

LAPORAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

IMPLEMENTASI SISTEM AKUAPONIK HEMAT AIR SEBAGAI SOLUSI KETAHANAN PANGAN MASYARAKAT PESISIR PANTAI DI DESA ANARAE, KECAMATAN NDAO NUSE, KABUPATEN ROTE NDAO

TIM PELAKSANA

1. **Midel D.W Ndolu, S.Si.,M.Si**
2. **Antonius Solo, SP.,M.Si**
3. **Hilda R. Ndolu**
4. **Yandri Kana**
5. **Wilem Danial Ndun**
6. **Estefanus Ndun**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NUSA LONTAR
TAHUN 2026**

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (PKM)

1. Judul Kegiatan : Implementasi Sistem Akuaponik Hemat Air Sebagai Solusi Ketahanan Pangan Masyarakat Pesisir Pantai Di Desa Anarae, Kecamatan Ndao Nuse, Kabupaten Rote Ndao
2. Bidang Fokus : Bidang Hortikultura
3. Ketua Pelaksana
 - a. Nama Lengkap : Midel Delfi Wehelmina Ndolu, S.Si.,M.Si
 - b. NUPTK : 4461764665231123
 - c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
 - d. Program Studi : Biologi
 - e. Fakultas : Sains dan Teknologi
 - f. Perguruan Tinggi : Universitas Nusa Lontar Rote
 - g. No. HP / E-mail : 082352001238/midel.ndolu86@gmail.com
4. Anggota Pelaksana
 - a. Anggota 1 (Dosen) : Antonius Solo, SP.,M.Si
 - b. Anggota 2 (Mahasiswa) : Hilda R.Ndolu (NIM.220710002)
 - c. Anggota 3 (Mahasiswa) : Yandri Kana (NIM. 220101001)
 - d. Anggota 4 (Mahasiswa) : Wilem Danial Ndun (NIM.220910005)
 - e. Anggota 5 (Mahasiswa) : Estefanus Ndun (NIM.220101004)
5. Mitra Sasaran : Desa Anarac, Kec. Ndao Nuse, Kab. Rote Ndao
6. Masa Pelaksanaan : 3 minggu (Mei 2026)
7. Biaya Kegiatan : -
8. Sumber Pendanaan : -

Mengetahui
Rektor Universitas Nusa Lontar Rote


Daniel Babu, SH., MH
NIDN: 0825086901

Anggota:

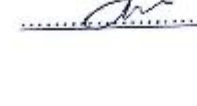
1. Antonius Solo, SP.,M.Si
2. Hilda R.Ndolu
3. Wilem Danial Ndun
4. Estefanus Ndun
5. Yandri Kana

Rote Ndao, 02 Juli 2026
Ketua TIM PKM


Midel D.W.Ndolu, S.Si.,M. Si
NUPTK. 4461764665231123







KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat, rahmat, dan kasih karunia-Nya sehingga laporan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) yang berjudul **"Implementasi Sistem Akuaponik Hemat Air sebagai Solusi Ketahanan Pangan Masyarakat Pesisir Pantai di Desa Anarae, Kecamatan Ndao Nuse, Kabupaten Rote Ndao"** dapat diselesaikan dengan baik. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan sebagai salah satu bentuk implementasi Tri Dharma Perguruan Tinggi, khususnya dalam bidang pengabdian kepada masyarakat. Program ini bertujuan untuk memperkenalkan dan menerapkan teknologi akuaponik hemat air sebagai alternatif budidaya terpadu yang mampu meningkatkan produksi ikan dan sayuran secara berkelanjutan, terutama pada wilayah pesisir yang memiliki keterbatasan sumber daya air dan lahan pertanian. Melalui penerapan teknologi ini diharapkan masyarakat Desa Anarae dapat meningkatkan ketahanan pangan rumah tangga, memperluas wawasan mengenai budidaya ramah lingkungan, serta memperoleh peluang peningkatan pendapatan melalui pemanfaatan sumber daya lokal secara optimal.

Keberhasilan pelaksanaan kegiatan ini tidak terlepas dari dukungan, kerja sama, dan partisipasi berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor Universitas Nusa Lontar Rote beserta seluruh jajaran yang telah memberikan dukungan terhadap pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat.
2. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Nusa Lontar Rote yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan ini.
3. Pemerintah Desa Anarae, Kecamatan Ndao Nuse, Kabupaten Rote Ndao yang telah memberikan izin, dukungan, serta kerja sama selama pelaksanaan program.
4. Tokoh masyarakat, kelompok tani, kelompok nelayan, dan seluruh masyarakat Desa Anarae yang telah berpartisipasi aktif dalam setiap tahapan kegiatan.
5. Seluruh anggota tim pelaksana PKM, mahasiswa, serta pihak-pihak lain yang telah memberikan tenaga, pikiran, dan dukungan sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik.

Laporan ini disusun sebagai bentuk pertanggungjawaban pelaksanaan kegiatan sekaligus sebagai dokumentasi hasil pengabdian yang telah dilakukan. Penulis berharap laporan ini dapat memberikan informasi mengenai proses pelaksanaan, hasil yang dicapai, serta manfaat penerapan

sistem akuaponik hemat air bagi masyarakat pesisir. Selain itu, laporan ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan program-program pengabdian selanjutnya dalam mendukung ketahanan pangan, peningkatan kesejahteraan masyarakat, serta pembangunan pertanian dan perikanan yang berkelanjutan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan guna penyempurnaan laporan maupun pelaksanaan kegiatan serupa pada masa yang akan datang. Akhir kata, semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, masyarakat, pemerintah daerah, akademisi, serta seluruh pihak yang memiliki perhatian terhadap pengembangan teknologi tepat guna untuk mewujudkan ketahanan pangan masyarakat pesisir.

Rote Ndao, 2026
Tim Pelaksana PKM

Ringkasan Kegiatan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dengan judul **"Implementasi Sistem Akuaponik Hemat Air sebagai Solusi Ketahanan Pangan Masyarakat Pesisir Pantai di Desa Anarae, Kecamatan Ndao Nuse, Kabupaten Rote Ndao"** merupakan salah satu upaya penerapan teknologi tepat guna untuk meningkatkan ketahanan pangan masyarakat pesisir melalui sistem budidaya terpadu yang mengombinasikan pemeliharaan ikan dan budidaya tanaman dalam satu sistem resirkulasi air. Program ini dilaksanakan sebagai bentuk implementasi Tri Dharma Perguruan Tinggi dalam memberikan solusi terhadap permasalahan keterbatasan air bersih, lahan produktif, dan rendahnya diversifikasi sumber pangan yang dihadapi masyarakat Desa Anarae.

