



### **BUDIDAYA TANAMAN KANGKUNG DAN IKAN NILA DENGAN SISTEM AKUAPONIK DEEP FLEW TECHNIQUE SEBAGAI KETAHANAN PANGAN DI WILAYAH PERBATASAN REPUBLIK INDONESIA-REPUBLIK DEMOKRATIK TIMOR LESTE**

*Cultivation of Scape And Tilapia Fish Using Deep Flew Technique Aquaponic System As Food Security In The Border Area of The Republic of Indonesia-Democratic Republic Of Timor Leste*

**Suci Andiewati\*, Mathilde Santos Oliveira, Daniel Candido Da Costa Soares**

Jurusan Budi Daya Ikan, Universitas Pertahanan Republik Indonesia

*Kec. Citeureup, Kabupaten Bogor, Jawa Barat*

\*Alamat Korespondensi : [misssucifikp@gmail.com](mailto:misssucifikp@gmail.com)

*(Tanggal Submission: 02 Oktober 2022, Tanggal Accepted : 27 Oktober 2022)*



#### **Kata Kunci :**

*Akuaponik, Akuakultur, perbatasan RI-RDTL*

#### **Abstrak :**

Akuaponik merupakan salah satu alternatif menanam tanaman, memelihara ikan atau penggabungan sistem budidaya akuakultur, hidroponik yang ramah lingkungan yang menjadi solusi untuk mengatasi keterbatasan lahan, keterbatasan sumber air, dan meningkatkan ketahanan pangan. Pada sistem akuaponik ini tanaman kangkung memanfaatkan unsur hara yang berasal dari kotoran ikan nila. Tujuan dari kegiatan ini adalah mengenalkan sistem budidaya akuaponik tanaman kangkung terintegrasi ikan nila pada anggota TNI penjaga keamanan Kota Atambua perbatasan RI-RDTL; 2) Menambah keterampilan ketahanan pangan dengan bercocok tanam kangkung dengan media aquaponik. Kegiatan ini dilakukan di Kabupaten Belu, Provinsi Nusa Tenggara Timur pada bulan februari Tahun 2022. Peserta berjumlah 20 anggota TNI penjaga keamanan Kota Atambua perbatasan RI-RDTL. Metode pelaksanaan kegiatan dengan penyuluhan dan pendampingan budidaya dengan sistem *akuaponik deep flew technique*. Pada kegiatan ini dihasilkan populasi tanaman organik yang dapat ditanam 10 kali lipat lebih banyak. Dengan aquaponik tanaman dapat ditanam dengan kerapatan tinggi dengan sistem terapung di atas air. Sistem ini mampu menampung hingga 10 kali lipat jumlah tanaman pada luasan yang sama. Kolam yang dihasilkan dari kegiatan ini berukuran 3X4 meter dengan dilakukan penebaran benih bibit nila. Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat berjalan lancar dan mendapat respon positif. Hal tersebut dapat dilihat pada saat sesi diskusi dan pendampingan dari anggota TNI penjaga keamanan Kota Atambua perbatasan RI-RDTL sangat antusias mengikuti kegiatan ini. Dengan hasil panen sayur kangkung tersebut

dapat dilihat pemahaman dan ketrampilan anggota TNI penjaga keamanan Kota Atambua perbatasan RI-RDTL dalam budidaya tanaman kangkung dan ikan nila dengan sistem aquaponic deep flew technique.

