

**EFEKTIVITAS PELATIHAN AKUAPONIK TERHADAP  
PENINGKATAN PENGETAHUAN PETANI DESA TENTANG  
INTEGRASI PERTANIAN DAN PERIKANAN UNTUK  
MENDUKUNG KETAHANAN GIZI KELUARGA DI DESA  
JATI MULIA KABUPATEN BATU BARA**

**SKRIPSI**



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh :

**KHAIRUL RASYID SEMBIRING**

2208260194

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2026**

**EFEKTIVITAS PELATIHAN AKUAPONIK TERHADAP  
PENINGKATAN PENGETAHUAN PETANI DESA TENTANG  
INTEGRASI PERTANIAN DAN PERIKANAN UNTUK  
MENDUKUNG KETAHANAN GIZI KELUARGA DI DESA  
JATI MULIA KABUPATEN BATU BARA**

**Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Kelulusan Sarjana Kedokteran**



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh :

**KHAIRUL RASYID SEMBIRING**

2208260194

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2026**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar

Nama : Khairul Rasyid Sembiring

NPM : 2208260194

Judul Skripsi : Efektivitas Pelatihan Akuaponik terhadap Peningkatan Pengetahuan Petani Desa tentang Integrasi Pertanian dan Perikanan untuk Mendukung Ketahanan Gizi Keluarga di desa jati mulia, kabupaten batu bara

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 15 November 2025



(Khairul Rasyid Sembiring)



### HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Khairul Rasyid Sembiring  
NPM : 2208260194  
Judul : Efektivitas Pelatihan Akuaponik Terhadap Peningkatan Pengetahuan Petani Desa Tentang Integrasi Pertanian dan Perikanan Untuk Mendukung Ketahanan Gizi Keluarga di Desa Jati Mulia Kabupaten Batu Bara

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima untuk diteruskan sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing

(Assoc. Prof. Dr. dr. Humairah Medina Liza Lubis, M.Ked.(P.A)., Sp.P.A)

Mengetahui



(dr. Siti Masriana Siregar, Sp. THT-  
KL., Subsp.Rino(K))  
NIDN: 0106098201

Ketua Prodi Studi Pendidikan  
Dokter FKIK UMSU

(dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked)

NIDN: 0112098605

Ditetapkan di : Medan  
Tanggal : 14 Januari 2026

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *Subhanahu wa Ta'ala*, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Alhamdulillah Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam proses penelitian dan penulisan skripsi ini, terdapat berbagai hambatan dan kendala yang dihadapi. Namun, berkat dukungan serta bimbingan dari banyak pihak skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THTBKL., Subsp.Rino(K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Dr. dr. Nurfadly, MKT selaku Wakil Dekan 1 FK UMSU.
3. dr. Muhammad Edy Syahputra Nasution, M.Ked (ORL-HNS) Sp.THT-KL selaku Wakil Dekan 3 FK UMSU.
4. dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter FK UMSU.
5. Assoc. Prof. Dr. dr. Humairah Medina Liza Lubis, M.Ked.(PA), Sp.PA selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, perhatian, serta waktu. Bimbingan beliau, baik dalam penyusunan skripsi maupun saat Program PPK Ormawa, sangat berarti hingga mengantarkan saya dan tim meraih predikat Mahasiswa Berprestasi.
6. dr. Nurhasanah, Sp.KJ selaku Dosen Pembimbing Akademik dan dosen pendamping Clinical Experience penulis yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama menempuh pendidikan.
7. Kedua orang tua saya tercinta Ayahanda Antonius Sembiring dan Ibunda

Lindawati Damanik yang telah memberikan doa, kasih sayang, dukungan moral maupun materi, serta kesabaran yang tiada henti selama proses pendidikan hingga penyusunan skripsi ini. Segala pencapaian yang saya raih tidak terlepas dari peran dan pengorbanan orang tua saya yang senantiasa menjadi sumber kekuatan dan motivasi bagi saya.

8. Teman-teman penulis zulfan, yogi, Imam, Rafly, Lutfi, Wira, Reza, Ilham dan Semua orang-orang baik yang telah banyak membantu, memberikan dukungan baik secara moral dan akal kepada penulis yang tidak bisa penulis sebutkan semuanya.
9. Kepada rekan-rekan sejawat PK IMM FK UMSU yang penulis anggap seperti keluarga sendiri, yang telah memberikan kebersamaan, dukungan, serta berbagai pengalaman.
10. Rekan-rekan PPK Ormawa yang telah kebersamai saya selama pelaksanaan program ini memberikan pengalaman, pembelajaran, serta kenangan berharga dalam perjalanan akademik saya.
11. Kepada seluruh pengajar, civitas akademika, dan staff pegawai Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara atas bimbingan selama perkuliahan, dan yang telah banyak membantu penulis hingga penyelesaian skripsi ini.

Sebagai penutup, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis sendiri maupun bagi para pembaca. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah berkontribusi dalam proses penyusunan skripsi ini.

Medan, 15 November 2025



(Khairul Rasyid Sembiring)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Khairul Rasyid Sembiring

NPM : 2208260194

Fakultas : Fakultas Kedokteran

Saya telah setuju untuk memberikan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non Eksklusif atas skripsi saya yang berjudul **“Efektivitas Pelatihan Akuaponik terhadap Peningkatan Pengetahuan Petani Desa tentang Integrasi Pertanian dan Perikanan untuk Mendukung Ketahanan Gizi Keluarga di desa jati mulia kabupaten batu bara”** dalam upaya mengembangkan ilmu pengetahuan.

Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, mengorganisasikan dalam bentuk pangkalan data, merawat, dan mempublikasikan karya saya selama tetap menunjukkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 15 November 2025

Yang menyatakan,

(Khairul Rasyid Sembiring)

## ABSTRAK

**Pendahuluan:** Ketahanan gizi keluarga merupakan salah satu determinan penting dalam peningkatan derajat kesehatan masyarakat pedesaan. Salah satu inovasi yang berpotensi mendukung ketahanan gizi keluarga adalah sistem akuaponik, yaitu integrasi budidaya ikan dan tanaman dalam satu ekosistem yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pelatihan akuaponik terhadap peningkatan pengetahuan petani Desa Jati Mulia, Kabupaten Batu Bara, mengenai integrasi pertanian dan perikanan sebagai upaya mendukung ketahanan gizi keluarga. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian pra-eksperimental dengan desain one group pretest–posttest. Subjek penelitian berjumlah 40 petani yang mengikuti seluruh rangkaian pelatihan akuaponik dan memenuhi kriteria inklusi. Pengukuran tingkat pengetahuan dilakukan menggunakan kuesioner terstruktur yang diberikan sebelum (pretest) dan sesudah pelatihan (posttest). Analisis data dilakukan menggunakan uji *Wilcoxon Signed Rank Test*. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum pelatihan, sebagian besar responden memiliki tingkat pengetahuan dalam kategori kurang (67,5%), sedangkan setelah pelatihan mayoritas responden berada pada kategori pengetahuan baik (62,5%). Uji *Wilcoxon* menunjukkan perbedaan yang signifikan antara skor pengetahuan sebelum dan sesudah pelatihan ( $Z = -5,774$ ;  $p < 0,001$ ). **Kesimpulan:** bahwa pelatihan akuaponik efektif dalam meningkatkan pengetahuan petani mengenai integrasi pertanian dan perikanan, serta berpotensi mendukung penguatan ketahanan gizi keluarga di Desa Jati Mulia, Kabupaten Batu Bara. **Kata kunci:** akuaponik, pelatihan, pengetahuan petani, ketahanan gizi keluarga, integrasi pertanian dan perikanan..

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Family nutritional security is one of the important determinants in improving the health status of rural communities. One of the innovations that has the potential to support family nutritional security is the aquaponics system, which is the integration of fish and plant cultivation in one sustainable ecosystem. This study aims to analyze the effectiveness of aquaponics training on increasing the knowledge of farmers in Jati Mulia Village, Batu Bara Regency, regarding the integration of agriculture and fisheries as an effort to support family nutritional security. **Methods:** This study is a pre-experimental study with a one group pretest–posttest design. The research subjects amounted to 40 farmers who participated in the entire series of aquaponics training and met the inclusion criteria. Knowledge level measurement was carried out using structured questionnaires given before (pretest) and after training (posttest). Data analysis was carried out using the Wilcoxon Signed Rank Test. **Results:** The results showed that before the training, most of the respondents had a level of knowledge in the low category (67.5%), while after the training the majority of respondents were in the good knowledge category (62.5%). The Wilcoxon test showed a significant difference between pre- and post-training knowledge scores ( $Z = -5.774$ ;  $p < 0.001$ ). **Conclusion:** that aquaponics training is effective in increasing farmers' knowledge about the integration of agriculture and fisheries, and has the potential to support strengthening family nutritional security in Jati Mulia Village, Batu Bara Regency.

**Keywords:** aquaponics, training, farmer knowledge, family nutrition security, integration of agriculture and fisheries.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum .....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Bagi Mahasiswa .....	4
1.4.2 Bagi Masyarakat.....	4
1.4.3 Bagi FK UMSU.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Defenisi Akuaponik .....	5
2.2 Pelatihan Akuaponik Bagi Petani .....	6
2.2.1 Efektivitas Pelatihan .....	7
2.3 Kerangka Teori.....	7
2.4 Kerangka Konsep .....	8

2.5	Hipotesis.....	8
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>9</b>
3.1	Definisi Operasional .....	9
3.2	Jenis Penelitian .....	9
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian .....	10
3.3.1	Tempat Penelitian.....	10
3.4	Populasi dan Sampel Penelitian .....	10
3.4.1	Populasi Penelitian .....	10
3.4.2	Sampel Penelitian .....	10
3.4.3	Rumus Besar Sampel.....	11
3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	11
3.6	Pengelolaan Data dan Analisis Data.....	12
3.6.1	Pengelolaan Data .....	12
3.6.2	Analisis Data .....	13
3.7	Kerangka Kerja.....	14
<b>BAB IV HASIL PEMBAHASAN .....</b>		<b>15</b>
4.1	Hasil Penelitian.....	15
4.1.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	15
4.1.2	Analisis Univariat .....	15
4.1.3	Analisis Bivariat .....	16
4.2	Pembahasan .....	17
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>21</b>
5.1	Kesimpulan .....	21
5.2	Saran .....	21
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>22</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>26</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Definisi Operasional .....	9
Tabel 3. 2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	10
Tabel 4. 1 Karakteristik usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan .....	15
Tabel 4. 2 Distribusi rata-rata pengetahuan responden sebelum pelatihan.....	16
Tabel 4. 3 Distribusi rata-rata pengetahuan responden setelah pelatihan.....	16
Tabel 4. 4 Hubungan pelatihan akuaponik terhadap peningkatan pengetahuan petani desa tentang integrasi pertanian dan perikanan untuk mendukung ketahanan gizi keluarga .....	16

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Teori.....	7
Gambar 2. 2 Kerangka Konsep .....	8
Gambar 3. 1 Kerangka Kerja.....	14

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Penjelasan Responden .....	26
Lampiran 2 Lembar Informed Consent.....	27
Lampiran 3 Kuesioner.....	28
Lampiran 4 Data Master.....	29
Lampiran 5 SPSS .....	31
Lampiran 6 Dokumentasi .....	33

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Ketahanan gizi keluarga merupakan salah satu fondasi penting dalam upaya meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, terutama di pedesaan.<sup>1</sup> Ketahanan gizi yang baik berhubungan langsung dengan ketersediaan pangan bergizi, keterjangkauan, serta kemampuan keluarga dalam mengolah dan memanfaatkannya. Namun pada kenyataannya, banyak keluarga di pedesaan masih menghadapi keterbatasan akses terhadap pangan bergizi, terutama protein hewani dan sayuran segar, sehingga berdampak pada tingginya angka stunting dan masalah kurang gizi lainnya. Penelitian menunjukkan bahwa keluarga dengan keterbatasan akses pangan bergizi memiliki risiko lebih tinggi terhadap masalah gizi seperti stunting dan gizi kurang, yang menuntut intervensi inovatif untuk memperkuat produksi dan konsumsi pangan lokal bergizi bagi rumah tangga di pedesaan.<sup>2</sup>