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan survei lapangan dan identifikasi permasalahan bersama pemerintah desa, kelompok masyarakat, serta calon peserta program. Tahap selanjutnya meliputi sosialisasi mengenai konsep dan manfaat sistem akuaponik, pelatihan teknis pembuatan instalasi, perakitan media tanam dan kolam budidaya, penebaran benih ikan, penanaman sayuran, serta pendampingan dalam pengoperasian dan pemeliharaan sistem. Selain itu, dilakukan monitoring dan evaluasi secara berkala terhadap kualitas air, pertumbuhan ikan, pertumbuhan tanaman, serta tingkat pemahaman dan partisipasi masyarakat dalam mengelola sistem akuaponik.

Sistem akuaponik yang diterapkan memanfaatkan prinsip sirkulasi air secara tertutup sehingga penggunaan air menjadi lebih efisien dibandingkan metode budidaya konvensional. Limbah organik yang berasal dari sisa pakan dan kotoran ikan dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman melalui proses biologis oleh bakteri nitrifikasi, sehingga menghasilkan sistem budidaya yang ramah lingkungan, hemat air, dan berkelanjutan. Tanaman yang dibudidayakan, seperti kangkung, dapat tumbuh secara optimal bersamaan dengan pemeliharaan ikan air tawar seperti nila.

Hasil pelaksanaan kegiatan menunjukkan bahwa masyarakat memperoleh peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam merancang, mengoperasikan, dan memelihara sistem akuaponik secara mandiri. Masyarakat juga memahami manfaat teknologi hemat air dalam meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, menghasilkan pangan yang sehat, serta membuka peluang usaha rumah tangga berbasis pertanian dan perikanan terpadu. Tingkat partisipasi masyarakat selama kegiatan berlangsung tergolong tinggi, ditunjukkan dengan keterlibatan aktif dalam proses pembangunan instalasi, pemeliharaan, dan evaluasi hasil budidaya.

Melalui kegiatan ini diharapkan terbentuk model budidaya akuaponik yang dapat diterapkan secara berkelanjutan oleh masyarakat Desa Anarae maupun desa-desa pesisir lainnya di Kabupaten Rote Ndao. Program ini tidak hanya mendukung peningkatan ketahanan pangan keluarga melalui penyediaan sumber protein hewani dan sayuran segar, tetapi juga mendorong pemanfaatan teknologi ramah lingkungan, peningkatan pendapatan masyarakat, serta penguatan kemandirian pangan di wilayah pesisir yang memiliki keterbatasan sumber daya air dan lahan pertanian.

ABSTRAK

Masyarakat pesisir di Desa Anarae, Kecamatan Ndao Nuse, Kabupaten Rote Ndao menghadapi berbagai kendala dalam memenuhi kebutuhan pangan, antara lain keterbatasan sumber air tawar, lahan budidaya yang sempit, serta rendahnya penerapan teknologi pertanian dan perikanan yang efisien. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya produktivitas pangan dan ketahanan pangan rumah tangga. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem akuaponik hemat air sebagai teknologi budidaya terpadu yang mampu meningkatkan produksi ikan dan sayuran secara berkelanjutan sekaligus mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya air. Metode pelaksanaan meliputi survei awal, koordinasi dengan pemerintah desa dan kelompok masyarakat, sosialisasi, pelatihan pembuatan instalasi akuaponik, praktik budidaya ikan dan tanaman, pendampingan teknis, serta monitoring dan evaluasi. Sistem akuaponik yang diterapkan memanfaatkan sirkulasi air secara tertutup sehingga penggunaan air menjadi lebih efisien, sedangkan limbah organik dari budidaya ikan dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan partisipasi masyarakat dalam mengelola sistem akuaponik. Selain itu, masyarakat mampu memproduksi sayuran dan ikan secara bersamaan dengan penggunaan air yang lebih hemat dibandingkan sistem budidaya konvensional. Program ini juga memberikan manfaat dalam meningkatkan ketersediaan pangan bergizi, mengurangi biaya produksi, serta membuka peluang pengembangan usaha berbasis pertanian dan perikanan terpadu. Dengan demikian, implementasi sistem akuaponik hemat air dapat menjadi salah satu solusi yang efektif, ramah lingkungan, dan berkelanjutan dalam mendukung ketahanan pangan masyarakat pesisir di Desa Anarae serta berpotensi direplikasi pada wilayah pesisir lainnya yang memiliki karakteristik serupa.

Kata kunci: akuaponik, hemat air, ketahanan pangan, masyarakat pesisir, budidaya terpadu, Desa Anarae.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Dasar Pemikiran

Ketahanan pangan merupakan salah satu aspek penting dalam pembangunan nasional yang bertujuan menjamin ketersediaan, aksesibilitas, dan pemanfaatan pangan yang cukup, aman, bergizi, dan berkelanjutan bagi seluruh masyarakat. Di wilayah pesisir, upaya mewujudkan ketahanan pangan sering menghadapi berbagai tantangan, seperti keterbatasan lahan pertanian produktif, rendahnya ketersediaan air tawar, kondisi tanah yang kurang subur akibat salinitas, serta perubahan iklim yang memengaruhi produktivitas sektor pertanian dan perikanan. Kondisi tersebut menyebabkan masyarakat pesisir memiliki keterbatasan dalam menghasilkan bahan pangan secara mandiri sehingga ketergantungan terhadap pasokan pangan dari luar daerah masih cukup tinggi.

Desa Anarae, Kecamatan Ndao Nuse, Kabupaten Rote Ndao merupakan salah satu desa pesisir yang memiliki potensi sumber daya perikanan yang cukup besar, namun masih menghadapi berbagai kendala dalam pengembangan usaha budidaya pangan. Sebagian besar masyarakat menggantungkan mata pencaharian pada sektor perikanan tangkap dan kegiatan ekonomi skala kecil yang sangat dipengaruhi oleh kondisi musim. Pada saat cuaca buruk, aktivitas melaut menjadi terbatas sehingga pendapatan masyarakat menurun. Di sisi lain, keterbatasan air tawar dan lahan pertanian menyebabkan masyarakat sulit membudidayakan tanaman sayuran secara optimal untuk memenuhi kebutuhan pangan keluarga.