**Key word :**

*Aquaponics, Aquaculture, RI-RDTL border*

**Abstract :**

Aquaponics is an alternative to growing plants, raising fish or incorporating an environmentally friendly aquaculture, hydroponic cultivation system which is a solution to overcome limited land, limited water resources, and increase food security. In this aquaponic system, water spinach plants utilize nutrients from tilapia fish waste. The purpose of this activity is to introduce the aquaponic cultivation system of kangkung integrated with tilapia to members of the Indonesian National Armed Forces security guards at the RI-RDTL border; 2) Increase food security skills by cultivating kale with aquaponic media. This activity was carried out in Belu Regency, East Nusa Tenggara Province in February 2022. The participants numbered 20 members of the TNI security guards at the RI-RDTL border at Atambua City. The method of carrying out activities is by counseling and assisting in cultivation with the deep fly technique aquaponic system. This activity resulted in a population of organic plants that could be planted 10 times more. With aquaponics plants can be grown at high density by floating systems on water. This system can accommodate up to 10 times the number of plants in the same area. The pond produced from this activity is 3X4 meters in size by spreading tilapia seeds. The implementation of community service activities ran smoothly and received a positive response. This can be seen during the discussion and mentoring sessions from members of the TNI security guard at the RI-RDTL border Atambua City who were very enthusiastic about participating in this activity. With the results of the kale vegetable harvest, it can be seen the understanding and skills of members of the TNI security guards at the RI-RDTL border of Atambua City in cultivating kale and tilapia using the aquaponic deep fly technique system.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Andiewati, S., Oliveira, M. S., & Soares, D. C. D. C. (2023). Budidaya Tanaman Kangkung dan Ikan Nila Dengan Sistem Akuaponik Deep Flew Technique Sebagai Ketahanan Pangan Di Wilayah Perbatasan Republik Indonesia-Republik Demokratik Timor Leste. *Jurnal Abdi Insani*, 10(1), 401-410. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v10i1.907>

## PENDAHULUAN

Di Indonesia pertanian dan perikanan industri merupakan salah satu sektor yang berpengaruh terhadap perekonomian. Dengan berkembangnya waktu di era yang semakin modern ini permasalahan terhadap budidaya tanaman dan perikanan memiliki keterbatasan. Peningkatan populasi terhadap manusia mengalami kenaikan sehingga mengakibatkan peningkatan yang cukup signifikan terhadap permintaan pangan global yang berdampak pada tingginya ketahanan pangan. Oleh karena itu peningkatan perekonomian dapat di lakukan dengan mengadakan peningkatan populasi pangan terutama pada daerah-daerah perbatasan seperti wilayah perbatasan RI-RDTL .

Konsep ketahanan pangan yang diterapkan di Indonesia mengacu pada Undang-Undang Pangan yang baru menggantikan UU Nomor 7 Tahun 1996 yang telah berusia 16 Tahun yakni UU No. 18 Tahun 2012 tentang pangan dimana persoalan pangan yang ditujukan untuk mencapai tiga hal sekaligus yaitu kedaulatan pangan, kemandirian pangan, dan ketahanan pangan. Dengan demikian UU baru ini akan



menjadi identitas baru atau aransemen kelembagaan baru bagi pembangunan pertanian dan pangan Indonesia (Syahyuti et al., 2015). Hal ini berarti konsep ketahanan pangan mencakup ketersediaan yang memadai, stabilitas dan akses yang mencakup daya beli atau pendapatan untuk memenuhi biaya hidup. Kesehatan menjadi hal utama dalam hal ini namun terkendala akibat pandemi. Seperti halnya yang terjadi pada warga masyarakat di Kota Atambua.

Pada bidang perikanan kegiatan budidaya akuatik memiliki peran yang sangat penting. Kualitas air menjadi hal yang perlu diperhatikan untuk kelangsungan hidup ikan demikian juga halnya dengan pertanian yang perlu membutuhkan banyak air dan pupuk (Niki, 2018). Oleh karena itu budidaya aquaponik dengan sistem DFT (Deep Flow Technique) dipilih sebagai objek untuk kegiatan pembudidayaan yang menguntungkan. Budidaya menggunakan sistem DFT (Deep Flow Technique) merupakan sistem penanaman yang memanfaatkan aliran air sebagai penyalur nutrisi. Air dialirkan dengan ketinggian kurang lebih sekitar 4-6 cm sehingga akan memudahkan tanaman untuk menyerap nutrisi yang berada dalam air. Dengan DFT (Deep Flow Technique) unsur organik dalam dasar kolam bisa di salurkan ke tanaman.

Sedangkan aquaponik merupakan sistem budidaya yang mengkombinasikan akuakultur dan hidroponik dalam lingkungan yang bersifat simbiotik mutualisme atau saling menguntungkan yang diberi nama "vertiminaponik" (Amalia & Yunginger, 2022). Pada sistem budidaya ini, dengan luasan lahan yang sama maka akan dapat dihasilkan dua komoditas sekaligus, yakni tanaman khususnya sayuran dan ikan. Selain itu sistem budidaya akuaponik tidak memerlukan tanah sebagai media tanam, hemat air, dan tidak memerlukan penyiraman, serta menghasilkan tanaman organik yang sehat dan bebas dari kontaminan.