Desa Jati Mulia, Kabupaten Batu Bara, merupakan salah satu wilayah yang masih mengalami permasalahan gizi. Berdasarkan data Dinas Kesehatan dan PPKB Kabupaten Batu Bara tahun 2023, tercatat 32 dari 393 balita mengalami stunting di desa tersebut. Kondisi ini menunjukkan bahwa upaya peningkatan kualitas pangan keluarga perlu diperkuat melalui pendekatan inovatif yang dapat diterapkan langsung oleh masyarakat. Fenomena masalah gizi serupa juga dilaporkan dalam banyak konteks pedesaan, di mana pendekatan pangan berkelanjutan yang menghasilkan protein dan sayuran segar dapat membantu mengatasi keterbatasan akses tersebut.<sup>3</sup>

Salah satu metode yang dinilai efektif dalam menyediakan sumber pangan bergizi adalah sistem akuaponik, yaitu integrasi antara budidaya ikan (akuakultur) dan budidaya tanaman tanpa tanah (hidroponik) dalam satu ekosistem tertutup. Sistem ini memungkinkan pengelolaan limbah ikan sebagai nutrisi bagi tanaman, sementara tanaman berperan sebagai penyaring air yang dikembalikan ke kolam

ikan. Dengan demikian, akuaponik mampu menghasilkan dua sumber pangan berkualitas sekaligus, yaitu ikan sebagai sumber protein dan sayuran hijau sebagai sumber vitamin dan mineral. Akuaponik telah diidentifikasi dalam literatur sebagai pendekatan berkelanjutan yang mendukung ketahanan pangan karena kemampuannya menghasilkan pangan padat nutrisi secara simultan melalui pemanfaatan sumber daya dan lahan secara efisien.<sup>4</sup>

Dokumen pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di Desa Jati Mulia menegaskan bahwa akuaponik mampu menyediakan protein dari ikan lele serta sayuran bergizi seperti kangkung dan pakcoy, sehingga dapat membantu pemenuhan gizi keluarga dan menurunkan risiko stunting jika diterapkan secara luas. Penelitian pengabdian masyarakat sejenis juga menunjukkan bahwa sistem akuaponik secara langsung memfasilitasi peningkatan akses terhadap pangan bergizi melalui produksi ikan dan sayur di tingkat keluarga, yang berpotensi menurunkan prevalensi masalah gizi kronis dalam komunitas pedesaan.<sup>3</sup>

Meskipun sistem akuaponik memiliki banyak keunggulan, penerapannya membutuhkan keterampilan teknis dan pemahaman yang memadai dari masyarakat, khususnya petani. Pelatihan menjadi langkah strategis untuk meningkatkan pengetahuan dan kapasitas petani dalam mengelola sistem akuaponik, mulai dari pembuatan kolam, pengaturan kualitas air, penyemaian tanaman, penebaran benih ikan, hingga pemeliharaan sistem secara berkelanjutan. Program pelatihan dan sosialisasi sebelumnya yang dilakukan melalui pendekatan ZIBERNYAM (Bergizi, Bersih, dan Nyaman) telah memperlihatkan adanya antusiasme masyarakat dalam mempelajari teknologi ini sebagai solusi pangan keluarga. Pendekatan pelatihan serupa dalam konteks budidaya akuaponik telah dilaporkan mampu meningkatkan pemahaman peserta serta kesiapan mereka untuk menerapkan teknologi budidaya terpadu di rumah sendiri, sehingga pelatihan semacam ini penting dalam memperkuat kapasitas masyarakat terhadap sistem pangan inovatif.<sup>5</sup>

Namun demikian, efektivitas pelatihan tersebut perlu dikaji secara ilmiah untuk memastikan bahwa materi, metode, serta proses pelatihan benar-benar

mampu meningkatkan pengetahuan petani mengenai integrasi pertanian dan perikanan. Penilaian efektivitas pelatihan menjadi penting karena keberhasilan penerapan akuaponik di tingkat rumah tangga sangat bergantung pada pemahaman petani terhadap konsep dan teknis operasionalnya.<sup>2</sup> Oleh karena itu, penelitian mengenai efektivitas pelatihan akuaponik terhadap peningkatan pengetahuan petani desa menjadi sangat relevan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran sejauh mana pelatihan mampu menambah wawasan dan keterampilan petani, serta kontribusinya terhadap peningkatan ketahanan gizi keluarga di Desa Jati Mulia. Lebih jauh, penelitian ini dapat menjadi dasar pengembangan program pelatihan akuaponik di wilayah pedesaan lainnya yang memiliki permasalahan gizi serupa

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka perlu dirumuskan bahwa apakah terdapat efektivitas pelatihan akuaponik dalam meningkatkan pengetahuan petani Desa Jati Mulia mengenai integrasi pertanian dan perikanan sebagai upaya mendukung ketahanan gizi keluarga di Desa Jati Mulia, Kabupaten Batu Bara?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Efektivitas pelatihan akuaponik dalam meningkatkan pengetahuan petani Desa Jati Mulia mengenai integrasi pertanian dan perikanan sebagai upaya mendukung ketahanan gizi keluarga di Desa Jati Mulia, Kabupaten Batu Bara.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Untuk mengukur tingkat pengetahuan petani Desa Jati Mulia tentang konsep dasar akuaponik sebelum dan sesudah diberikan pelatihan.
2. Untuk mengetahui peningkatan pemahaman petani mengenai integrasi pertanian dan perikanan melalui sistem akuaponik.
3. Untuk menganalisis kontribusi pelatihan akuaponik terhadap pemahaman

petani tentang peran akuaponik dalam mendukung ketahanan gizi keluarga.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

##### **1.4.1 Bagi Mahasiswa**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan dan dapat menjadi bahan rujukan.

##### **1.4.2 Bagi Masyarakat**

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan dan kemandirian keluarga dalam menghasilkan pangan bergizi melalui penerapan sistem akuaponik, sehingga membantu memenuhi kebutuhan protein dan sayuran secara berkelanjutan, memperbaiki kualitas gizi keluarga, serta mendukung upaya pencegahan stunting dan penguatan ketahanan pangan di Desa Jati Mulia.

##### **1.4.3 Bagi FK UMSU**

Menambah referensi ilmiah serta menjadi wujud kontribusi nyata dalam mendukung program penanggulangan stunting.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Defenisi Akuaponik**

Akuaponik merupakan sistem budidaya terpadu yang menggabungkan akuakultur (pemeliharaan ikan) dan hidroponik (budidaya tanaman tanpa tanah) dalam satu ekosistem tertutup.<sup>6</sup> Dalam sistem ini, limbah metabolik ikan yang mengandung amonia diubah oleh bakteri nitrifikasi menjadi nitrat yang kemudian dimanfaatkan sebagai nutrisi tanaman.<sup>7</sup> Sebaliknya, tanaman berperan sebagai biofilter yang menyaring air dan mengembalikannya dalam kondisi lebih bersih ke kolam ikan sehingga tercipta siklus yang saling menguntungkan.

##### **2.1.1 Integritas Pertanian Dan Perikanan**

Integrasi pertanian dan perikanan melalui akuaponik memungkinkan produksi dua komoditas sekaligus dalam area terbatas. Limbah ikan berfungsi sebagai pupuk organik, sementara tanaman berkontribusi pada stabilitas kualitas air, sehingga tercipta hubungan simbiosis

##### **2.1.2 Akuaponik Sebagai Strategi Pemenuhan Gizi Keluarga**

Akuaponik menjadi salah satu pendekatan inovatif yang sangat potensial dalam mendukung pemenuhan gizi keluarga, terutama di wilayah pedesaan yang mengalami keterbatasan akses terhadap pangan bergizi.<sup>8</sup> Sistem ini menghasilkan dua jenis pangan penting secara bersamaan, yaitu ikan sebagai sumber protein hewani dan sayuran sebagai sumber vitamin, mineral, serta serat. Kombinasi ini menjadikan akuaponik sebagai solusi pangan yang lengkap dan berkelanjutan. Secara biologis, ikan lele yang sering digunakan dalam sistem akuaponik memiliki kandungan protein tinggi, lemak sehat, dan beberapa mikronutrien penting seperti zat besi, fosfor, dan vitamin B kompleks.<sup>9</sup> Dalam dokumen yang diunggah, dijelaskan bahwa kandungan nutrisi 100 gram daging ikan lele sudah berkontribusi besar terhadap pemenuhan kebutuhan protein harian, termasuk bagi ibu hamil yang membutuhkan peningkatan asupan hingga 15–50% selama masa kehamilan.

### **2.1.3 Stunting Dan Keluarga Gizi Keluarga**

Stunting merupakan salah satu permasalahan gizi kronis yang masih menjadi tantangan besar di Indonesia, termasuk di Kabupaten Batu Bara. Stunting didefinisikan sebagai kondisi gagal tumbuh pada anak akibat kekurangan gizi dalam jangka panjang, yang ditandai dengan panjang atau tinggi badan berada di bawah  $-2$  SD dari standar pertumbuhan WHO.<sup>10</sup> Kekurangan gizi ini biasanya terjadi sejak masa kehamilan hingga anak berusia dua tahun, sehingga menjadikan periode 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK) sebagai fase paling penting dalam pencegahan stunting.<sup>11</sup> Dampak stunting tidak hanya terlihat pada pertumbuhan fisik, tetapi juga memengaruhi perkembangan kognitif, kemampuan belajar, serta produktivitas di masa dewasa.<sup>12</sup> Anak stunting cenderung memiliki perkembangan otak lebih lambat, rentan terhadap penyakit, dan memiliki prestasi akademik yang lebih rendah.<sup>13</sup> Dalam jangka panjang, stunting juga berdampak pada kualitas sumber daya manusia dan pembangunan ekonomi suatu daerah.

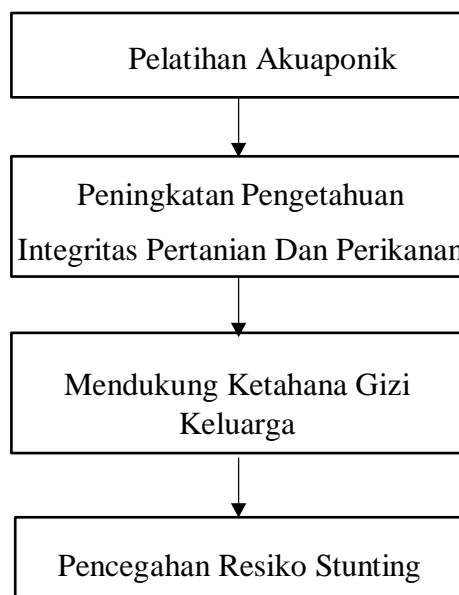
## **2.2 Pelatihan Akuaponik Bagi Petani**

Pelatihan merupakan proses sistematis untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap individu sehingga mampu melaksanakan tugas dengan lebih efektif.<sup>14</sup> Dalam konteks pengembangan teknologi pertanian modern, pelatihan menjadi instrumen utama untuk melakukan transfer inovasi kepada masyarakat, terutama petani yang menjadi penggerak utama ketahanan pangan di tingkat desa. Pelatihan akuaponik bagi petani memiliki peran penting dalam memperkenalkan konsep integrasi pertanian dan perikanan yang masih relatif baru bagi sebagian besar masyarakat pedesaan. Sistem akuaponik memerlukan pemahaman yang cukup terkait prinsip kerja, teknik instalasi, serta perawatan sistem secara berkelanjutan. Tanpa pelatihan yang baik, masyarakat seringkali kesulitan dalam mengoperasikan sistem ini, mengingat ada aspek teknis seperti pengaturan pH air, pemilihan benih ikan, penyemaian tanaman, penggunaan media tanam, hingga pengelolaan kualitas air yang harus diperhatikan.