Salah satu alternatif yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah sistem akuaponik. Akuaponik merupakan teknologi budidaya terpadu yang menggabungkan pemeliharaan ikan (akuakultur) dengan budidaya tanaman tanpa tanah (hidroponik) dalam satu sistem sirkulasi air. Limbah organik yang dihasilkan oleh ikan diuraikan oleh bakteri menjadi unsur hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman, sedangkan tanaman berperan sebagai biofilter yang membantu memperbaiki kualitas air sebelum dialirkan kembali ke kolam ikan. Dengan sistem ini, penggunaan air menjadi lebih hemat karena air terus bersirkulasi dan digunakan kembali, sehingga sangat sesuai diterapkan pada daerah yang memiliki keterbatasan sumber air. Penerapan sistem akuaponik juga memberikan berbagai manfaat ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dari aspek ekonomi, masyarakat dapat memperoleh dua komoditas sekaligus, yaitu ikan dan sayuran, dalam satu sistem budidaya sehingga mampu meningkatkan efisiensi biaya produksi dan pendapatan rumah tangga. Dari aspek sosial, teknologi ini dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kemandirian masyarakat dalam mengelola usaha budidaya pangan secara

berkelanjutan. Sementara itu, dari aspek lingkungan, sistem akuaponik mampu mengurangi penggunaan air, meminimalkan limbah budidaya, serta mendukung praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan.

Melalui kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM), implementasi sistem akuaponik hemat air di Desa Anarae diharapkan menjadi salah satu solusi inovatif dalam meningkatkan ketahanan pangan masyarakat pesisir. Kegiatan ini tidak hanya berfokus pada pembangunan instalasi akuaponik, tetapi juga mencakup penyuluhan, pelatihan, pendampingan teknis, serta evaluasi terhadap kemampuan masyarakat dalam mengelola sistem secara mandiri. Dengan adanya transfer pengetahuan dan teknologi, masyarakat diharapkan mampu mengembangkan budidaya ikan dan sayuran secara berkelanjutan sesuai dengan kondisi lingkungan setempat.

Program ini juga mendukung upaya pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*), khususnya tujuan mengakhiri kelaparan (*Zero Hunger*), meningkatkan kesejahteraan masyarakat (*No Poverty*), menjamin pengelolaan air bersih secara berkelanjutan (*Clean Water and Sanitation*), serta mendorong konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab (*Responsible Consumption and Production*). Oleh karena itu, implementasi sistem akuaponik hemat air di Desa Anarae diharapkan dapat menjadi model pemberdayaan masyarakat yang dapat direplikasi pada wilayah pesisir lainnya di Kabupaten Rote Ndao maupun daerah lain yang memiliki karakteristik serupa.

1.2 Tujuan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk:

1. Mengimplementasikan sistem akuaponik hemat air sebagai teknologi budidaya terpadu di Desa Anarae, Kecamatan Ndao Nuse, Kabupaten Rote Ndao.
2. Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam merancang, mengoperasikan, serta memelihara sistem akuaponik secara mandiri.
3. Meningkatkan efisiensi penggunaan air melalui penerapan sistem resirkulasi yang sesuai dengan kondisi wilayah pesisir.
4. Meningkatkan produksi ikan dan sayuran sebagai sumber pangan bergizi bagi masyarakat.
5. Mendukung penguatan ketahanan pangan rumah tangga melalui pemanfaatan teknologi budidaya yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.
6. Mendorong terbentuknya model budidaya akuaponik yang dapat dikembangkan secara berkelanjutan oleh masyarakat pesisir.

1.3 Manfaat

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Masyarakat

1. Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam menerapkan teknologi akuaponik hemat air.
2. Menambah ketersediaan sumber pangan berupa ikan dan sayuran yang sehat dan bergizi.
3. Mengurangi pengeluaran rumah tangga untuk kebutuhan pangan melalui produksi secara mandiri.
4. Membuka peluang usaha baru yang dapat meningkatkan pendapatan masyarakat.

2. Bagi Pemerintah Desa

1. Mendukung program pemerintah desa dalam penguatan ketahanan pangan berbasis potensi lokal.
2. Menjadi salah satu model pemberdayaan masyarakat yang dapat dikembangkan pada kelompok masyarakat lainnya.
3. Mendukung pengelolaan sumber daya air yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

3. Bagi Perguruan Tinggi

1. Mengimplementasikan Tri Dharma Perguruan Tinggi, khususnya dalam bidang pengabdian kepada masyarakat.
2. Memperkuat kerja sama antara perguruan tinggi dengan pemerintah desa dan masyarakat.
3. Menjadi media penerapan hasil penelitian dan inovasi teknologi tepat guna bagi masyarakat.

4. Bagi Pengembangan Ilmu Pengetahuan

1. Menambah referensi mengenai penerapan teknologi akuaponik di wilayah pesisir yang memiliki keterbatasan air.
2. Menjadi bahan evaluasi dan pengembangan program pengabdian maupun penelitian selanjutnya mengenai sistem budidaya terpadu yang berkelanjutan.

BAB II

TARGET DAN LUARAN

2.1 Target dan Sasaran

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini diarahkan untuk meningkatkan kapasitas masyarakat Desa Anarae dalam mengembangkan sistem budidaya terpadu berbasis teknologi akuaponik hemat air sebagai salah satu solusi untuk memperkuat ketahanan pangan rumah tangga. Program ini memanfaatkan konsep integrasi budidaya ikan dan tanaman dengan sistem resirkulasi air sehingga mampu mengoptimalkan penggunaan air, meningkatkan produktivitas, serta mengurangi dampak lingkungan.

Target utama dari kegiatan ini adalah terimplementasinya satu unit percontohan (demonstration plot) sistem akuaponik hemat air yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran dan contoh penerapan teknologi bagi masyarakat. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kemandirian masyarakat dalam merancang, mengoperasikan, serta memelihara sistem akuaponik secara berkelanjutan.