Akuaponik memanfaatkan secara terus menerus air dari pemeliharaan ikan ke tanaman dan selanjutnya di kembalikan lagi ke kolam ikan. Inti dari sistem akuaponik ini adalah penyediaan air yang optimal untuk masing-masing komoditas yang terus menguntungkan satu sama lain (Anjar et al., 2017). Teknologi integral budidaya tanaman dan ikan atau akuatik ini sebenarnya bukanlah teknologi baru sejarah mencatat bahwa sistem ini telah di kembangkan sejak zaman aztec yang dinamakan chinampa yang dapat dikategorikan sebagai bentuk awal akuaponik.

Di Indonesia akuaponik telah mulai ditekuni sejak tahun 1990, kala itu digunakan substrat hidroponik dalam pemeliharaan ikan namun tidak berhasil. Sekitar tahun 2000an, berkembang teknik baru akuaponik yaitu dilakukan pemisahan antara media tanaman dan media ikan (kolam). Air dialirkan dari kolam filter, bak penampung, tanaman, kolam. Filter mengandung bakteri dan mikroorganisme yang dapat mengurai zat organik pada air menjadi larutan nutrisi, yang kemudian akan digunakan oleh tanaman (Gumelar et al., 2017). Setelahnya tanaman menghasilkan oksigen sehingga air menjadi kaya akan oksigen, lalu air tersebut akan teralirkan kembali ke kolam ikan. Pengembangan akuaponik ini di Indonesia masih sangat terbatas. Belum lengkapnya model atau sistem teknologi yang tersedia, sehingga komunitas pecinta tanaman belum banyak yang dapat menerapkan teknologi budidaya akuaponik.

Dengan pengaplikasian kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, mitra anggota TNI penjaga keamanan Kota Atambua perbatasan RI-RDTL dapat memanfaatkan lahan sempit non produktif menjadi lahan budidaya secara Aquaponik, memelihara sayuran dan ikan dalam satu wadah dan memenuhi kebutuhan sayur dan daging ikan skala kecil. Selain itu sistem budidaya ini memungkinkan peningkatan produksi hasil budidaya dengan keterbatasan lahan dan sumber air (Marisda et al., 2020). Selanjutnya budidaya ikan nila seperti ini perlu dikembangkan secara intensif untuk meningkatkannya asupan gizi anggota TNI penjaga keamanan Kota Atambua perbatasan RI-RDTL dengan mengkonsumsi sumber protein berlemak rendah dan menyehatkan. Tujuan dari kegiatan ini adalah mengenalkan sistem budidaya akuaponik tanaman kangkung terintegrasi ikan nila pada anggota TNI penjaga keamanan Kota Atambua perbatasan RI-RDTL; 2) Menambah keterampilan ketahanan pangan dengan bercocok tanam kangkung dengan media tanam tanpa tanah (aquaponik).

## METODE KEGIATAN

### Lokasi dan Waktu Kegiatan

Kegiatan ini dilakukan di Kabupaten Belu, Provinsi Nusa Tenggara Timur pada bulan februari Tahun 2022. Wilayah Kota Atambua perbatasan RI-RDTL masih mengalami masalah yakni keterbatasan pangan. Peserta berjumlah 20 anggota TNI penjaga keamanan Kota Atambua perbatasan RI-RDTL.

### Alat dan Bahan Kegiatan

Alat yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi: Bor listrik; Gergaji; Pompa air; Meter; Pensil/spidol; Aerator; Hole saw; Cutter; Atap tanaman. Bahan dalam kegiatan ini meliputi: Baja ringan; 10 pipa pvc diameter 2,5 inci; Pipa air 5 inci; Netpot/aqua plastic; Bibit kangkung; Air secukupnya; Kolam semen (tinggi 60-100 cm); Sambungan paralon; Bibit ikan nila ukuran 5-6 cm, bobot 2,5-5,9 gram; Pakan ikan; Tanah hitam sebagai media tanam dan Lem pipa (Syamsunarno et al., 2020).