### 2.2.1 Efektivitas Pelatihan

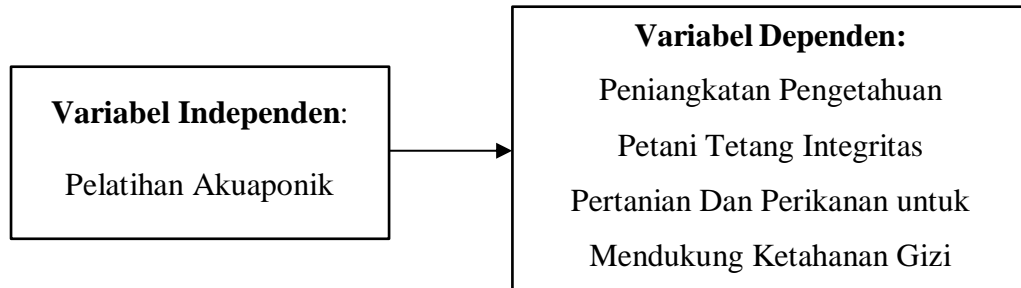
Efektivitas pelatihan menggambarkan sejauh mana pelatihan mampu mencapai tujuan yang telah ditetapkan, terutama dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan peserta untuk menerapkan materi yang diberikan. Pelatihan akuaponik dinilai efektif apabila terjadi peningkatan pemahaman petani mengenai prinsip kerja akuaponik, teknik budidaya ikan dan tanaman, serta kemampuan merawat sistem secara mandiri. Menurut model evaluasi pelatihan Kirkpatrick, efektivitas pelatihan dapat dilihat dari empat aspek: reaksi, pembelajaran, perubahan perilaku, dan hasil. Dalam konteks pelatihan akuaponik di Desa Jati Mulia, efektivitas terutama ditunjukkan oleh peningkatan pengetahuan petani (learning) serta kemampuan mereka mengoperasikan sistem akuaponik secara langsung (behavior). Pelatihan yang menggabungkan teori dan praktik, seperti pembuatan kolam ember, penyebaran benih ikan, penyemaian tanaman, dan pengelolaan kualitas air, sangat membantu peserta memahami langkah-langkah teknis. Ketika petani mampu menerapkan hasil pelatihan dalam kehidupan sehari-hari, khususnya untuk menghasilkan sumber pangan bergizi, maka pelatihan dapat dinilai efektif.

### 2.3 Kerangka Teori



Gambar 2. 1 Kerangka Teori

## 2.4 Kerangka Konsep



Gambar 2. 2 Kerangka Konsep

## 2.5 Hipotesis

1. Hipotesis Nol ( $H_0$ ): Pelatihan akuaponik tidak efektif dalam meningkatkan pengetahuan petani Desa Jati Mulia tentang integrasi pertanian dan perikanan untuk mendukung ketahanan gizi keluarga.
2. Hipotesis Alternatif ( $H_1$ ): Pelatihan akuaponik efektif dalam meningkatkan pengetahuan petani Desa Jati Mulia tentang integrasi pertanian dan perikanan untuk mendukung ketahanan gizi keluarga.

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Definisi Operasional

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

Variabel	Defenisi Oprasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
<b>Pelatihan Akuaponik</b>	Proses pendidikan dan praktik yang diberikan kepada petani untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam sistem akuaponik, mulai dari teori hingga praktik pembuatan dan perawatan sistem.	Kuesioner	Hadir Tidak Hadir	Nominal
<b>Pengetahuan Petani Tentang Integritas Pertanian Dan Perikanan</b>	Tingkat pemahaman petani mengenai konsep akuaponik, hubungan ikan–tanaman, serta manfaatnya untuk ketahanan gizi keluarga, yang diukur sebelum dan sesudah pelatihan.	Kuesioner	<b>Baik:</b> 76–100% jawaban benar. <b>Cukup:</b> 56–75% jawaban benar. <b>Kurang:</b> <55% jawaban benar.	Ordinal

### 3.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kajian eksperimental yang melakukan pengukuran Pengetahuan Petani Sebelum Dan Sesudah Pelatihan Akuaponik Untu Melihat Adanya Peningkatan Pengetahuan.

### 3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Tabel 3. 2 Waktu dan Tempat Penelitian

No	Kegiatan	Bulan					
		Mei	Juni	Juli	Ags	Sep	Okt
1	Studi literatur, bimbingan dan penyusunan proposal	■	■				
2	Seminar proposal			■			
3	Pengurusan izin etik Penelitian			■			
4	Pengumpulan Data				■	■	
5	Pengolahan dan Analisis Data						■

#### 3.3.1 Tempat Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di Desa Jati Mulia Kabupaten Batu Bara yang berlokasi sekitar 141 km dari Kampus Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

### 3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

#### 3.4.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh petani di Desa Jati Mulia, Kabupaten Batu Bara Bulan Agustus tahun 2024.

#### 3.4.2 Sampel Penelitian

Yang akan menjadi sampel pada penelitian ini merupakan sampel yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

##### a. Kriteria Inklusi

1. Petani yang berdomisili di Desa Jati Mulia.
2. Petani yang mengikuti seluruh rangkaian pelatihan akuaponik.
3. Bersedia menjadi responden dan mengisi pretest serta posttest.
4. Dapat membaca dan menulis untuk memahami instrumen penel

b. Kriteria Eksklusi

1. Petani yang tidak menyelesaikan pelatihan akuaponik hingga akhir.
2. Berhalangan hadir pada saat pengambilan data.
3. Mengundurkan diri atau tidak bersedia melanjutkan sebagai responden.

### 3.4.3 Rumus Besar Sampel

Penentuan besar sampel dalam penelitian ini menggunakan rumus untuk uji beda dua rata-rata berpasangan (paired t-test), karena desain penelitian yang digunakan adalah pra-eksperimental one group pretest-posttest, yaitu mengukur perbedaan nilai sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok yang sama.

Rumus besar sampel yang digunakan sebagai berikut:

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 \times 2 \times S^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

Keterangan:

n = Jumlah minimal sampel

$Z_{\alpha/2}$  = Nilai Z untuk tingkat signifikansi ( $\alpha$ ) 0,05 = 1,96  $Z_{\beta}$  = Nilai Z untuk power 80% = 0,84

S = Simpangan baku (standar deviasi) dari penelitian sebelumnya

$\mu_1 - \mu_2$  = Perbedaan rata-rata sebelum dan sesudah perlakuan

Karena tidak tersedia data simpangan baku (S) yang spesifik dari populasi yang sama, maka jumlah sampel juga dapat ditentukan menggunakan pendekatan praktis sesuai rekomendasi penelitian kuantitatif, yaitu minimal 30 responden agar data dapat dianalisis dengan uji parametrik.

## 3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan secara langsung di lapangan dengan menggunakan instrumen penelitian berupa kuesioner terstruktur. Kuesioner ini disusun berdasarkan indikator pengetahuan Pengetahuan Petani Desa tentang Integrasi Pertanian dan Perikanan untuk Mendukung

Ketahanan Gizi Keluarga. Prosedur pengumpulan data dilakukan dalam beberapa tahap sebagai berikut:

#### 1. Tahap Persiapan

- a. Menyusun dan melakukan uji coba (pre-test) kuesioner untuk memastikan validitas dan reliabilitas instrumen (uji coba kecil bila memungkinkan).
- b. Menentukan jadwal dan lokasi pengambilan data sebelum dan sesudah pelatihan.
- c. Menjelaskan tujuan penelitian serta meminta persetujuan partisipasi (informed consent) dari responden.

#### 2. Tahap Pelaksanaan

- a. Melakukan pretest Sebelum pelatihan dimulai, petani diberikan kuesioner pretest untuk mengukur tingkat pengetahuan awal tentang akuaponik dan integrasi pertanian–perikanan
- b. Kegiatan pelatihan dilaksanakan melalui pemberian materi, demonstrasi, dan praktik langsung pembuatan serta pengelolaan sistem akuaponik.
- c. Setelah pelatihan selesai, petani diberikan kuesioner posttest untuk mengukur peningkatan pengetahuan dan menilai efektivitas pelatihan.

#### 3. Tahap Pengumpulan Data Pendukung

Data sekunder diperoleh dari catatan Posyandu, profil desa, dan data stunting dari Dinas Kesehatan Kabupaten Batu Bara untuk memperkuat hasil penelitian.

### **3.6 Pengelolaan Data dan Analisis Data**

#### **3.6.1 Pengelolaan Data**

Data yang diperoleh dari kuesioner pretest dan posttest dikumpulkan, diseleksi, dan diperiksa kelengkapannya. Setiap kuesioner diberi kode identitas

untuk memudahkan proses analisis, langkah pengelolaan data meliputi:

1. *Coding*

Kategori-kategori data yang dikumpulkan dapat ditunjukkan atau dikodekan oleh peneliti untuk mengklarifikasinya.

2. *Data Entry*

Setelah data hasil penelitian selesai dikodekan, data dimasukkan ke computer

3. *Cleaning*

Peneliti melakukan perbaikan atau koreksi setelah memeriksa kemungkinan kesalahan kode, ketidaklengkapan, dan sebagainya.

4. *Analisis*

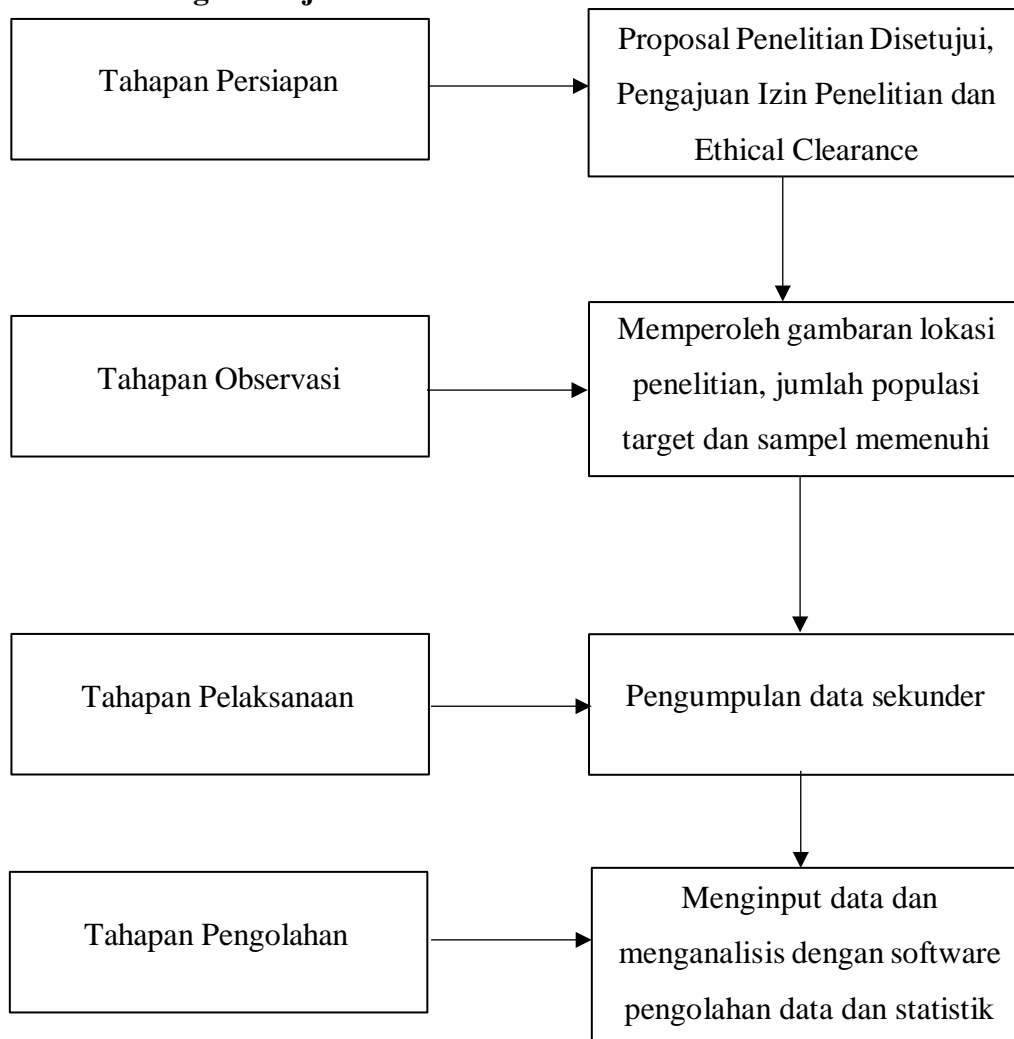
Analisis dapat dilakukan dengan memeriksa persentase yang terkumpul dan menyajikan mereka dalam table distribusi frekuensi. Kemudian, hasil penelitian dibahas.

### 3.6.2 Analisis Data

Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden yang meliputi usia, jenis kelamin, dan tingkat pendidikan, serta untuk mendeskripsikan tingkat pengetahuan responden sebelum dan sesudah pelatihan akuaponik. Data karakteristik responden dan tingkat pengetahuan disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi dan persentase.

