diarahkan sebagai objek edukasi sehingga masyarakat, baik lokal maupun luar, dapat belajar bersama. Hal ini sejalan dengan konsep *community based tourism* (CBT) yang menekankan bahwa masyarakat bukan hanya penerima manfaat, tetapi juga aktor utama dalam pengembangan wisata.<sup>5</sup> Dengan demikian, aquaponik tidak hanya meningkatkan ketahanan pangan, tetapi juga memperkuat daya tarik wisata edukatif di Kampung Wisata Berseri.



---

<sup>4</sup> James E Rakocy, "Aquaponics—Integrating Fish and Plant Culture," *Aquaculture Production Systems*, 2012, 344–86.

<sup>5</sup> Potjana Suansri, *Community Based Tourism Handbook* (Responsible Ecological Social Tour-REST Bangkok, 2003).

## Pemberdayaan UMKM Melek Teknologi

UMKM merupakan tulang punggung perekonomian Indonesia. Data Kementerian Koperasi dan UKM (2022) menunjukkan bahwa UMKM menyumbang lebih dari 60% PDB nasional dan menyerap 97% tenaga kerja.<sup>6</sup> Namun, salah satu kelemahan utama UMKM adalah rendahnya pemanfaatan teknologi digital dalam pemasaran.<sup>7</sup> Padahal, riset Google, Temasek, dan Bain & Company (2022) menyebutkan bahwa ekonomi digital Indonesia diproyeksikan mencapai USD 130 miliar pada 2025, dengan e-commerce sebagai penggerak utama.<sup>8</sup>

Melalui program KKN ini, mahasiswa mendampingi UMKM di Kampung Wisata Berseri untuk lebih memahami pemanfaatan teknologi digital. Bentuk kegiatan meliputi pelatihan pembuatan desain produk dan logo, pembuatan akun media sosial untuk promosi, serta pendampingan strategi pemasaran online. Dengan adanya branding yang baik dan promosi digital, UMKM dapat meningkatkan daya tarik produk sekaligus memperluas jangkauan pasar. Pendekatan ini sejalan dengan temuan Rahayu & Day (2017) yang menunjukkan bahwa adopsi digital marketing secara signifikan meningkatkan daya saing UMKM di negara berkembang.<sup>9</sup>

## Edukasi Masyarakat Tentang Sampah dan Kesehatan

Salah satu masalah lingkungan yang dihadapi masyarakat modern adalah sampah plastik yang sulit terurai. Menurut UNEP (2020), plastik dapat membutuhkan waktu hingga 500 tahun untuk terurai sepenuhnya di alam.<sup>10</sup> Rendahnya kesadaran masyarakat dalam pengelolaan sampah menyebabkan meningkatnya pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, program KKN

---

<sup>6</sup><https://www.djpb.kemenkeu.go.id/kppn/watampone/id/profil/309-artikel/3796-mendorong-pertumbuhan-ekonomi-lewat-kur-dan-insentif-umkm.html>

<sup>7</sup> Ika Devi Perwitasari et al., "Pendampingan Dan Penguatan Usaha Mikro Kecil Menengah Melalui Branding Dan Digitalisasi Marketing," *Jpm: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 5, no. 2 (2024): 134–41, <https://doi.org/10.47065/jpm.v5i2.2214>.

<sup>8</sup> Devia Syahfitri Purba et al., "Analisis Perkembangan Ekonomi Digital Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia," *Jurnal Masharif Al-Syariah: Jurnal Ekonomi Dan Perbankan Syariah* 10, no. 1 (2025): 126–39, <https://doi.org/10.30651/jms.v10i1.25367>.

<sup>9</sup> Rita Rahayu and John Day, "Determinant Factors of E-Commerce Adoption by SMEs in Developing Country: Evidence from Indonesia," *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 195 (2015): 142–50.

<sup>10</sup> Luis M García-Marín and Miguel E Rentería, "Fighting Plastic Pollution with a Circular Economy Roadmap and Strategy: Addressed to the United Nations Environment Programme," n.d.

menyediakan papan edukasi lama waktu sampah terurai untuk menumbuhkan kesadaran agar masyarakat tidak membuang sampah sembarangan.

Selain itu, konsumsi gula berlebihan juga menjadi persoalan kesehatan yang perlu diperhatikan. WHO (2015) merekomendasikan konsumsi gula harian tidak lebih dari 25 gram atau sekitar 6 sendok teh per hari.<sup>11</sup> Namun, penelitian Riskesdas (2018) menunjukkan bahwa konsumsi gula masyarakat Indonesia rata-rata masih di atas anjuran, yang berdampak pada meningkatnya prevalensi obesitas dan diabetes.<sup>12</sup> Oleh karena itu, mahasiswa juga membuat papan edukasi kadar gula dalam minuman kemasan untuk memberikan informasi sederhana yang mudah dipahami masyarakat. Edukasi ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga pola makan sehat.