Sasaran kegiatan meliputi:

1. Kelompok masyarakat Desa Anarae yang berminat mengembangkan budidaya ikan dan sayuran.
2. Kelompok tani dan kelompok nelayan sebagai pelaku utama pengembangan ketahanan pangan berbasis sumber daya lokal.
3. Aparat Pemerintah Desa Anarae sebagai mitra dalam mendukung keberlanjutan program.
4. Pemuda dan ibu rumah tangga sebagai kelompok produktif yang berpotensi mengembangkan usaha akuaponik skala rumah tangga.
5. Mahasiswa sebagai pendamping dalam proses transfer ilmu pengetahuan dan teknologi kepada masyarakat.

Melalui sasaran tersebut diharapkan tercipta masyarakat yang mampu mengelola sistem akuaponik secara mandiri sehingga dapat meningkatkan ketersediaan pangan bergizi, menghemat penggunaan air, serta membuka peluang usaha berbasis pertanian dan perikanan terpadu.

2.2 Luaran

Luaran yang diharapkan dari pelaksanaan kegiatan PKM ini meliputi luaran fisik maupun nonfisik sebagai berikut:

Luaran Fisik

1. Terbangunnya satu unit instalasi akuaponik hemat air sebagai media demonstrasi dan pembelajaran masyarakat.
2. Tersedianya sistem budidaya ikan dan tanaman yang berfungsi dengan baik.

3. Tersusunnya modul atau panduan sederhana mengenai pembuatan dan pengelolaan sistem akuaponik.
4. Tersedianya dokumentasi kegiatan berupa foto, video, dan laporan pelaksanaan.

Luaran Nonfisik

1. Meningkatnya pengetahuan masyarakat mengenai konsep dan manfaat sistem akuaponik.
2. Meningkatnya keterampilan masyarakat dalam membuat, mengoperasikan, dan memelihara instalasi akuaponik.
3. Meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pemanfaatan air secara efisien.
4. Meningkatnya partisipasi masyarakat dalam pengembangan ketahanan pangan berbasis teknologi tepat guna.
5. Terjalannya kerja sama yang berkelanjutan antara perguruan tinggi, pemerintah desa, dan masyarakat dalam pengembangan teknologi akuaponik.

2.3 Indikator Keberhasilan

Keberhasilan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat diukur berdasarkan ketercapaian indikator berikut.

No	Indikator	Target Capaian
1	Terbangunnya instalasi akuaponik	1 unit instalasi berfungsi dengan baik
2	Jumlah peserta yang mengikuti pelatihan	≥ 25 orang
3	Kehadiran peserta selama kegiatan	$\geq 80\%$
4	Peningkatan pengetahuan masyarakat	Meningkat $\geq 70\%$ berdasarkan hasil evaluasi
5	Masyarakat mampu mengoperasikan sistem	$\geq 80\%$ peserta mampu mengoperasikan secara mandiri
6	Sistem menghasilkan ikan dan sayuran	Instalasi berfungsi dan menghasilkan komoditas budidaya
7	Tingkat kepuasan masyarakat	$\geq 85\%$ peserta memberikan penilaian baik
8	Keberlanjutan program	Terbentuk kelompok pengelola atau komitmen pemeliharaan sistem

Keberhasilan program juga diukur melalui perubahan perilaku masyarakat dalam memanfaatkan teknologi hemat air, meningkatnya minat untuk mengembangkan akuaponik secara mandiri, serta adanya komitmen pemerintah desa untuk mendukung keberlanjutan program.

2.4 Strategi Pencapaian

Strategi pencapaian target dilakukan secara partisipatif dengan melibatkan masyarakat sejak tahap perencanaan hingga evaluasi kegiatan. Pendekatan ini bertujuan agar masyarakat tidak hanya menjadi penerima manfaat, tetapi juga menjadi pelaku utama dalam pengelolaan sistem akuaponik.

Strategi yang diterapkan meliputi:

1. Koordinasi dan Sosialisasi

Melakukan koordinasi dengan Pemerintah Desa Anarae, tokoh masyarakat, kelompok tani, dan kelompok nelayan untuk memperoleh dukungan serta menentukan peserta kegiatan.

2. Survei dan Identifikasi Lokasi

Melaksanakan survei lapangan guna menentukan lokasi yang sesuai untuk pembangunan instalasi akuaponik berdasarkan ketersediaan air, aksesibilitas, dan kebutuhan masyarakat.

3. Pelatihan dan Penyuluhan

Memberikan materi mengenai konsep akuaponik, prinsip kerja sistem resirkulasi, manajemen kualitas air, budidaya ikan, budidaya tanaman, serta pemeliharaan instalasi.

4. Demonstrasi dan Praktik Lapangan

Mengajak peserta secara langsung membangun instalasi akuaponik, melakukan penebaran benih ikan, penanaman sayuran, serta pengoperasian sistem sehingga peserta memperoleh pengalaman praktis.

5. Pendampingan Intensif

Tim PKM melakukan pendampingan selama masa pemeliharaan untuk membantu masyarakat mengatasi berbagai kendala teknis yang muncul selama pengelolaan sistem.

6. Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dilakukan secara berkala untuk mengevaluasi perkembangan instalasi, pertumbuhan ikan dan tanaman, efisiensi penggunaan air, serta tingkat pemahaman masyarakat. Evaluasi dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara, diskusi, dan penyebaran kuesioner.

7. Penguatan Keberlanjutan Program

Mendorong pembentukan kelompok pengelola akuaponik di tingkat desa serta memperkuat kerja sama antara masyarakat, pemerintah desa, dan Universitas Nusa Lontar

Rote agar sistem yang telah dibangun dapat terus dimanfaatkan dan dikembangkan sebagai model ketahanan pangan masyarakat pesisir.

BAB III

METODE PELAKSANAAN

3.1 Pendekatan dan Desain Kegiatan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini menggunakan **pendekatan partisipatif (Participatory Rural Appraisal/PRA)**, yaitu pendekatan yang melibatkan masyarakat secara aktif dalam setiap tahapan kegiatan mulai dari identifikasi masalah, perencanaan, pelaksanaan, monitoring, hingga evaluasi program. Pendekatan ini dipilih agar masyarakat tidak hanya menjadi penerima manfaat, tetapi juga mampu memahami, menguasai, dan melanjutkan penerapan teknologi akuaponik secara mandiri setelah kegiatan PKM berakhir.