Analisis bivariat dilakukan untuk menilai perbedaan skor pengetahuan petani sebelum dan sesudah pelatihan akuaponik. Uji normalitas data terlebih dahulu dilakukan menggunakan Shapiro–Wilk karena jumlah sampel kurang dari 50 responden. Apabila data berdistribusi normal ( $p > 0,05$ ), maka analisis perbedaan dilakukan menggunakan uji *dependent t-test* (paired t-test), sedangkan apabila data tidak berdistribusi normal ( $p \leq 0,05$ ), digunakan uji Wilcoxon Signed Rank Test. Hasil analisis dinyatakan bermakna apabila nilai  $p < 0,05$ .

### 3.7 Kerangka Kerja



Gambar 3. 1 Kerangka Kerja

## BAB IV HASIL PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

#### 4.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Desa Jati Mulia merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Nibung Hangu, Kabupaten Batu Bara, Provinsi Sumatera Utara. Desa ini memiliki 8 dusun dengan total luas wilayah mencapai 5,27 km<sup>2</sup>. Pada tahun 2023, jumlah penduduk Desa Jati Mulia tercatat sebanyak 1.263 jiwa, terdiri atas 630 laki-laki dan 633 perempuan. Dari jumlah tersebut, terdapat 268 anak-anak dan 110 balita. Tingkat kepadatan penduduk di desa ini mencapai 173,01 jiwa per km<sup>2</sup>.

#### 4.1.2 Analisis Univariat

##### Karakteristik Responden

Tabel 4. 1 Karakteristik usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan

Karakteristik	Jumlah	Persentase
<b>Usia</b>		
<30 Tahun	23	57.5
>30 Tahun	17	42.5
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	20	50.0
Perempuan	20	50.0
<b>Pendidikan</b>		
SD	2	5.0
SMP/MTs	4	10.0
SMA/SMK/MA	32	80.0
Perguruan Tinggi	2	5.0
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa sebagian besar responden berada pada kelompok usia <30 tahun yaitu sebanyak 23 orang (57,5%), sedangkan responden berusia >30 tahun sebanyak 17 orang (42,5%). Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin menunjukkan proporsi yang seimbang antara laki-laki dan perempuan, masing-masing sebanyak 20 orang (50,0%). Dari sisi pendidikan, mayoritas responden memiliki tingkat pendidikan SMA/SMK/MA yaitu sebanyak

32 orang (80,0%), diikuti pendidikan SMP/MTs sebanyak 4 orang (10,0%), pendidikan SD dan perguruan tinggi masing-masing sebanyak 2 orang (5,0%).

### Tingkat Pengetahuan Responden

Tabel 4. 2 Distribusi rata-rata pengetahuan responden sebelum pelatihan

Karakteristik	Jumlah	Persentase
Baik	0	0.0
Cukup	13	32.5
Kurang	27	67.5
<b>Total</b>	40	100.0

Berdasarkan Tabel 4.2 diketahui bahwa tingkat pengetahuan responden sebelum pelatihan (pre-test) sebagian besar berada pada kategori kurang, yaitu sebanyak 27 orang (67,5%). Responden dengan tingkat pengetahuan cukup berjumlah 13 orang (32,5%), sedangkan tidak terdapat responden yang memiliki tingkat pengetahuan dalam kategori baik (0%).

Tabel 4. 3 Distribusi rata-rata pengetahuan responden setelah pelatihan

Karakteristik	Jumlah	Persentase
Baik	25	62.5
Cukup	15	37.5
Kurang	0.0	0.0
<b>Total</b>	40	100.0

Berdasarkan Tabel 4.3 diketahui bahwa tingkat pengetahuan responden setelah pelatihan sebagian besar berada pada kategori baik, yaitu sebanyak 25 orang (62,5%). Responden dengan tingkat pengetahuan cukup berjumlah 15 orang (37,5%), sedangkan tidak terdapat responden yang memiliki tingkat pengetahuan dalam kategori kurang (0%).

#### 4.1.3 Analisis Bivariat

##### Hasil Analisis Uji Wilcoxon

Tabel 4. 4 Hubungan pelatihan akuaponik terhadap peningkatan pengetahuan petani desa tentang integrasi pertanian dan perikanan untuk mendukung ketahanan gizi keluarga

<b>Pengetahuan</b>	<b>N</b>	<b>Z</b>	<b>Sig.</b>
Pre-Test	40		
Post-Test	40	-5,774	<,001

Berdasarkan Tabel 4.4 diketahui bahwa jumlah responden pada pengukuran pre-test dan post-test masing-masing sebanyak 40 orang. Hasil analisis menggunakan uji Wilcoxon menunjukkan nilai  $Z = -5,774$  dengan tingkat signifikansi  $<0,001$  ( $<0,05$ ). Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara tingkat pengetahuan responden sebelum dan setelah pelatihan akuaponik.

## **4.2 Pembahasan**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pelatihan akuaponik secara signifikan meningkatkan tingkat pengetahuan petani desa mengenai integrasi pertanian dan perikanan dalam mendukung ketahanan gizi keluarga, sebagaimana terlihat dari pergeseran dominasi kategori pengetahuan responden dari “kurang” sebelum pelatihan menjadi “baik” setelah pelatihan. Temuan ini mengindikasikan bahwa intervensi pelatihan tidak hanya memberikan informasi teoritis tetapi juga memperkuat pemahaman praktis peserta terhadap prinsip dan aplikasi teknologi akuaponik dalam konteks nyata kehidupan masyarakat desa. Perubahan skor pengetahuan yang signifikan ini konsisten dengan hasil penelitian pengabdian masyarakat oleh Shomedran, dkk (2024) yang menunjukkan bahwa pelatihan budidaya ikan dan sayuran dengan sistem akuaponik mampu meningkatkan pemahaman peserta tentang teknik budidaya terpadu, termasuk pemanfaatan limbah ikan sebagai nutrisi tanaman serta manajemen sistem akuaponik sederhana untuk memenuhi kebutuhan pangan keluarga.<sup>15</sup>

Efektivitas pelatihan ini juga sesuai dengan temuan penelitian lain yang mendeskripsikan bagaimana pelatihan akuaponik dan praktik langsung dalam budidaya ikan dan sayuran dapat memperkuat kapasitas peserta dalam memanfaatkan media lahan terbatas untuk produksi pangan bergizi sekaligus meningkatkan keterampilan teknis mereka. Dalam konteks Desa Jati Mulia, di mana mayoritas responden berpendidikan menengah ke atas, kemampuan mereka untuk menyerap konsep akuaponik secara teori dan praktik cenderung lebih tinggi,

yang mendukung peningkatan pengetahuan signifikan pasca pelatihan. Kajian tentang pelatihan akuaponik di berbagai desa lain juga menekankan pentingnya pendekatan partisipatif dan praktik langsung dalam pelatihan, sehingga peserta tidak hanya memahami konsep akuaponik tetapi juga mampu menerapkannya di lingkungan rumah tangga untuk meningkatkan ketersediaan pangan berkualitas di tingkat keluarga. Hasil serupa ditemukan oleh Muhammad Kris Yuan Hidayatulloh, dkk (2022) pada pelatihan akuaponik yang melibatkan masyarakat di berbagai daerah, menunjukkan bahwa pelatihan ini mampu meningkatkan pemahaman teknis serta minat peserta dalam menerapkan sistem budidaya terpadu untuk mendukung ketahanan pangan keluarga mereka sendiri.<sup>16</sup>

Ulfah dkk. (2022) melaporkan bahwa pelatihan teknologi akuaponik dengan pendekatan Budikdamber yang melibatkan sosialisasi dan praktik langsung mampu meningkatkan pengetahuan remaja tentang prinsip budidaya ikan dan tanaman secara terpadu, yang sangat relevan dengan pemahaman teknologi akuaponik di tingkat masyarakat desa.<sup>17</sup> Pelatihan budidaya ikan dalam ember dan akuaponik di Desa Jaten oleh Agung Prasetyo, dkk (2025) menunjukkan peningkatan pemahaman ibu-ibu PKK terhadap prosedur budidaya terpadu dan manajemen usaha yang berimplikasi pada kesiapan keluarga dalam memanfaatkan sistem tersebut untuk ketahanan pangan keluarga.<sup>18</sup> Sangkala dkk. (2022) dalam penelitian di Kecamatan Sajad menemukan bahwa pelatihan budidaya ikan dan sayuran dengan media akuaponik memberi pemahaman yang lebih baik mengenai mekanisme pembuatan akuaponik dan prosedur budidaya terpadu, sehingga meningkatkan kemampuan teknis peserta dalam menerapkan sistem.<sup>19</sup>

Temuan ini sejalan dengan penelitian pemberdayaan masyarakat lainnya yang menunjukkan bahwa pelatihan akuaponik efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan praktis peserta. Khastini & Munandar (2020) melaporkan bahwa pelatihan teknologi akuaponik di Desa Babadsari menghasilkan respon positif dan antusias dari peserta serta motivasi warga untuk menerapkan teknologi ini di pekarangan rumah mereka guna memenuhi kebutuhan pangan keluarga.<sup>20</sup> Mustangin dkk. (2025) dalam konteks pengenalan

akuaponik pada peserta pendidikan nonformal menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman peserta terhadap konsep dasar aquaponic dapat diukur melalui evaluasi pre-test dan post-test, yang menandakan efektivitas metode pengajaran yang diterapkan.<sup>21</sup> Tri Handoyo dkk. (2022) menemukan bahwa kolam gizi akuaponik yang dikembangkan di masyarakat urban meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap teknik akuaponik serta penerapannya dalam mengatasi keterbatasan lahan di kawasan urban untuk menunjang ketahanan pangan di masa pandemi.<sup>22</sup>

Sejalan dengan itu, penelitian-penelitian lain menunjukkan pendekatan pelatihan akuaponik yang efektif dalam memperluas pemahaman masyarakat tentang budidaya terpadu dan ketahanan pangan keluarga. Hanim Faizah dkk. (2025) menunjukkan dalam kajiannya bahwa sosialisasi teknologi aquaponics dengan pemanfaatan limbah pertanian sebagai media tanam meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap potensi akuaponik dalam mendukung ketahanan pangan di wilayah pedesaan.<sup>23</sup> Anugrah dkk. (2024) menegaskan bahwa integrasi teknologi informasi seperti IoT dalam pelatihan akuaponik tidak hanya meningkatkan pengetahuan peserta tetapi juga kepedulian terhadap pemantauan sistem budidaya terpadu.<sup>24</sup> Pujiono dkk. (2025) menunjukkan bahwa pelatihan sistem akuaponik berbasis sumbu yang memanfaatkan limbah lokal berhasil mentransfer pengetahuan teknologi tepat guna yang berpotensi meningkatkan ketahanan pangan rumah tangga melalui manajemen sumber daya lokal.<sup>25</sup>

Pendekatan pemberdayaan masyarakat juga terlihat dalam konteks yang berbeda seperti ekonomi rumah tangga dan ketahanan pangan keluarga. Syamsunarno dkk. (2025) melaporkan bahwa pelatihan teknologi akuaponik di Desa Banyuresmi mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat sekaligus menghasilkan produk ikan dan sayuran yang berkontribusi pada pemenuhan pangan rumah tangga.<sup>26</sup> Setiawan & Kusniawati (2024) menemukan bahwa penerapan sistem akuaponik sederhana pada kelompok budidaya ikan lele di Desa Mekarjaya membawa dampak positif terhadap pengetahuan anggota kelompok tentang manajemen produksi yang terintegrasi.<sup>27</sup> Awalina dkk. (2025) melaporkan bahwa program pemberdayaan perempuan

melalui aquaponics dan digital marketing memperluas keterampilan teknis anggota kelompok tani perempuan dalam penggunaan teknologi budidaya modern yang mendukung ketahanan pangan keluarga.<sup>28</sup>