### Metode Pelaksanaan Kegiatan

#### Pembuatan kolam aquaponik

Menyiapkan kolam semen atau tembok dan kolam terpal dengan luas 3X4 meter dengan tinggi kolam minimal 60-110 cm. Kolam jangan terlalu dangkal agar ikan lebih leluasa untuk bergerak, sehingga perkembangannya akan lebih optimal. Sebelum menggunakan kolam semen, lakukan persiapan terlebih dahulu sebelum digunakan untuk memelihara ikan. Pada kolam semen dan terpal sebaiknya masukkan air selama 1 hari penuh. Tindakan ini dilakukan untuk menghilangkan racun yang berasal dari sisa-sisa semen yang masih menempel di permukaan kolam, serta bau pada kolam terpal yang masih mengandung bahan kimia. Isi kolam dengan air bersih dengan mencapai ketinggian yang pas. Jangan isi air sampai penuh, karena ikan mudah melompat. Masukkan aerator ke dalam kolam selama kurang lebih 3 hari, aerator berfungsi untuk menambah oksigen di dalam kolam. Setelah kolam siap kita sudah dapat menggunakan kolam untuk memelihara ikan. Masukkan bibit ikan nila ke dalam kolam dengan ukuran 5-6 cm bobot 2,5-5 gram. Ikan yang berada di kolam akan menghasilkan kotoran serupa sebagai bahan organik yang baik bagi tanaman. Jumlah ikan yang dipelihara dalam kolam harus sesuai dengan kebutuhan kotoran ikan yang akan digunakan untuk memupuk tanaman (Yuhanna et al., 2019).

#### Pembuatan instalasi air model DFT (Deep Flow Technique)

Langkah pertama yang harus dilakukan untuk membuat aquaponik model DFT adalah membuat instalasi air:

- Siapkan 10 pipa PVC berdiameter 2,5 inci untuk membuat instalasi air yang akan dipasang pada bagian atas atau tengah
- Buat 12 lubang pada masing-masing pipa menggunakan bor listrik dengan diameter 5cm (sesuaikan dengan netpot) dengan jarak antar lubang sekitar 15-20 cm.
- Pada bagian salah satu ujung pipa bagian bawah di beri lubang dengan besar ½ inci kemudian potong pipa ½ inci dengan panjang kurang lebih 30 cm, kemudian tempatkan pada lubang
- Penempatan pipa ½ inci 5 cm berada di dalam pipa besar dengan posisi 25 cm berada di bawah kemudian lem dengan erat jangan sampai ada kebocoran.
- Kemudian pada salah satu ujung pipa beri lubang pada bagian atas dengan besar ½ inci-1 inci fungsinya sebagai saluran air dari kolam menuju paralon.
- Tutup kedua lubang di ujung paralon dengan rapat. Paralon penanaman dapat di tempatkan di rak atau diatas baja ringan yang telah di rekatkan dia tas kolam ikan.
- Setelah semua terpasang pipa dari penghubung pada pompa menuju pipa melalui lubang yang telah di buat.
- Siapkan bibit tanaman, kemudian masukkan ke dalam tengah netpot/gelas pelastik

- i. Kemudian masukkan tanah hitam sebagai media tanam. Pengguna tanah untuk mengantisipasi kematian pada tumbuhan. Sehingga tanaman akan berdiri tegak dan tidak mudah rubuh. Setelah siap tempatkan netpot/gelas plastik pada lubang pipa yang telah dibuat. Setelah itu nyalakan pompa air.
- j. Air dari kolam ikan akan mengalir melalui pipa ½ inchi, kemudian akan memenuhi pipa 5 inchi dengan kedalaman kurang lebih 5 cm dan bila sudah penuh air akan terbuang melalui 5 inchi dengan kedalaman kurang lebih 5 cm dan bila sudah penuh air akan terbuang melalui pipa pembuangan dan di alirkan menuju kolam ikan. Air yang mengalir ke kolam ikan akan lebih bersih karena kotoran tersaring dan diserap oleh tanaman.

Pembuatan sistem aliran air meliputi: Pompa air dari kolam ikan menuju instalasi bagian atas; Alirkan air menuju instalasi bagian tengah; Salurkan ke netpot/gelas plastik, yang sudah di letakkan bibit yang menggunakan tanah sebagai media tanam pada bibir kolam, dengan menggunakan sistem aliran atas; Selanjutnya dari netpot, air di buang kembali ke kolam yang berisi ikan; dan Metode aquaponik DFT ini bisa menghasilkan simbiosis mutualisme atau saling menguntungkan antara kolam ikan nila dan tanaman kangkung yang tumbuh di media hidroponik. Hal tersebut disebabkan karena tanaman bisa memurnikan kolam ikan dan sisa-sisa kotoran ikan bisa menjadi sarana penyalur nutrisi untuk tanaman (Rahmadhani et al., 2020).