Desain kegiatan menggunakan metode **pendampingan berbasis pemberdayaan masyarakat (community empowerment)** yang dipadukan dengan demonstrasi lapangan (*demonstration plot*). Melalui pendekatan ini, masyarakat memperoleh pengetahuan secara teoritis melalui penyuluhan dan pelatihan, kemudian langsung mempraktikkan pembuatan instalasi akuaponik, pemeliharaan ikan, penanaman sayuran, serta pengelolaan sistem resirkulasi air. Pendampingan dilakukan secara intensif agar peserta mampu mengoperasikan sistem secara benar dan berkelanjutan.

Program ini juga menerapkan pendekatan **learning by doing**, yaitu proses pembelajaran melalui praktik langsung sehingga masyarakat memperoleh pengalaman nyata dalam mengelola sistem akuaponik. Dengan demikian, diharapkan terjadi peningkatan pengetahuan, keterampilan, serta perubahan perilaku masyarakat dalam memanfaatkan teknologi hemat air untuk mendukung ketahanan pangan.

3.2. Jadwal Kegiatan

Berikut adalah Jadwal Pelaksanaan PKM selama 3 minggu untuk judul:

"Implementasi Sistem Akuaponik Hemat Air sebagai Solusi Ketahanan Pangan Masyarakat Pesisir Pantai di Desa Anarae, Kecamatan Ndao Nuse, Kabupaten Rote Ndao."

Tabel Jadwal Kegiatan PKM (3 Minggu)

No.	Uraian Kegiatan	Minggu I	Minggu II	Minggu III
		1	2	3
1	Koordinasi dengan pemerintah desa dan kelompok masyarakat	✓	✓	
2	Survei lokasi dan identifikasi kebutuhan	✓	✓	
3	Persiapan alat dan bahan sistem akuaponik		✓	

4	Sosialisasi program kepada masyarakat			✓
5	Pelatihan pembuatan dan pengelolaan sistem akuaponik			✓
6	Pemasangan instalasi akuaponik			✓
7	Penebaran benih ikan dan penanaman sayuran			✓
8	Pendampingan operasional dan pemeliharaan			✓
9	Monitoring pertumbuhan ikan dan tanaman			✓
10	Evaluasi hasil kegiatan			✓
11	Penyusunan laporan akhir dan dokumentasi			✓

Uraian Singkat Jadwal

Minggu I

- Koordinasi dengan Pemerintah Desa Anarae dan kelompok sasaran.
- Survei lokasi pelaksanaan.
- Persiapan alat, bahan, dan komponen sistem akuaponik.
- Sosialisasi manfaat teknologi akuaponik kepada masyarakat.

Minggu II

- Pelatihan teknis pembuatan sistem akuaponik.
- Perakitan dan pemasangan instalasi.
- Penebaran benih ikan dan penanaman sayuran.
- Pendampingan awal dalam pengoperasian sistem.

Minggu III

- Monitoring kondisi ikan, tanaman, dan kualitas air.
- Pendampingan pemeliharaan sistem.
- Evaluasi hasil kegiatan bersama masyarakat.
- Penyusunan laporan akhir, dokumentasi, dan penyerahan hasil kegiatan kepada pemerintah desa serta kelompok masyarakat.

3.3 Tahapan Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan PKM dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut.

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan meliputi:

1. Koordinasi dengan Pemerintah Desa Anarae dan tokoh masyarakat.
2. Perizinan pelaksanaan kegiatan.
3. Identifikasi kebutuhan masyarakat.

4. Survei lokasi pembangunan instalasi akuaponik.
5. Penyusunan jadwal kegiatan.
6. Pengadaan alat dan bahan.

2. Tahap Sosialisasi

Pada tahap ini dilakukan penyuluhan kepada masyarakat mengenai:

1. Konsep dasar sistem akuaponik.
2. Prinsip kerja sistem resirkulasi air.
3. Manfaat akuaponik bagi ketahanan pangan.
4. Efisiensi penggunaan air.
5. Peluang usaha berbasis akuaponik.

Metode yang digunakan berupa ceramah, diskusi, tanya jawab, dan pemutaran media pembelajaran.

3. Tahap Pelatihan

Pelatihan diberikan secara langsung mengenai:

1. Perakitan instalasi akuaponik.
2. Pemasangan kolam dan pipa sirkulasi.
3. Instalasi pompa air.
4. Penempatan media tanam.
5. Penanaman bibit sayuran.
6. Penebaran benih ikan.
7. Pengelolaan kualitas air.
8. Pemberian pakan ikan.
9. Pemeliharaan tanaman dan ikan.

4. Tahap Implementasi

Setelah pelatihan, masyarakat mulai mengoperasikan sistem akuaponik secara mandiri dengan pendampingan dari tim PKM. Pada tahap ini dilakukan:

1. Pengoperasian pompa sirkulasi.
2. Pemantauan kualitas air.
3. Pemeliharaan tanaman.
4. Pemeliharaan ikan.
5. Penggantian air bila diperlukan.

6. Pengendalian hama dan penyakit tanaman.
7. Pencatatan perkembangan pertumbuhan.

5. Tahap Monitoring dan Pendampingan

Monitoring dilakukan secara berkala untuk mengetahui perkembangan kegiatan melalui:

1. Observasi lapangan.
2. Diskusi dengan peserta.
3. Evaluasi kondisi instalasi.
4. Pengukuran kualitas air.
5. Pengamatan pertumbuhan ikan.
6. Pengamatan pertumbuhan tanaman.

Apabila ditemukan kendala teknis, tim PKM memberikan solusi dan pendampingan langsung.

6. Tahap Evaluasi

Evaluasi dilakukan pada akhir kegiatan untuk mengetahui tingkat keberhasilan program berdasarkan:

1. Tingkat partisipasi masyarakat.
2. Peningkatan pengetahuan.
3. Peningkatan keterampilan.
4. Fungsi instalasi akuaponik.
5. Keberhasilan budidaya ikan.
6. Keberhasilan budidaya tanaman.
7. Tingkat kepuasan peserta.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam kegiatan PKM terdiri atas data primer dan data sekunder.