Lebih jauh lagi, peningkatan pengetahuan petani setelah pelatihan akuaponik ini dapat dijelaskan oleh pendekatan pembelajaran pengalaman (*experiential learning*), yang menunjukkan bahwa keterlibatan aktif peserta dalam praktik pembangunan sistem akuaponik melalui aktivitas nyata seperti pemasangan media tanam, pemeliharaan ikan, dan pemantauan kualitas air serta pertumbuhan tanaman mendorong internalisasi pengetahuan yang lebih efektif dibandingkan hanya pembelajaran teoritis. Pendekatan pelatihan yang berbasis tindakan ini sering disebut dalam literatur sebagai salah satu faktor utama dalam keberhasilan adopsi teknologi pertanian baru, karena peserta tidak hanya memahami konsep tetapi juga merasakan langsung manfaat aplikatifnya dalam kehidupan sehari-hari, yang pada akhirnya meningkatkan motivasi mereka untuk menerapkan teknologi tersebut secara berkelanjutan.<sup>29</sup> Hal ini didukung oleh laporan pelatihan akuaponik yang menunjukkan bahwa peserta tidak hanya memperoleh pengetahuan tetapi juga menunjukkan antusiasme tinggi untuk menerapkan sistem ini di rumah masing-masing setelah pelatihan, sehingga menguatkan peran pelatihan sebagai medium transformasi pengetahuan ke tindakan nyata.<sup>30</sup>

Temuan-temuan di atas konsisten dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa pelatihan akuaponik tidak hanya memperluas wawasan peserta tentang prinsip-prinsip budidaya terpadu tetapi juga memperkuat motivasi dan kesiapan mereka untuk mengaplikasikan teknologi ini dalam kehidupan sehari-hari guna meningkatkan ketersediaan pangan gizi. Selain itu, konsistensi antara studi-studi tersebut menunjukkan bahwa metode pelatihan yang melibatkan praktik langsung, sosialisasi, dan penggunaan media pembelajaran interaktif merupakan faktor kunci dalam keberhasilan transfer pengetahuan teknologi akuaponik, sehingga memperkuat relevansi temuan penelitian ini dalam konteks pemberdayaan masyarakat desa.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil dan pembahasan penelitian, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Sebelum pelatihan akuaponik, tingkat pengetahuan petani Desa Jati Mulia didominasi kategori kurang sebanyak 27 responden (67,5%) dan setelah pelatihan meningkat menjadi kategori baik sebanyak 25 responden (62,5%).
2. Sebagian besar petani Desa Jatimulia mengalami peningkatan tingkat pengetahuan mengenai integrasi pertanian dan perikanan melalui sistem akuaponik setelah mengikuti pelatihan akuaponik.
3. Terdapat pengaruh yang signifikan antara pelatihan akuaponik dengan peningkatan pengetahuan petani desa tentang integrasi pertanian dan perikanan dalam mendukung ketahanan gizi keluarga di Desa Jatimulia, Kabupaten Batu Bara.

#### **5.2 Saran**

Penelitian ini masih memerlukan pengembangan lebih lanjut dengan memasukkan variabel independen tambahan yang berkaitan langsung dengan keberhasilan penerapan akuaponik, seperti sikap petani terhadap inovasi teknologi pertanian, keterampilan praktik akuaponik, tingkat adopsi dan keberlanjutan sistem akuaponik, serta dampaknya terhadap ketersediaan pangan dan pola konsumsi gizi keluarga. Dengan mempertimbangkan variabel-variabel tersebut, evaluasi intervensi tidak hanya berfokus pada peningkatan pengetahuan, tetapi juga pada perubahan sikap, keterampilan, dan penerapan nyata akuaponik dalam kehidupan sehari-hari, sehingga efektivitas pelatihan dapat dinilai secara lebih komprehensif dan berkelanjutan dalam mendukung ketahanan gizi keluarga di tingkat rumah tangga.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Sintawati N, Anggraeni D. Pemberdayaan Masyarakat Melalui Kebun Gizi untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. 2024;12(2):92-97.
2. Ratnasari N, Ramadhani G, Putri AE, et al. Akuaponik dan Hidroponik Sederhana : Strategi Mencapai Ketahanan Pangan untuk Pencegahan Stunting. *International Journal of Community Service Learning*. 2023;7(4):377-383.
3. Ramadhan RM, Sembiring KR, Atmaja P, et al. Penerapan sistem akuaponik sebagai solusi pangan untuk pemenuhan gizi keluarga berkelanjutan dalam pencegahan stunting. *Jurnal Salingka Abdimas*. 2024;4(2):118-129.
4. Manan H, Jalilah M, Kamaruzzaman AS, Razman MMA, Kasan NA. Aquaponics: a sustainable technology for aquaculture and agriculture food security. *Planetary Sustainability*. 2025;3(1):33-44.
5. Rahayu S, Fitriasih F, Arifin UK, Yanuar RA. Akuaponik : Alternatif Kemandirian Masyarakat dalam Pemenuhan Gizi Keluarga. *Jurnal Solma*. 2024;13(2):986-996.
6. Bryan O, Pratama Y, Irawan MV, Ardiansyah A. Pengembangan Sistem Akuaponik : Sinergi Hidroponik dan Kolam untuk Ketahanan Pangan dan Ekonomi Lokal pada Desa Sukolilo Kabupaten Malang. *Panggung Kebaikan: Jurnal Pengabdian Sosial*. 2025;2(1):116-129.
7. Ksatria A, Hendrawan F, Afiati N, Rahman A. Laju nitrifikasi pada bioremediasi air limbah organik menggunakan *Chlorella sp* . dan bakteri nitrifikasi-denitrifikasi. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*. 2021;11(2):309-323.
8. Hakim RR, Hariyadi. Teknologi Akuaponik sebagai Solusi Kemandirian Pangan Keluarga di Kelompok Kampung Wolulus Kecamatan Turen Kabupaten Malang. *Indonesian Journal of Community Research and*

*Engagement*. 2021;2(1):43-52.

9. Rahman A, Sabilu K, Bujang A, Aslin LO. Performa Produksi Ikan Lele (*Clarias sp*), Selada (*Lactuca sativa*), Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L*), dan Kangkung (*Ipomoea aquatica*) Pada Sistem Akuaponik yang diberi Pupuk organik Cair dengan Dosis Berbeda. *Media Akuatika: Jurnal Ilmiah Jurusan Budidaya Perairan*. 2025;10(April):22-34.
10. Qoyyimah AU, Hartati L, Fitriani SA. Hubungan Kejadian Stunting dengan Perkembangan Children Usia 24–59 Bulan di Desa Wangen Polanharjo, Klaten. *Jurnal Kebidanan*. 2020;XII(01):66-79.
11. Yudhistirana, Nulanda M, Susanti M. Tinjauan Literatur : Determinan Stunting pada 1000 Hari Pertama Kehidupan Anak. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Kedokteran (JURRIKE)*. 2025;4(1):452-458.
12. Imeldawati R. Dampak Terjadinya Stunting terhadap Perkembangan Kognitif Anak : Literature Review. *Jurnal Medika Nusantara*. 2025;3(1):101-107.
13. Mulyana A, Hendra, Retnoningsih. Implikasi Stunting terhadap Kemampuan Kognitif dan Fisik Anak Usia Dini di TK At-Taqwa Teta Lambitu. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasa*. 2025;10(2):2025.
14. Wahyuningsih S. Pengaruh Pelatihan dalam Meningkatkan Produktivitas Kerja Karyawan. *Jurnal Warta Edisi*. 2019;60(April):1-16.
15. Shomedran, Nengsih YK, Ratna E, Waty K, Nurrizalia M. Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pelatihan Budidaya Ikan dan Sayuran dengan Sistem Akuaponik bagi Masyarakat Desa Perangai Kabupaten Lahat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bumi Raflesia*. Published online 2024:51-58.
16. Kris M, Hidayatulloh Y, Romadoni D, Lestari DF. Pelatihan Akuaponik dengan BUDIKDAMBER upaya Memenuhi Kebutuhan Protein Nabati dan Hewani di Lahan Terbatas Masyarakat Desa Kedunglosari. *Bima Abdi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2022;2(1):124-132.

17. Ulfah IK, Prasetyo MA, Maulana RI. Pelatihan Teknologi Akuaponik Dengan Sistem Budikdamber Sebagai Upaya Menumbuhkan Minat Budi Daya Pada Remaja. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*. 2022;3(2):291-302.
18. Prasetyo A, Suswadi, Mahananto, et al. Pelatihan Budidaya Ikan dalam Ember di Desa Jaten, Kabupaten Karanganyar. *GANESHA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 2022;2(2):106-112.
19. Sangkala, Agam B, Heriyansah. Pelatihan Budidaya Ikan dan Sayuran dengan Media Akuaponik di Kecamatan Sajad Kabupaten Samabas. *MESTAKA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 2025;4(2):114-118.
20. Khastini RO, Munandar A. Pelatihan Teknologi Akuaponik sebagai Solusi Pendukung Ketahanan Pangan Desa Babadsari, Kabupaten Pandeglang, Banteng. *Jurnal Pengabdian Dinamika*,. 2019;1(1):40-50.
21. Mustangin, Sandy AT, Norhidayat, Hidayat F, Febriyani A, Kinanti AD. Pengenalan Aquaponik sebagai Pengetahuan Dasar Ketahanan Pangan Berkelanjutan bagi Warga Sekolah Pendidikan Nonformal PKBM Bunda. *Darma Diksani: Jurnal Pengabdian Ilmu Pendidikan, Sosial, dan Humaniora*. 2025;5(2):96-106.
22. Handoyo T, Darsin M, Widuri LI. Kolam Gizi Akuaponik untuk Ketahanan Pangan Masyarakat Urban Kelurahan Karangrejo Kabupaten Jember di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Panrita Abdi*. 2022;6(1):114-122.
23. Faizah H, Nariswati B, Nizam MNA, et al. Sosialisasi Sistem Aquaponik sebagai Langkah Menuju Kemandirian Pangan Masyarakat Desa Grabagan, Tulangan-Sidoarjo Hanim. *Jurnal Medika*. 2025;4(4):2218-2224.
24. Kurniati A, Fakhruddin F, Alysia P, Sundari D, Rahayu R. Upaya Peningkatan Pengetahuan dan Kesadaran Masyarakat mengenai Pengolahan Lahan dengan Budidaya Akuaponik Berbasis Internet of Things. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Inovasi Indonesia*. 2024;2(4):483-490.

25. Pujiono IP, Ismanto K, Rohmah S, Prayogi A, Syukron AA, Suharyadi. Pelatihan sistem akuaponik berbasis sumbu menggunakan limbah di Desa Simbang Wetan, Kabupaten Pekalongan. *Jurnal Tarreang: Tren Pengabdian Masyarakat Agrokompleks*. 2025;2(2):58-66.
26. Syamsunarno MB, Fatmawaty AA, Munandar A, Anggaeni D. Pemberdayaan Masyarakat Melalui Teknologi Akuaponik Untuk Kemandirian Pangan Di Desa Banyuresmi Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten. *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara*. 2020;3(2):329-341.
27. Setiawan I, Kusniawati A. Peningkatan Ekonomi melalui Akuaponik pada Kelompok Budidaya Ikan Lele Dusun Pasirdatar Desa Mekarjaya Kecamatan Beregbeg Kabupaten Ciamis. *Jurnal Dinamika Pengabdian*. 2020;5(2):127-141.
28. Awalina R, Masnarivan Y, Syukri D. Women's Empowerment In Urban Agriculture Through Aquaponics And Digital Marketing In Padang City. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*. 2025;8(2):191-197.
29. Maulana NB, Irawati I, Karlina N. Perbandingan Kebijakan Pengembangan Petani Muda di Indonesia dan Thailand. *Sospol: Jurnal Sosial Politik*. 2026;8090(25):143-169.
30. Dewi IS, Elida S, Salman S, Yansyah MF, Saputra W. Aquaponics System Cultivation and Liquid Organic Fertilizer (POC) Production in the New Normal Era in Tirta Siak Subdistrict, Payung Sekaki District, Pekanbaru City. *Jurnal Dinamika Pengabdian Masyarakat: Setia Amanah*. 2025;1(1):1-8.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Lembar Penjelasan Responden

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyusunan skripsi Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dengan ini saya:

Nama : Khairul Rasyid Sembiring

NPM : 2208260196

Akan melakukan penelitian dengan judul “EFEKTIVITAS PELATIHAN AKUAPONIK TERHADAP PENINGKATAN PENGETAHUAN PETANI DESA TENTANG INTEGRASI PERTANIAN DAN PERIKANAN UNTUK Mendukung Ketahanan Gizi Keluarga di Desa Jai Mulia Kabupaten Batu Bara.

Sebagai bagian dari penelitian ini, Bapak/Ibu akan diminta mengisi formulir persetujuan sebagai responden, yang mencakup data pribadi serta kesediaan mengisi kuesioner singkat.