### **Kegiatan Tambahan Bersama Masyarakat**

Selain program utama, mahasiswa KKN juga ikut berpartisipasi dalam berbagai kegiatan sosial, budaya, dan keagamaan yang ada di masyarakat. Keterlibatan ini menunjukkan bahwa mahasiswa tidak hanya hadir membawa program dari kampus, tetapi juga menyatu dengan aktivitas sehari-hari masyarakat setempat. Beberapa kegiatan tambahan yang diikuti antara lain adalah membantu acara donor darah yang dilaksanakan di Kampung Donor Darah, sebagai wujud kepedulian terhadap kesehatan masyarakat. Mengikuti pawai Musabaqah Tilawatil Qur'an (MTQ) ke-3 tingkat Kecamatan Paal Merah, yang menjadi sarana mempererat hubungan mahasiswa dengan masyarakat sekitar sekaligus melestarikan nilai-nilai keagamaan. Menjadi narasumber di acara The BE.BI.BE.BA dan RRI Jambi, dengan tema Pemanfaatan Lahan Sempit sebagai Lahan Produktif melalui Aquaponik. Kegiatan ini menjadi bentuk kontribusi mahasiswa dalam menyebarkan pengetahuan dan pengalaman KKN kepada masyarakat luas. Mengundang Badan Narkotika Nasional (BNN) Kota Jambi untuk melakukan sosialisasi di RT 22, sebagai upaya bersama dalam mencegah penyalahgunaan narkoba dan meningkatkan kesadaran generasi muda.

---

<sup>11</sup> World Health Organization, Guideline: Sugars Intake for Adults and Children (World Health Organization, 2015).

<sup>12</sup> Aditianti Aditianti et al., "Prevalensi Dan Faktor Risiko Stunting Pada Balita 24-59 Bulan Di Indonesia: Analisis Data Riset Kesehatan Dasar 2018 [Prevalence and Stunting Risk Factors in Children 24-59 Months in Indonesia: Analysis of Basic Health Research Data 2018]," Penelitian Gizi Dan Makanan (The Journal of Nutrition and Food Research) 43, no. 2 (2020): 51–64.



Mengikuti kegiatan Lembaga Adat Melayu (LAM), sebagai bentuk penghargaan dan pelestarian budaya lokal Jambi di RT 22. Mengajar ngaji dan kompangan di RT 22 Kelurahan Eka Jaya, yang tidak hanya memperkuat ikatan sosial dan keagamaan, tetapi juga memberi ruang interaksi positif antara mahasiswa dan masyarakat, khususnya anak-anak dan remaja.

Keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan tambahan ini memperlihatkan bahwa program KKN tidak hanya berorientasi pada output fisik, tetapi juga pada pembangunan sosial, spiritual, dan budaya masyarakat. Dengan ikut serta dalam berbagai kegiatan tersebut, mahasiswa belajar langsung tentang nilai gotong royong, keberagaman budaya, serta pentingnya menjaga hubungan harmonis dengan masyarakat setempat.







### Sinergi Program dan Dampak Awal

Ketiga program utama tersebut memiliki keterkaitan erat dan membentuk ekosistem pemberdayaan yang saling melengkapi. Aquaponik memberikan manfaat langsung berupa pangan dan peluang wisata edukasi; UMKM mendapat penguatan melalui pemanfaatan teknologi digital; sedangkan papan edukasi mendorong kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga lingkungan dan kesehatan. Kombinasi ini sejalan dengan konsep pembangunan berkelanjutan (sustainable development) yang mengintegrasikan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan (WCED, 1987).<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Brundtland Commission, "World Commission on Environment and Development (WCED)(1987)," Our Common Future, n.d.

Dampak awal yang terlihat dari pelaksanaan program ini cukup positif. Masyarakat mulai menunjukkan minat untuk terlibat dalam pengelolaan aquaponik karena mereka melihat manfaat langsung dari hasil panen. UMKM yang sebelumnya kurang familiar dengan teknologi mulai berani membuat akun media sosial dan mempromosikan produknya secara online. Sementara itu, papan edukasi yang dipasang menarik perhatian anak-anak dan remaja, yang menunjukkan rasa ingin tahu mereka terhadap isu lingkungan dan kesehatan.

## Kesimpulan

Pelaksanaan KKN gabungan di Kampung Wisata Berseri, Kelurahan Eka Jaya, Kecamatan Paal Merah, Kota Jambi berhasil memberi manfaat nyata bagi masyarakat maupun mahasiswa. Program utama berupa pemanfaatan lahan sempit melalui aquaponik kembali dihidupkan setelah sempat terhenti, dengan sistem pemberdayaan masyarakat yang tidak hanya menghasilkan panen ikan dan sayuran, tetapi juga berfungsi sebagai sarana edukasi bagi warga dan pengunjung.