A. Data Primer

Data primer diperoleh secara langsung melalui:

1. Observasi

Observasi dilakukan terhadap:

1. Kondisi lingkungan lokasi kegiatan.
2. Proses pembangunan instalasi.
3. Pertumbuhan ikan.
4. Pertumbuhan tanaman.

5. Kondisi kualitas air.
6. Tingkat partisipasi masyarakat.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada:

1. Kepala Desa.
2. Tokoh masyarakat.
3. Kelompok tani.
4. Kelompok nelayan.
5. Peserta pelatihan.

Wawancara bertujuan memperoleh informasi mengenai kebutuhan masyarakat, kendala yang dihadapi, serta tanggapan terhadap penerapan sistem akuaponik.

3. Kuesioner

Kuesioner diberikan sebelum dan sesudah kegiatan untuk mengukur:

1. Tingkat pengetahuan masyarakat.
2. Tingkat keterampilan.
3. Tingkat kepuasan peserta.
4. Minat masyarakat mengembangkan akuaponik.

4. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan melalui:

1. Foto kegiatan.
2. Catatan lapangan.
3. Daftar hadir peserta.
4. Dokumentasi hasil panen.

B. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari:

1. Profil Desa Anarae.
2. Data Badan Pusat Statistik (BPS).
3. Dokumen Pemerintah Desa.
4. Literatur ilmiah.
5. Buku.
6. Jurnal nasional dan internasional.

7. Hasil penelitian terdahulu.

3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode **deskriptif kualitatif** dan **deskriptif kuantitatif**.

1. Analisis Deskriptif Kualitatif

Analisis ini digunakan untuk menjelaskan:

1. Proses pelaksanaan kegiatan.
2. Partisipasi masyarakat.
3. Respon masyarakat terhadap teknologi akuaponik.
4. Faktor pendukung dan penghambat.
5. Keberlanjutan program.

Data dianalisis melalui proses reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

2. Analisis Deskriptif Kuantitatif

Analisis kuantitatif digunakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan program berdasarkan hasil pengukuran yang diperoleh selama kegiatan. Parameter yang dianalisis meliputi:

1. Persentase kehadiran peserta.
2. Persentase peningkatan pengetahuan masyarakat berdasarkan hasil pre-test dan post-test.
3. Tingkat keberhasilan pembangunan instalasi akuaponik.
4. Persentase keberhasilan hidup ikan.
5. Persentase pertumbuhan tanaman.
6. Efisiensi penggunaan air dibandingkan metode budidaya konvensional.
7. Tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelaksanaan kegiatan.

BAB IV

PEMBAHASAN

5.1 Analisis Hasil Wawancara dengan Tokoh dan Warga Kunci

Wawancara dilakukan kepada Kepala Desa Anarae, perangkat desa, tokoh masyarakat, kelompok nelayan, kelompok tani, serta beberapa warga yang menjadi peserta kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat. Wawancara bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai kondisi ketahanan pangan masyarakat, pemanfaatan sumber daya air, potensi pengembangan budidaya terpadu, serta tanggapan masyarakat terhadap implementasi sistem akuaponik hemat air.

Berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa masyarakat Desa Anarae sebagian besar bekerja sebagai nelayan dan petani dengan tingkat pendapatan yang sangat dipengaruhi oleh kondisi musim. Pada musim angin kencang dan gelombang tinggi, aktivitas melaut menjadi berkurang sehingga pendapatan masyarakat menurun. Di sisi lain, lahan pertanian yang terbatas serta ketersediaan air tawar yang relatif sedikit menyebabkan masyarakat belum mampu memenuhi kebutuhan sayuran dan ikan budidaya secara mandiri. Sebagian besar kebutuhan sayuran masih didatangkan dari luar desa sehingga harga menjadi lebih mahal dan ketersediaannya tidak selalu stabil.

Tokoh masyarakat menyampaikan bahwa masyarakat sebenarnya memiliki minat untuk melakukan budidaya sayuran maupun ikan, namun terkendala oleh keterbatasan lahan, biaya pembangunan kolam, serta kurangnya pengetahuan mengenai teknologi budidaya yang hemat air. Sebelum pelaksanaan program, sebagian besar warga belum mengenal sistem akuaponik dan belum mengetahui bahwa budidaya ikan dan tanaman dapat dilakukan secara terpadu dalam satu sistem resirkulasi air.

Pelaksanaan kegiatan PKM mendapat sambutan yang sangat baik dari pemerintah desa maupun masyarakat. Mereka menilai bahwa teknologi akuaponik merupakan inovasi yang sesuai dengan kondisi Desa Anarae karena mampu menghemat penggunaan air, tidak memerlukan lahan yang luas, serta menghasilkan dua komoditas sekaligus, yaitu ikan dan sayuran. Selama kegiatan berlangsung, peserta aktif mengikuti sosialisasi, pelatihan, praktik pembangunan instalasi, penebaran benih ikan, penanaman sayuran, serta pemeliharaan sistem.

Hasil wawancara setelah pelaksanaan kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman masyarakat mengenai prinsip kerja sistem akuaponik. Peserta telah memahami bahwa limbah organik dari ikan dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman melalui proses

biologis, sedangkan tanaman berfungsi menyaring air sehingga kualitas air tetap terjaga sebelum dialirkan kembali ke kolam. Pengetahuan tersebut memberikan pemahaman baru bahwa sistem akuaponik mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air sekaligus mengurangi limbah budidaya.

Selain peningkatan pengetahuan, masyarakat juga mengalami peningkatan keterampilan dalam merakit instalasi akuaponik, memasang pipa distribusi air, mengoperasikan pompa sirkulasi, menanam sayuran pada media tanam, memberikan pakan ikan secara teratur, serta melakukan pemantauan kualitas air. Peserta menyatakan bahwa teknologi ini relatif mudah diterapkan menggunakan bahan-bahan yang tersedia di daerah sehingga berpotensi dikembangkan pada skala rumah tangga.

Tokoh masyarakat dan pemerintah desa berharap agar kegiatan serupa dapat dilaksanakan secara berkelanjutan melalui pendampingan lanjutan, penyediaan bibit ikan dan sayuran, serta pengembangan kelompok usaha bersama berbasis akuaponik. Mereka juga mengusulkan agar sistem ini diperluas ke rumah tangga lainnya sebagai salah satu strategi meningkatkan ketahanan pangan dan pendapatan masyarakat pesisir.

Secara keseluruhan, hasil wawancara menunjukkan bahwa implementasi sistem akuaponik hemat air diterima dengan baik oleh masyarakat Desa Anarae. Program ini dinilai mampu memberikan solusi terhadap permasalahan keterbatasan air dan lahan, meningkatkan pengetahuan serta keterampilan masyarakat, dan membuka peluang pengembangan usaha produktif berbasis pertanian dan perikanan terpadu.