Data yang diperoleh hanya digunakan untuk kepentingan ilmiah dan dijamin kerahasiaannya. Identitas Bapak/Ibu tidak akan dicantumkan dalam laporan penelitian. Partisipasi dalam penelitian ini bersifat sukarela dan tanpa paksaan. Tidak ada biaya apa pun yang dibebankan kepada Bapak/Ibu. Apabila Bapak/Ibu memerlukan penjelasan lebih lanjut, dapat menghubungi saya melalui nomor telepon/ *WhatsApp* (081276076903)

Medan, Hormat saya,

(Khairul Rasyid Sembiring)

## Lampiran 2 Lembar *Informed Consent*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

Jenis Kelamin(L/P) :

Umur/Tgl Lahir :

Pendidikan :

Alamat :

No. HP :

Setelah mendapatkan penjelasan dari peneliti dan telah mengetahui serta menyadari sepenuhnya resiko yang mungkin terjadi, maka saya menyatakan bersedia dengan sukarela menjadi responden penelitian dengan judul “EFEKTIVITAS PELATIHAN AKUAPONIK TERHADAP PENINGKATAN PENGETAHUAN PETANI DESA TENTANG INTEGRASI PERTANIAN DAN PERIKANAN UNTUK Mendukung KETAHANAN GIZI KELUARGA DI DESA JAI MULIA KABUPATEN BATU BARA”. Jika sewaktu-waktu ingin berhenti, saya berhak untuk tidak melanjutkan keikutsertaan saya terhadap penelitian ini tanpa ada sanksi apapun.

Batu Bara.....2024

(.....)

### Lampiran 3 Kuesioner

**EFEKTIVITAS PELATIHAN AKUAPONIK TERHADAP  
PENINGKATAN PENGETAHUAN PETANI DESA TENTANG  
INTEGRASI PERTANIAN DAN PERIKANAN UNTUK Mendukung  
KETAHANAN GIZI KELUARGA DI DESA JAI MULIA KABUPATEN  
BATU BARA**

Nama :  
Usia :  
Alamat :  
Agama :  
Pendidikan Terakhir :

Bacalah setiap pertanyaan dengan cermat dan pilih satu jawaban yang paling benar.

No	Pernyataan	Benar	Salah
1	Akuaponik adalah sistem produksi pangan terpadu yang menggabungkan budidaya ikan dan tanaman dalam satu siklus berkelanjutan.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Limbah metabolisme ikan dalam sistem akuaponik berfungsi sebagai sumber unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Tanaman dalam sistem akuaponik berperan membantu menyaring air sehingga kualitas air bagi ikan tetap terjaga.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Penerapan akuaponik dapat dilakukan pada skala rumah tangga dengan memanfaatkan lahan yang terbatas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Sistem akuaponik memungkinkan produksi sumber protein hewani dan sayuran segar secara bersamaan untuk kebutuhan keluarga.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Pelatihan akuaponik bertujuan meningkatkan pengetahuan petani reminder mengenai integrasi pertanian dan perikanan yang efisien.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Akuaponik tidak memberikan kontribusi terhadap upaya peningkatan ketahanan gizi keluarga.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Pengelolaan sistem akuaponik yang baik dapat mengurangi penggunaan air dibandingkan sistem budidaya konvensional.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Tingkat pengetahuan petani berpengaruh terhadap keberhasilan penerapan dan keberlanjutan sistem akuaponik.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Integrasi pertanian dan perikanan melalui akuaponik dapat menjadi alternatif usaha produktif yang mendukung kesejahteraan keluarga petani.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### Lampiran 4 Data Master

No	Inisial	Jenis Kelamin	Pre-test	Post-test
1	AN	Laki-laki	Kurang	Cukup
2	BR	Perempuan	Kurang	Cukup
3	DF	Laki-laki	Kurang	Baik
4	HS	Perempuan	Cukup	Baik
5	MR	Laki-laki	Kurang	Cukup
6	SN	Perempuan	Cukup	Baik
7	AR	Laki-laki	Kurang	Cukup
8	LK	Perempuan	Kurang	Baik
9	FN	Laki-laki	Cukup	Baik
10	YS	Perempuan	Kurang	Cukup
11	RA	Laki-laki	Kurang	Baik
12	IM	Perempuan	Cukup	Baik
13	AD	Laki-laki	Kurang	Cukup
14	NT	Perempuan	Kurang	Baik
15	SF	Laki-laki	Cukup	Baik
16	RM	Perempuan	Kurang	Cukup
17	DK	Laki-laki	Kurang	Baik
18	WL	Perempuan	Cukup	Baik
19	JP	Laki-laki	Kurang	Cukup
20	MS	Perempuan	Kurang	Baik
21	TA	Laki-laki	Kurang	Cukup
22	NR	Perempuan	Cukup	Baik
23	AG	Laki-laki	Kurang	Baik
24	PS	Perempuan	Kurang	Cukup
25	FH	Laki-laki	Cukup	Baik
26	LA	Perempuan	Kurang	Baik
27	ZR	Laki-laki	Kurang	Cukup
28	MN	Perempuan	Cukup	Baik
29	RK	Laki-laki	Kurang	Baik
30	DS	Perempuan	Kurang	Cukup
31	FA	Laki-laki	Cukup	Baik
32	IN	Perempuan	Kurang	Baik
33	HG	Laki-laki	Kurang	Cukup
34	SL	Perempuan	Cukup	Baik
35	AK	Laki-laki	Kurang	Baik
36	PM	Perempuan	Kurang	Cukup

37	BN	Laki-laki	Cukup	Baik
38	KR	Perempuan	Kurang	Baik
39	UA	Laki-laki	Kurang	Cukup
40	EL	Perempuan	Cukup	Baik

## Lampiran 5 SPSS

### Usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	<30 Tahun	23	57.5	57.5	57.5
	>30 Tahun	17	42.5	42.5	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

### Jenis Kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-laki	20	50.0	50.0	50.0
	Perempuan	20	50.0	50.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

### Pendidikan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	SD	2	5.0	5.0	5.0
	SMP	4	10.0	10.0	15.0
	SMA	32	80.0	80.0	95.0
	Perguruan Tinggi	2	5.0	5.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

### Pekerjaan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Guru	2	5.0	5.0	5.0
	Karyawan Swasta	17	42.5	42.5	47.5
	Petani	13	32.5	32.5	80.0
	Tidak Bekerja/ IRT	8	20.0	20.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

### Pre-Test

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Cukup	13	32.5	32.5	32.5
	Kurang	27	67.5	67.5	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

### Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Post-Test - Pre-Test	Negative Ranks	40 <sup>a</sup>	20.50	820.00
	Positive Ranks	0 <sup>b</sup>	.00	.00
	Ties	0 <sup>c</sup>		
	Total	40		

a. Post-Test < Pre-Test

b. Post-Test > Pre-Test

c. Post-Test = Pre-Test

### Test Statistics<sup>a</sup>

	Post-Test - Pre-Test
Z	-5.774 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	<,001
Exact Sig. (2-tailed)	<,001
Exact Sig. (1-tailed)	<,001
Point Probability	.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

### Lampiran 6 Dokumentasi



**EFEKTIVITAS PELATIHAN AKUAPONIK TERHADAP PENINGKATAN  
PENGETAHUAN PETANI DESA TENTANG INTEGRASI PERTANIAN DAN  
PERIKANAN UNTUK Mendukung KETAHANAN GIZI KELUARGA DI DESA  
JATI MULIA KABUPATEN BATU BARA**

Khairul Rasyid Sembiring, Humairah Medina Liza Lubis

Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Email:

**ABSTRAK**

**Pendahuluan:** Ketahanan gizi keluarga merupakan salah satu determinan penting dalam peningkatan derajat kesehatan masyarakat pedesaan. Salah satu inovasi yang berpotensi mendukung ketahanan gizi keluarga adalah sistem akuaponik, yaitu integrasi budidaya ikan dan tanaman dalam satu ekosistem yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pelatihan akuaponik terhadap peningkatan pengetahuan petani Desa Jati Mulia, Kabupaten Batu Bara, mengenai integrasi pertanian dan perikanan sebagai upaya mendukung ketahanan gizi keluarga. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian pra-eksperimental dengan desain *one group pretest–posttest*. Subjek penelitian berjumlah 40 petani yang mengikuti seluruh rangkaian pelatihan akuaponik dan memenuhi kriteria inklusi. Pengukuran tingkat pengetahuan dilakukan menggunakan kuesioner terstruktur yang diberikan sebelum (pretest) dan sesudah pelatihan (posttest). Analisis data dilakukan menggunakan uji Wilcoxon Signed Rank Test. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum pelatihan, sebagian besar responden memiliki tingkat pengetahuan dalam kategori kurang (67,5%), sedangkan setelah pelatihan mayoritas responden berada pada kategori pengetahuan baik (62,5%). Uji Wilcoxon menunjukkan perbedaan yang signifikan antara skor pengetahuan sebelum dan sesudah pelatihan ( $Z = -5,774$ ;  $p < 0,001$ ). **Kesimpulan:** bahwa pelatihan akuaponik efektif dalam meningkatkan pengetahuan petani mengenai integrasi pertanian dan perikanan, serta berpotensi mendukung penguatan ketahanan gizi keluarga di Desa Jati Mulia, Kabupaten Batu Bara.

**Kata kunci:** akuaponik, pelatihan, pengetahuan petani, ketahanan gizi keluarga, integrasi pertanian dan perikanan.

**ABSTRACT**

**Introduction:** Family nutritional security is one of the important determinants in improving the health status of rural communities. One of the innovations that has the potential to support family nutritional security is the aquaponics system, which is the integration of fish and plant cultivation in one sustainable ecosystem. This study aims to analyze the effectiveness of aquaponics training on increasing the knowledge of farmers in Jati Mulia Village, Batu Bara Regency, regarding the integration of agriculture and fisheries as an effort to support family nutritional security. **Methods:** This study is a pre-experimental study with a *one group pretest–posttest* design. The research subjects amounted to 40 farmers who participated in the entire series of aquaponics training and met the inclusion criteria. Knowledge level measurement was carried out using structured questionnaires given before (pretest) and after training (posttest). Data analysis was carried out using the Wilcoxon Signed Rank Test. **Results:** The results showed that before the training, most of the respondents had a level of knowledge in the low category (67.5%),

while after the training the majority of respondents were in the good knowledge category (62.5%). The Wilcoxon test showed a significant difference between pre- and post-training knowledge scores ( $Z = -5.774$ ;  $p < 0.001$ ). **Conclusion:** that aquaponics training is effective in increasing farmers' knowledge about the integration of agriculture and fisheries, and has the potential to support strengthening family nutritional security in Jati Mulia Village, Batu Bara Regency.