Pendampingan UMKM melek teknologi turut membantu pelaku usaha lokal memahami pemasaran digital melalui pembuatan desain produk, logo, akun media sosial, dan promosi online. Sementara itu, papan edukasi sampah dan kadar gula menumbuhkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga lingkungan dan pola hidup sehat.

Selain program inti, mahasiswa juga aktif dalam berbagai kegiatan sosial, budaya, dan keagamaan seperti donor darah, MTQ, sosialisasi BNN, kegiatan LAM, serta mengajar ngaji dan kompiangan. Hal ini memperkuat hubungan dengan masyarakat sekaligus menambah nilai dari kegiatan KKN.

Secara keseluruhan, KKN ini berhasil mendukung produktivitas lahan sempit, meningkatkan daya saing UMKM, serta memperkuat kesadaran sosial, lingkungan, dan kesehatan masyarakat, sekaligus menjadi pengalaman berharga bagi mahasiswa.

## Daftar Pustaka

- Aditianti, Aditianti, Irlina Raswanti, Sudikno Sudikno, Doddy Izwardy, and Sugeng Eko Irianto. "Prevalensi Dan Faktor Risiko Stunting Pada Balita 24-59 Bulan Di Indonesia: Analisis Data Riset Kesehatan Dasar 2018 [Prevalence and Stunting Risk Factors in Children 24-59 Months in Indonesia: Analysis of Basic Health Research Data 2018]." *Penelitian Gizi Dan Makanan (The Journal of Nutrition and Food Research)* 43, no. 2 (2020): 51–64.
- Commission, Brundtland. "World Commission on Environment and Development (WCED)(1987)." *Our Common Future*, n.d.
- García-Marín, Luis M, and Miguel E Rentería. "Fighting Plastic Pollution with a Circular Economy Roadmap and Strategy: Addressed to the United Nations Environment Programme," n.d. <https://www.djpb.kemenkeu.go.id/kppn/watampone/id/profil/309-artikel/3796-mendorong-pertumbuhan-ekonomi-lewat-kur-dan-insentif-umkm.html>
- Körner, Oliver, E Gutzmann, and P R Kledal. "A Dynamic Model Simulating the Symbiotic Effects in Aquaponic Systems." In *International Symposium on New Technologies and Management for Greenhouses-GreenSys2015* 1170, 309–16, 2015.
- Li, Chunjie, Boyu Zhang, Pengxuan Luo, Hongtao Shi, Linfang Li, Yueshu Gao, Chew Tin Lee, Zhenjia Zhang, and Wei-Min Wu. "Performance of a Pilot-Scale Aquaponics System Using Hydroponics and Immobilized Biofilm Treatment for Water Quality Control." *Journal of Cleaner Production* 208 (2019): 274–84.
- Meningkatkan Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia." *Jurnal Masharif Al-Syariah: Jurnal Ekonomi Dan Perbankan Syariah* 10, no. 1 (2025): 126–39. <https://doi.org/10.30651/jms.v10i1.25367>.
- Organization, World Health. *Guideline: Sugars Intake for Adults and Children*. World Health Organization, 2015.
- Perwitasari, Ika Devi, Jodi Hendrawan, Fernando Sitepu, Wildanur Anggraini, Fakultas Sains, Dan Teknologi, and Sistem Komputer. "Pendampingan Dan Penguatan Usaha Mikro Kecil Menengah Melalui Branding Dan Digitalisasi Marketing." *Jpm: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 5, no. 2 (2024): 134–41. <https://doi.org/10.47065/jpm.v5i2.2214>.

- Purba, Devia Syahfitri, Putri Dwi Permatasari, Nurbaiti Tanjung, Putri Rahayu, Rewi Fitriani, Sari Wulandari, ) Universitas, et al. "Analisis Perkembangan Ekonomi Digital Dalam Rahayu, Rita, and John Day. "Determinant Factors of E-Commerce Adoption by SMEs in Developing Country: Evidence from Indonesia." *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 195 (2015): 142–50.
- Rakocy, James E. "Aquaponics—Integrating Fish and Plant Culture." *Aquaculture Production Systems*, 2012, 344–86.
- Solihat, Iis, Pesi Suryani, Olivia Idrus, Any Meilani, and Amalia Kusuma Wardini. "Peningkatan Kemampuan Penyusunan Laporan Keuangan Sesuai Standar Akuntansi Bagi Pelaku UMKM Di Provinsi Banten." *Jurnal Nusantara Mengabdi* 1, no. 2 (2022): 77–83.
- Suansri, Potjana. *Community Based Tourism Handbook. Responsible Ecological Social Tour- REST* Bangkok, 2003.
- Wongkiew, Sumeth, Zhen Hu, Kartik Chandran, Jae Woo Lee, and Samir Kumar Khanal. "Nitrogen Transformations in Aquaponic Systems: A Review." *Aquacultural Engineering* 76 (2017): 9-19.