5.2 Analisis Hasil Kuesioner Masyarakat Desa Anarae

Untuk mengetahui tingkat keberhasilan kegiatan PKM, dilakukan penyebaran kuesioner kepada **30 orang peserta** yang mengikuti seluruh rangkaian kegiatan. Kuesioner diberikan setelah pelaksanaan program untuk mengevaluasi tingkat pemahaman, kepuasan, dan kesiapan masyarakat dalam menerapkan sistem akuaponik secara mandiri.

Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat partisipasi masyarakat selama kegiatan berlangsung sangat tinggi. Sebagian besar peserta mengikuti seluruh tahapan kegiatan mulai dari sosialisasi, pelatihan, praktik pembangunan instalasi, hingga kegiatan monitoring dan evaluasi. Tingginya partisipasi tersebut menunjukkan bahwa masyarakat memiliki ketertarikan yang besar terhadap teknologi budidaya hemat air yang diperkenalkan.

Berdasarkan hasil kuesioner, sekitar **90% peserta** menyatakan telah memahami konsep dasar sistem akuaponik setelah mengikuti pelatihan. Sebanyak **87% peserta** menyatakan mampu

menjelaskan kembali prinsip kerja sistem resirkulasi air, sedangkan **85% peserta** menyatakan mampu melakukan pemeliharaan sederhana terhadap instalasi akuaponik. Hasil ini menunjukkan bahwa kegiatan penyuluhan dan pelatihan telah berjalan efektif dalam meningkatkan kapasitas masyarakat.

Pada aspek keterampilan, sekitar **88% peserta** menyatakan mampu melakukan penanaman sayuran pada media tanam, melakukan pemberian pakan ikan sesuai kebutuhan, serta mengoperasikan pompa sirkulasi air. Selain itu, **83% peserta** telah memahami cara melakukan pemantauan kualitas air dan pemeliharaan instalasi sehingga sistem dapat beroperasi secara optimal.

Dari aspek manfaat ekonomi, **92% responden** berpendapat bahwa sistem akuaponik memiliki potensi untuk mengurangi pengeluaran rumah tangga karena mampu menghasilkan ikan dan sayuran secara bersamaan. Sebanyak **89% responden** juga menyatakan bahwa teknologi ini berpotensi menjadi sumber pendapatan tambahan apabila dikembangkan dalam skala usaha rumah tangga.

Pada aspek lingkungan, **95% responden** menyatakan bahwa sistem akuaponik lebih hemat air dibandingkan budidaya konvensional dan lebih ramah lingkungan karena memanfaatkan kembali air dalam sistem resirkulasi. Masyarakat juga menilai bahwa penggunaan pupuk kimia dapat dikurangi karena nutrisi tanaman berasal dari limbah budidaya ikan.

Tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelaksanaan kegiatan tergolong sangat baik. Sebanyak **93% peserta** menyatakan puas terhadap materi yang diberikan, metode pelatihan, pendampingan tim PKM, serta manfaat yang diperoleh selama kegiatan berlangsung. Sebagian besar peserta berharap agar kegiatan serupa dapat terus dilaksanakan dengan melibatkan lebih banyak masyarakat dan didukung melalui penyediaan sarana budidaya serta pendampingan berkelanjutan.

Secara umum, hasil kuesioner menunjukkan bahwa implementasi sistem akuaponik hemat air berhasil meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan motivasi masyarakat Desa Anarae dalam mengembangkan budidaya ikan dan sayuran secara terpadu. Program ini juga dinilai mampu mendukung ketahanan pangan rumah tangga, meningkatkan efisiensi penggunaan air, serta memperkuat pemberdayaan masyarakat pesisir melalui penerapan teknologi tepat guna yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

.

6.1 Kesimpulan

BAB V

PENUTUP

Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dengan judul "**Implementasi Sistem Akuaponik Hemat Air sebagai Solusi Ketahanan Pangan Masyarakat Pesisir Pantai di Desa Anarae, Kecamatan Ndao Nuse, Kabupaten Rote Ndao**" telah terlaksana dengan baik sesuai dengan tahapan kegiatan yang telah direncanakan. Program ini berhasil memperkenalkan dan mengimplementasikan teknologi akuaponik sebagai sistem budidaya terpadu yang mengombinasikan pemeliharaan ikan dan budidaya tanaman dalam satu sistem resirkulasi air yang hemat dan ramah lingkungan.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penerapan sistem akuaponik mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat mengenai teknik budidaya ikan dan tanaman secara terpadu. Melalui kegiatan sosialisasi, pelatihan, praktik lapangan, dan pendampingan, masyarakat memperoleh pemahaman tentang cara merancang instalasi, mengoperasikan sistem, menjaga kualitas air, serta memelihara ikan dan tanaman secara berkelanjutan.

Implementasi sistem akuaponik juga memberikan manfaat nyata dalam mendukung ketahanan pangan rumah tangga. Sistem ini memungkinkan masyarakat menghasilkan ikan sebagai sumber protein hewani dan sayuran sebagai sumber vitamin dan mineral dalam satu instalasi budidaya dengan penggunaan air yang lebih efisien dibandingkan metode konvensional. Dengan demikian, masyarakat memiliki alternatif produksi pangan yang lebih mandiri, berkelanjutan, dan sesuai dengan kondisi wilayah pesisir yang memiliki keterbatasan air dan lahan.

Selain memberikan manfaat bagi ketahanan pangan, program ini turut meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pemanfaatan sumber daya air secara efisien serta penerapan teknologi pertanian dan perikanan yang ramah lingkungan. Tingginya partisipasi masyarakat selama pelaksanaan kegiatan menunjukkan bahwa teknologi akuaponik dapat diterima dengan baik dan memiliki peluang besar untuk dikembangkan sebagai usaha produktif skala rumah tangga maupun kelompok.