**Keywords:** aquaponics, training, farmer knowledge, family nutrition security, integration of agriculture and fisheries

## PENDAHULUAN

Ketahanan gizi keluarga merupakan salah satu fondasi penting dalam upaya meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, terutama di pedesaan.<sup>1</sup> Ketahanan gizi yang baik berhubungan langsung dengan ketersediaan pangan bergizi, keterjangkauan, serta kemampuan keluarga dalam mengolah dan memanfaatkannya. Namun pada kenyataannya, banyak keluarga di pedesaan masih menghadapi keterbatasan akses terhadap pangan bergizi, terutama protein hewani dan sayuran segar, sehingga berdampak pada tingginya angka stunting dan masalah kurang gizi lainnya. Penelitian menunjukkan bahwa keluarga dengan keterbatasan akses pangan bergizi memiliki risiko lebih tinggi terhadap masalah gizi seperti stunting dan gizi kurang, yang menuntut intervensi inovatif untuk memperkuat produksi dan konsumsi pangan lokal bergizi bagi rumah tangga di pedesaan.<sup>2</sup>

Stunting didefinisikan sebagai kondisi gagal tumbuh pada anak akibat kekurangan gizi dalam jangka panjang, yang ditandai dengan panjang atau tinggi badan berada di bawah  $-2$  SD dari standar pertumbuhan WHO.<sup>3</sup> Desa Jati Mulia, Kabupaten Batu Bara, merupakan salah satu wilayah yang masih mengalami permasalahan gizi. Kekurangan gizi ini biasanya terjadi sejak masa kehamilan hingga anak berusia dua tahun, sehingga menjadikan periode 1000 Hari Pertama

Kehidupan (HPK) sebagai fase paling penting dalam pencegahan stunting.<sup>4</sup> Berdasarkan data Dinas Kesehatan dan PPKB Kabupaten Batu Bara tahun 2023, tercatat 32 dari 393 balita mengalami stunting di desa tersebut. Kondisi ini menunjukkan bahwa upaya peningkatan kualitas pangan keluarga perlu diperkuat melalui pendekatan inovatif yang dapat diterapkan langsung oleh masyarakat. Fenomena masalah gizi serupa juga dilaporkan dalam banyak konteks pedesaan, di mana pendekatan pangan berkelanjutan yang menghasilkan protein dan sayuran segar dapat membantu mengatasi keterbatasan akses tersebut.<sup>5</sup>

Salah satu metode yang dinilai efektif dalam menyediakan sumber pangan bergizi adalah sistem akuaponik, yaitu integrasi antara budidaya ikan (akuakultur) dan budidaya tanaman tanpa tanah (hidroponik) dalam satu ekosistem tertutup.<sup>6</sup> Sistem ini memungkinkan pengelolaan limbah ikan sebagai nutrisi bagi tanaman, sementara tanaman berperan sebagai penyaring air yang dikembalikan ke kolam ikan. Dengan demikian, akuaponik mampu menghasilkan dua sumber pangan berkualitas sekaligus, yaitu ikan sebagai sumber protein dan sayuran hijau sebagai sumber vitamin dan mineral. Secara biologis, ikan lele yang sering digunakan dalam sistem akuaponik memiliki kandungan protein tinggi, lemak sehat, dan beberapa mikronutrien penting seperti zat besi, fosfor, dan vitamin B

kompleks.<sup>7</sup> Akuaponik telah diidentifikasi dalam literatur sebagai pendekatan berkelanjutan yang mendukung ketahanan pangan karena kemampuannya menghasilkan pangan padat nutrisi secara simultan melalui pemanfaatan sumber daya dan lahan secara efisien.<sup>8</sup>

Dokumen pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di Desa Jati Mulia menegaskan bahwa akuaponik mampu menyediakan protein dari ikan lele serta sayuran bergizi seperti kangkung dan pakcoy, sehingga dapat membantu pemenuhan gizi keluarga dan menurunkan risiko stunting jika diterapkan secara luas. Penelitian pengabdian masyarakat sejenis juga menunjukkan bahwa sistem akuaponik secara langsung memfasilitasi peningkatan akses terhadap pangan bergizi melalui produksi ikan dan sayur di tingkat keluarga, yang berpotensi menurunkan prevalensi masalah gizi kronis dalam komunitas pedesaan.<sup>9</sup>

Meskipun sistem akuaponik memiliki banyak keunggulan, penerapannya membutuhkan keterampilan teknis dan pemahaman yang memadai dari masyarakat, khususnya petani. Pelatihan menjadi langkah strategis untuk meningkatkan pengetahuan dan kapasitas petani dalam mengelola sistem akuaponik, mulai dari pembuatan kolam, pengaturan kualitas air, penyemaian tanaman, penebaran benih ikan, hingga pemeliharaan sistem secara berkelanjutan.<sup>10</sup> Program pelatihan dan sosialisasi sebelumnya yang dilakukan melalui pendekatan ZIBERNYAM (Bergizi, Bersih, dan Nyaman) telah memperlihatkan adanya antusiasme masyarakat dalam mempelajari teknologi ini sebagai solusi pangan keluarga. Pendekatan pelatihan serupa dalam konteks budidaya akuaponik telah dilaporkan mampu meningkatkan pemahaman peserta serta kesiapan mereka untuk menerapkan teknologi budidaya

terpadu di rumah sendiri, sehingga pelatihan semacam ini penting dalam memperkuat kapasitas masyarakat terhadap sistem pangan inovatif.<sup>11</sup>

Namun demikian, efektivitas pelatihan tersebut perlu dikaji secara ilmiah untuk memastikan bahwa materi, metode, serta proses pelatihan benar-benar mampu meningkatkan pengetahuan petani mengenai integrasi pertanian dan perikanan. Penilaian efektivitas pelatihan menjadi penting karena keberhasilan penerapan akuaponik di tingkat rumah tangga sangat bergantung pada pemahaman petani terhadap konsep dan teknis operasionalnya.<sup>12</sup> Oleh karena itu, penelitian mengenai efektivitas pelatihan akuaponik terhadap peningkatan pengetahuan petani desa menjadi sangat relevan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran sejauh mana pelatihan mampu menambah wawasan dan keterampilan petani, serta kontribusinya terhadap peningkatan ketahanan gizi keluarga di Desa Jati Mulia. Lebih jauh, penelitian ini dapat menjadi dasar pengembangan program pelatihan akuaponik di wilayah pedesaan lainnya yang memiliki permasalahan gizi serupa.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan kajian eksperimental dengan desain pra-eksperimental one group pretest–posttest yang bertujuan untuk menilai peningkatan pengetahuan petani sebelum dan sesudah pelatihan akuaponik sebagai bentuk integrasi pertanian dan perikanan dalam mendukung ketahanan gizi keluarga. Penelitian dilaksanakan di Desa Jati Mulia, Kabupaten Batu Bara, yang berjarak sekitar 141 km dari Kampus Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, pada periode Mei hingga Oktober 2024 yang meliputi tahap studi literatur, penyusunan proposal, seminar proposal, pengurusan izin etik,

pengumpulan data, serta pengolahan dan analisis data. Populasi penelitian adalah seluruh petani yang berdomisili di Desa Jati Mulia pada bulan Agustus 2024, dengan sampel diambil berdasarkan kriteria inklusi yaitu petani yang mengikuti seluruh rangkaian pelatihan akuaponik, bersedia menjadi responden, serta mampu membaca dan menulis untuk memahami instrumen penelitian, sedangkan petani yang tidak menyelesaikan pelatihan, berhalangan hadir saat pengambilan data, atau mengundurkan diri dikeluarkan dari penelitian. Penentuan besar sampel mengacu pada rumus uji beda dua rata-rata berpasangan, namun karena keterbatasan data simpangan baku populasi, jumlah sampel ditetapkan minimal 30 responden sesuai rekomendasi penelitian kuantitatif agar analisis statistik dapat dilakukan secara memadai. Data dikumpulkan secara langsung menggunakan kuesioner terstruktur yang mengukur pengetahuan petani mengenai akuaponik dan integrasi pertanian-perikanan, melalui pengisian pretest sebelum pelatihan dan posttest setelah pelatihan yang disampaikan dalam bentuk pemberian materi, demonstrasi, serta praktik langsung pengelolaan sistem akuaponik. Data pendukung diperoleh dari catatan Posyandu, profil desa, serta data stunting dari Dinas Kesehatan Kabupaten Batu Bara. Seluruh data yang terkumpul melalui kuesioner kemudian dikodekan, dimasukkan ke dalam perangkat lunak komputer, dibersihkan dari kesalahan, dan dianalisis secara statistik. Analisis data diawali dengan uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk mengingat jumlah sampel kurang dari 50 responden, dan karena data skor pengetahuan berskala ordinal serta tidak memenuhi asumsi parametrik, maka perbedaan skor pretest dan posttest dianalisis menggunakan uji Wilcoxon Signed Rank Test untuk menilai efektivitas pelatihan akuaponik, dengan

tingkat kemaknaan ditetapkan pada  $p < 0,05$

## HASIL PENELITIAN

### Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Desa Jati Mulia merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Nibung H Angus, Kabupaten Batu Bara, Provinsi Sumatera Utara. Desa ini memiliki 8 dusun dengan total luas wilayah mencapai 5,27 km<sup>2</sup>. Pada tahun 2023, jumlah penduduk Desa Jati Mulia tercatat sebanyak 1.263 jiwa, terdiri atas 630 laki-laki dan 633 perempuan. Dari jumlah tersebut, terdapat 268 anak-anak dan 110 balita. Tingkat kepadatan penduduk di desa ini mencapai 173,01 jiwa per km<sup>2</sup>.

### Analisis Univariat

#### Karakteristik Responden

Tabel 4. 1 Karakteristik usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan

Karakteristik	Jumlah	Persentase
<b>Usia</b>		
<30 Tahun	23	57.5
>30 Tahun	17	42.5
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	20	50.0
Perempuan	20	50.0
<b>Pendidikan</b>		
SD	2	5.0
SMP/MTs	4	10.0
SMA/SMK/MA	32	80.0
Perguruan Tinggi	2	5.0
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa sebagian besar responden berada pada kelompok usia <30 tahun yaitu sebanyak 23 orang (57,5%), sedangkan responden berusia >30 tahun sebanyak 17 orang (42,5%). Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin menunjukkan proporsi yang seimbang antara laki-laki dan perempuan, masing-masing sebanyak 20 orang (50,0%). Dari sisi pendidikan, mayoritas responden memiliki tingkat

pendidikan SMA/SMK/MA yaitu sebanyak 32 orang (80,0%), diikuti pendidikan SMP/MTs sebanyak 4 orang (10,0%), pendidikan SD dan perguruan tinggi masing-masing sebanyak 2 orang (5,0%).

#### Tingkat Pengetahuan Responden

Tabel 4. 2 Distribusi rata-rata pengetahuan responden sebelum pelatihan

Karakteristik	Jumlah	Persentase
Baik	0	0.0
Cukup	13	32.5
Kurang	27	67.5
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100.0</b>

Berdasarkan Tabel 4.2 diketahui bahwa tingkat pengetahuan responden sebelum pelatihan (pre-test) sebagian besar berada pada kategori kurang, yaitu sebanyak 27 orang (67,5%). Responden dengan tingkat pengetahuan cukup berjumlah 13 orang (32,5%), sedangkan tidak terdapat responden yang memiliki tingkat pengetahuan dalam kategori baik (0%).

Tabel 4. 3 Distribusi rata-rata pengetahuan responden setelah pelatihan

Karakteristik	Jumlah	Persentase
Baik	25	62.5
Cukup	15	37.5
Kurang	0.0	0.0
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100.0</b>

Berdasarkan Tabel 4.3 diketahui bahwa tingkat pengetahuan responden setelah pelatihan sebagian besar berada pada kategori baik, yaitu sebanyak 25 orang (62,5%). Responden dengan tingkat pengetahuan cukup berjumlah 15 orang (37,5%), sedangkan tidak terdapat responden yang memiliki tingkat pengetahuan dalam kategori kurang (0%).

#### Analisis Bivariat

##### Hasil Analisis Uji Wilcoxon

Tabel 4. 4 Hubungan pelatihan akuaponik terhadap peningkatan pengetahuan petani desa tentang integrasi pertanian dan perikanan untuk mendukung ketahanan gizi keluarga

Pengetahuan	Z	Sig.
Pre-Test	-5,774	<,001
Post-Test		

Berdasarkan Tabel 4.4 diketahui bahwa jumlah responden pada pengukuran pre-test dan post-test masing-masing sebanyak 40 orang. Hasil analisis menggunakan uji Wilcoxon menunjukkan nilai  $Z = -5,774$  dengan tingkat signifikansi  $<0,001$  ( $<0,05$ ). Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara tingkat pengetahuan responden sebelum dan setelah pelatihan akuaponik.

#### PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pelatihan akuaponik secara signifikan meningkatkan tingkat pengetahuan petani desa mengenai integrasi pertanian dan perikanan dalam mendukung ketahanan gizi keluarga, sebagaimana terlihat dari pergeseran dominasi kategori pengetahuan responden dari “kurang” sebelum pelatihan menjadi “baik” setelah pelatihan. Temuan ini mengindikasikan bahwa intervensi pelatihan tidak hanya memberikan informasi teoritis tetapi juga memperkuat pemahaman praktis peserta terhadap prinsip dan aplikasi teknologi akuaponik dalam konteks nyata kehidupan masyarakat desa. Perubahan skor pengetahuan yang signifikan ini konsisten dengan hasil penelitian pengabdian masyarakat oleh Shomedran, dkk (2024) yang menunjukkan bahwa pelatihan budidaya ikan dan sayuran dengan sistem akuaponik mampu meningkatkan pemahaman peserta tentang teknik budidaya terpadu, termasuk pemanfaatan limbah ikan sebagai nutrisi tanaman serta manajemen sistem akuaponik sederhana untuk memenuhi kebutuhan pangan keluarga.<sup>12</sup>

Selanjutnya, efektivitas pelatihan ini juga sesuai dengan temuan penelitian lain yang mendeskripsikan bagaimana

pelatihan akuaponik dan praktik langsung dalam budidaya ikan dan sayuran dapat memperkuat kapasitas peserta dalam memanfaatkan media lahan terbatas untuk produksi pangan bergizi sekaligus meningkatkan keterampilan teknis mereka. Dalam konteks Desa Jati Mulia, di mana mayoritas responden berpendidikan menengah ke atas, kemampuan mereka untuk menyerap konsep akuaponik secara teori dan praktik cenderung lebih tinggi, yang mendukung peningkatan pengetahuan signifikan pasca pelatihan. Kajian tentang pelatihan akuaponik di berbagai desa lain juga menekankan pentingnya pendekatan partisipatif dan praktik langsung dalam pelatihan, sehingga peserta tidak hanya memahami konsep akuaponik tetapi juga mampu menerapkannya di lingkungan rumah tangga untuk meningkatkan ketersediaan pangan berkualitas di tingkat keluarga.

Hasil serupa ditemukan oleh Muhammad Kris Yuan Hidayatulloh, dkk (2022) pada pelatihan akuaponik yang melibatkan masyarakat di berbagai daerah, menunjukkan bahwa pelatihan ini mampu meningkatkan pemahaman teknis serta minat peserta dalam menerapkan sistem budidaya terpadu untuk mendukung ketahanan pangan keluarga mereka sendiri.<sup>13</sup> Hanim Faizah dkk. (2025) menunjukkan dalam kajiannya bahwa sosialisasi teknologi aquaponics dengan pemanfaatan limbah pertanian sebagai media tanam meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap potensi akuaponik dalam mendukung ketahanan pangan di wilayah pedesaan.<sup>14</sup> Syamsunarno dkk. (2025) melaporkan bahwa pelatihan teknologi akuaponik di Desa Banyuresmi mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat sekaligus menghasilkan produk ikan dan sayuran yang berkontribusi pada pemenuhan pangan rumah tangga.<sup>15</sup> Setiawan &

Kusniawati (2024) menemukan bahwa penerapan sistem aquaponik sederhana pada kelompok budidaya ikan lele di Desa Mekarjaya membawa dampak positif terhadap pengetahuan anggota kelompok tentang manajemen produksi yang terintegrasi.<sup>16</sup> Awalina dkk. (2025) melaporkan bahwa program pemberdayaan perempuan melalui aquaponics dan digital marketing memperluas keterampilan teknis anggota kelompok tani perempuan dalam penggunaan teknologi budidaya modern yang mendukung ketahanan pangan keluarga.<sup>17</sup>

Dalam aspek kerangka teoretis, sistem akuaponik merupakan penggabungan budidaya ikan (akuakultur) dan pertanian tanaman (hidroponik) yang saling menguntungkan dan efisien dalam pemanfaatan sumber daya, serta mampu menyediakan sumber protein dan mikronutrien penting yang berperan dalam kualitas gizi keluarga. Konsep ini relevan dengan hasil penelitian Yudi Garnida (2023) yang menunjukkan bahwa pelatihan teknologi pangan inovatif seperti akuaponik dapat menjadi strategi efektif dalam memperkuat ketahanan pangan pada rumah tangga dengan lahan terbatas, meningkatkan akses terhadap makanan bergizi, serta memperluas pemahaman peserta tentang hubungan antara produksi pangan lokal dan gizi keluarga.<sup>18</sup> Penelitian lain oleh Novita Ratnasari, dkk (2023) menegaskan bahwa kegiatan pelatihan dan pemberdayaan masyarakat berbasis teknologi pertanian inovatif seperti akuaponik berkontribusi pada peningkatan kapasitas lokal dalam pengelolaan sumber daya lahan serta pemahaman tentang pola diet seimbang dan diversifikasi pangan, yang secara tidak langsung dapat membantu upaya pencegahan masalah gizi seperti stunting di komunitas pedesaan.<sup>2</sup>

Lebih jauh lagi, peningkatan pengetahuan petani setelah pelatihan

akuaponik ini dapat dijelaskan oleh pendekatan pembelajaran pengalaman (*experiential learning*), yang menunjukkan bahwa keterlibatan aktif peserta dalam praktik pembangunan sistem akuaponik melalui aktivitas nyata seperti pemasangan media tanam, pemeliharaan ikan, dan pemantauan kualitas air serta pertumbuhan tanaman mendorong internalisasi pengetahuan yang lebih efektif dibandingkan hanya pembelajaran teoritis. Pendekatan pelatihan yang berbasis tindakan ini sering disebut dalam literatur sebagai salah satu faktor utama dalam keberhasilan adopsi teknologi pertanian baru, karena peserta tidak hanya memahami konsep tetapi juga merasakan langsung manfaat aplikatifnya dalam kehidupan sehari-hari, yang pada akhirnya meningkatkan motivasi mereka untuk menerapkan teknologi tersebut secara berkelanjutan.<sup>19</sup> Hal ini didukung oleh laporan pelatihan akuaponik yang menunjukkan bahwa peserta tidak hanya memperoleh pengetahuan tetapi juga menunjukkan antusiasme tinggi untuk menerapkan sistem ini di rumah masing-masing setelah pelatihan, sehingga menguatkan peran pelatihan sebagai medium transformasi pengetahuan ke tindakan nyata.<sup>20</sup>

Namun demikian, penting juga dicatat bahwa keberhasilan peningkatan pengetahuan ini dipengaruhi oleh karakteristik responden, termasuk pendidikan formal dan pengalaman pekerjaannya, yang memungkinkan responden lebih cepat memahami konsep teknis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pelatihan akuaponik memiliki potensi yang kuat untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam pemanfaatan teknologi budidaya terpadu untuk mendukung ketahanan gizi keluarga, tetapi efektivitas jangka panjang dan pengaruhnya terhadap pola konsumsi

keluarga, produktivitas pangan, dan status gizi keluarga memerlukan evaluasi lebih lanjut dalam penelitian lanjutan dengan desain longitudinal atau eksperimen komunitas yang lebih formal agar dapat memahami dampak kausal secara mendalam.

## KESIMPULAN

1. Sebagian besar petani Desa Jatimulia mengalami peningkatan tingkat pengetahuan setelah mengikuti pelatihan akuaponik.
2. Terdapat pengaruh yang signifikan antara pelatihan akuaponik dengan peningkatan pengetahuan petani desa tentang integrasi pertanian dan perikanan dalam mendukung ketahanan gizi keluarga di Desa Jatimulia, Kabupaten Batu Bara.

## DAFTAR PUSTAKA

- Sintawati N, Anggraeni D. Pemberdayaan Masyarakat Melalui Kebun Gizi untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. 2024;12(2):92-97.
- Ratnasari, N., Ramadhani, G., Putri, A. E., Maulida, N., Nurul, M., Safitri, I., Wulandari, T., Ruwaida, S., Wafa, U., Muna, K., Nabila, A., & Ariyani, A. D. (2023). Akuaponik dan Hidroponik Sederhana : Strategi Mencapai Ketahanan Pangan untuk Pencegahan Stunting. *International Journal of Community Service Learning*, 7(4), 377–383.
- Qoyyimah AU, Hartati L, Fitriani SA. Hubungan Kejadian Stunting dengan Perkembangan Children Usia 24–59 Bulan di Desa Wangen Polanharjo, Klaten. *Jurnal Kebidanan*. 2020;XII(01):66-79.
- Qoyyimah AU, Hartati L, Fitriani SA. Hubungan Kejadian Stunting dengan

- Perkembangan Children Usia 24–59 Bulan di Desa Wangen Polanharjo, Klaten. *Jurnal Kebidanan*. 2020;XII(01):66-79.
- Ramadhan, R. M., Sembiring, K. R., Atmaja, P., Medina, H., Lubis, L., Medina, H., & Lubis, L. (2024). Penerapan sistem akuaponik sebagai solusi pangan untuk pemenuhan gizi keluarga berkelanjutan dalam pencegahan stunting. *Jurnal Salingka Abdimas*, 4(2), 118–129.
- Bryan O, Pratama Y, Irawan MV, Ardiansyah A. Pengembangan Sistem Akuaponik: Sinergi Hidroponik dan Kolam untuk Ketahanan Pangan dan Ekonomi Lokal pada Desa Sukolilo Kabupaten Malang. *Panggung Kebaikan: Jurnal Pengabdian Sosial*. 2025;2(1):116-129.
- Rahman A, Sabilu K, Bujang A, Aslin LO. Performa Produksi Ikan Lele (*Clarias sp*), Selada (*Lactuca sativa*), Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L*), dan Kangkung (*Ipomoea aquatica*) Pada Sistem Akuaponik yang diberi Pupuk organik Cair dengan Dosis Berbeda. *Media Akuatika: Jurnal Ilmiah Jurusan Budidaya Perairan*. 2025;10(April):22-34.
- Manan, H., Jalilah, M., Kamaruzzaman, A. S., Razman, M. M. A., & Kasan, N. A. (2025). Aquaponics: a sustainable technology for aquaculture and agriculture food security. *Planetary Sustainability*, 3(1), 33–44.
- Hakim RR, Hariyadi. Teknologi Akuaponik sebagai Solusi Kemandirian Pangan Keluarga di Kelompok Kampung Wolulus Kecamatan Turen Kabupaten Malang. *Indonesian Journal of Community Research and Engagement*. 2021;2(1):43-52.
- Wahyuningsih S. Pengaruh Pelatihan dalam Meningkatkan Produktivitas Kerja Karyawan. *Jurnal Warta Edisi*. 2019;60(April):1-16.
- Rahayu, S., Fitriasih, F., Arifin, U. K., & Yanuar, R. A. (2024). Akuaponik: Alternatif Kemandirian Masyarakat dalam Pemenuhan Gizi Keluarga. *Jurnal Solma*, 13(2), 986–996.
- Shomedran, Nengsih YK, Ratna E, Waty K, Nurrizalia M. Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pelatihan Budidaya Ikan dan Sayuran dengan Sistem Akuaponik bagi Masyarakat Desa Perangai Kabupaten Lahat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bumi Raflesia*. Published online 2024:51-58.
- Kris, M., Hidayatulloh, Y., Romadoni, D., & Lestari, D. F. (2022). Pelatihan Akuaponik dengan BUDIKDAMBER upaya Memenuhi Kebutuhan Protein Nabati dan Hewani di Lahan Terbatas Masyarakat Desa Kedunglosari. *Bima Abdi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 124–132.
- Faizah H, Nariswati B, Nizam MNA, et al. Sosialisasi Sistem Aquaponik sebagai Langkah Menuju Kemandirian Pangan Masyarakat Desa Grabagan, Tulangan-Sidoarjo Hanim. *Jurnal Medika*. 2025;4(4):2218-2224.
- Syamsunarno MB, Fatmawaty AA, Munandar A, Anggaeni D. Pemberdayaan Masyarakat Melalui Teknologi Akuaponik Untuk Kemandirian Pangan Di Desa Banyuresmi Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten. *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara*. 2020;3(2):329-341.
- Setiawan I, Kusniawati A. Peningkatan Ekonomi melalui Akuaponik pada Kelompok Budidaya Ikan Lele Dusun

- Pasirdatar Desa Mekarjaya  
Kecamatan Berebeg Kabupaten  
Ciamis. *Jurnal Dinamika  
Pengabdian*. 2020;5(2):127-141.
- Awalina R, Masnarivan Y, Syukri D.  
Women's Empowerment In Urban  
Agriculture Through Aquaponics And  
Digital Marketing In Padang City.  
*Jurnal Hilirisasi IPTEKS*.  
2025;8(2):191-197.
- Garnida, Y. (2023). Aquaponics as a  
solution for family food security in  
urban areas. *Jurnal Multidisiplin  
Sahombu*, 146–152.
- Maulana NB, Irawati I, Karlina N.  
Perbandingan Kebijakan  
Pengembangan Petani Muda di  
Indonesia dan Thailand. *Sospol:  
Jurnal Sosial Politik*.  
2026;8090(25):143-169.
- Dewi, I. S., Elida, S., Salman, S., Yansyah,  
M. F., & Saputra, W. (2025).  
Aquaponics System Cultivation and  
Liquid Organic Fertilizer (POC)  
Production in the New Normal Era in  
Tirta Siak Subdistrict, Payung Sekaki  
District, Pekanbaru City. *Jurnal  
Dinamika Pengabdian Masyarakat:  
Setia Amanah*, 1(1), 1–8.