Secara keseluruhan, kegiatan PKM ini telah mencapai tujuan yang ditetapkan, yaitu meningkatkan kapasitas masyarakat dalam menerapkan sistem akuaponik hemat air, memperkuat ketahanan pangan keluarga, serta mendorong pemberdayaan masyarakat melalui pemanfaatan teknologi tepat guna yang berkelanjutan. Program ini diharapkan dapat menjadi model pengembangan ketahanan pangan masyarakat pesisir yang dapat direplikasi di desa-desa lain dengan karakteristik yang serupa.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan, beberapa saran yang dapat diberikan untuk mendukung keberlanjutan program adalah sebagai berikut:

1. **Bagi Masyarakat Desa Anarae**, diharapkan terus mengembangkan dan memelihara sistem akuaponik yang telah dibangun serta membentuk kelompok pengelola agar keberlanjutan program tetap terjaga dan manfaatnya dapat dirasakan oleh lebih banyak masyarakat.
2. **Bagi Pemerintah Desa Anarae**, diharapkan memberikan dukungan melalui penyediaan anggaran, sarana, dan prasarana, serta memasukkan pengembangan akuaponik ke dalam program pemberdayaan masyarakat dan ketahanan pangan desa.
3. **Bagi Perguruan Tinggi**, diharapkan tetap melakukan pendampingan, pelatihan lanjutan, serta pengembangan inovasi teknologi akuaponik yang lebih sederhana, efisien, dan sesuai dengan kondisi masyarakat pesisir.
4. **Bagi Kelompok Tani dan Kelompok Nelayan**, diharapkan mampu mengembangkan sistem akuaponik sebagai usaha produktif yang dapat meningkatkan pendapatan keluarga sekaligus memenuhi kebutuhan pangan secara mandiri.
5. **Bagi Peneliti dan Pelaksana PKM Selanjutnya**, disarankan untuk mengembangkan penelitian dan program pengabdian mengenai optimalisasi desain instalasi akuaponik, penggunaan energi terbarukan seperti tenaga surya untuk sistem pompa, pemanfaatan pakan lokal, serta analisis kelayakan usaha agar teknologi ini dapat diterapkan secara lebih luas dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Kabupaten Rote Ndao. (2024). *Kabupaten Rote Ndao dalam Angka 2024*. BPS Kabupaten Rote Ndao.

- Diver, S. (2006). *Aquaponics—Integration of Hydroponics with Aquaculture*. National Sustainable Agriculture Information Service (ATTRA), United States Department of Agriculture.
- Goddek, S., Joyce, A., Kotzen, B., & Burnell, G. M. (Eds.). (2019). *Aquaponics Food Production Systems: Combined Aquaculture and Hydroponic Production Technologies for the Future*. Springer.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2022). *Statistik Kelautan dan Perikanan Tahun 2022*. Jakarta: KKP RI.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2023). *Statistik Hortikultura Tahun 2023*. Jakarta: Direktorat Jenderal Hortikultura.
- Kotzen, B., & Appelbaum, S. (2010). *An Investigation of Aquaponics Using Brackish Water Resources in Arid Regions*. *Journal of Applied Aquaculture*, 22(4), 297–320.
- Love, D. C., Fry, J. P., Genello, L., Hill, E. S., Frederick, J. A., Li, X., & Semmens, K. (2014). Commercial Aquaponics Production and Profitability: Findings from an International Survey. *Aquaculture*, 435, 67–74.
- Menteri Pertanian Republik Indonesia. (2021). *Pedoman Pengembangan Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL)*. Jakarta: Kementerian Pertanian RI.
- Mulyani, A., & Sarwani, M. (2013). Karakteristik dan Potensi Lahan Kering Mendukung Ketahanan Pangan di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 7(1), 47–55.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2024 tentang Percepatan Penganekaragaman Konsumsi Pangan Berbasis Potensi Sumber Daya Lokal.
- Rakocy, J. E., Masser, M. P., & Losordo, T. M. (2006). *Recirculating Aquaculture Tank Production Systems: Aquaponics—Integrating Fish and Plant Culture*. Southern Regional Aquaculture Center Publication No. 454.
- Resh, H. M. (2013). *Hydroponic Food Production* (7th ed.). CRC Press.
- Sastro, Y., & Rokhmah, N. A. (2016). *Akuaponik: Budidaya Tanaman Terintegrasi dengan Ikan, Permasalahan, Keharaan dan Strategi Mengatasinya*. Jakarta: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jakarta.
- Somerville, C., Cohen, M., Pantanella, E., Stankus, A., & Lovatelli, A. (2014). *Small-scale Aquaponic Food Production: Integrated Fish and Plant Farming*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan.

Yildiz, H. Y., Robaina, L., Pirhonen, J., Mente, E., Domínguez, D., & Parisi, G. (2017). Fish Welfare in Aquaponic Systems: Its Relation to Water Quality with an Emphasis on Feed and Faeces—A Review. *Water*, 9(1), 13.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan

- Foto sosialisasi



- Foto pemasangan instalasi



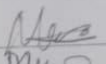
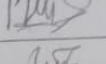
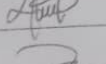
- Foto penanaman sayuran



- Foto penebaran benih ikan



Lampiran 2. Daftar Hadir Peserta

DAFTAR HADIR PENYELUHAN DESA ANARAE		
NO	NAMA	TANDA TANGAN
1	Arni Isman	
2	Mareta Yolla	
3	Mareta Seden	
4	Isa Nalla	
5	Astuti Babo	
6	Dina Defhan	
7	Shinta Papa	
8	Wasti Orj	
9	Albertina Bella	
10	Simon Babo	
11	APLOPIA Sisa	
12	Ers Mary	
13	YANTI GIRI	
14	DENIS PBE	
15	ONISIMUS Fattu	
16	Suence Pandi	
17	Petronela Adu	
18	DEWI MUTI	

19	BSTER BUNGA	B
20	LUSIA SISA	L
21	ELSYE REANE	E
22	ROS Ndun	R
23	Yopi Ndun	Y
24	indra muda	I
25	MARIA NAHA	M
26	YULIUS LODOH	Y
27	MERYATI DOK	M
28	IMELDA YANPI WETHI	I
29	NAOMI HUBERTA MUDA	N
30	Delfi . S. KOTTEN .	D
31	KEORLINA TAMELAN	K
32	IDA APLUOS	I
33	Tantri I. Raja	T
34	ERURN Lusi	E
35	ORDI NARIT RISSY	O
36	Martena Fial	M
37	Marias Leluh	M
38	Betri Zacharias	B
39	SUSPIN LODOH	S
40	YULIAS Bunga . Bunga	Y