#### **Penaburan bibit ikan dalam kolam**

Penaburan bibit dilakukan pertamakali melakukan pemberian nutrisi pada kolam terlebih dahulu. Beri 1-2 ons NPK 16-16-16. Lalu juga di siram 1 L EM4 pada kolam yang bisa kita beli di toko pertanian. Ini bertujuan untuk merangsang zat renik dalam kolam serta menekan pertumbuhan mikroorganisme patogen dalam air kolam. Untuk ukuran kolam 3X4 maka bisa menaburkan bibit ikan sekitar 1500 ekor ikan nila. Ikan dalam kolam di beri pakan dengan teratur sesuai umur dan ukuran ikan. Otomatis semakin besar ukuran tubuh ikan, maka semakin banyak jumlah pakan yang harus diberikan. Pemanenan Ikan Nila dilakukan jika Ikan nila mencapai ukuran 9-12 ekor per kg dalam tempo 2,5-3,5 bulan dari benih berukuran 5-6 cm

#### **Penanaman sayur kangkung pada aquaponic**

Pembibitan pada tanaman kangkung yang akan di tanam menggunakan media tanah. Penggunaan media tanah agar lebih mengantisipasi kematian yang akan terjadi pada tanaman kangkung. Bibit langsung disemaikan di atas endapan kotoran ikan, setelah umur cukup sekitar 2 minggu, tanaman beserta endapan yang menempel di pindahkan ke wadah gelas plastik/netpot yang sudah disiapkan sebelumnya. Untuk level air di pipa PVC dijaga agar jangan sampai menyentuh gelas plastik/netpot, maksimal ¼ bagian bawah, jadi bisa dikatakan media yang terendam air hanya ¼ bagian bawah. Karena dalam pemindahan tanaman endapan kotoran yang menempel juga ikut di bawa, maka tanaman dalam proses adaptasi jauh lebih cepat.

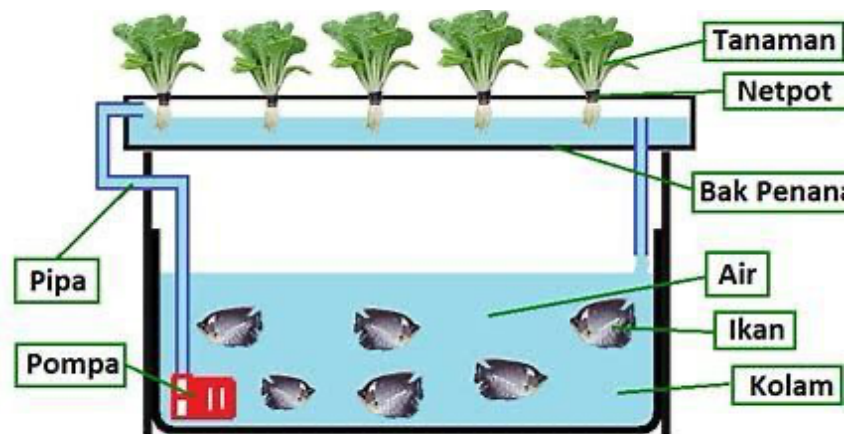
Penanggulangan hama dan penyakit yang terjadi pada sayur kangkung menjadi hal yang penting. Hal tersebut dikarenakan terdapat gangguan yang biasa terjadi pada ikan yaitu serangan bakteri patogen yang biasa menjadi masalah berasal dari air kolam ikan itu sendiri. Gejala serangan bakteri ialah tanaman menjadi layu, dan segera mati membusuk. Untuk menanggulangnya maka, tanaman yang terserang harus segera di semprot, dan bisa juga menambahkan EM4 pada air kolam, guna menekan pertumbuhan bakteri patogen. Dan untuk pencegahan serangga hama, maka dapat atasi dengan insektisida spektrum luas. Agar sayur kangkung dapat tumbuh dengan baik, pasanglah atap tanaman agar tidak terlalu terkena panas matahari secara berlebihan. Jika sayuran sudah sehat maka siap untuk dipanen. Pemanenan sayur aquaponik untuk tanaman kangkung memiliki pertumbuhan yang pesat maka lebih cepat untuk memanen sayur, sebelum memanen ikan nila. Keuntungan teknik ini ialah bisa melakukan 2 panen sekaligus yakni sayur kangkung dan ikan nila.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kegiatan Budidaya Sistem Aquaponik DFT (Deep Flew Technique)

Di Indonesia terutama pada daerah-daerah perbatasan seperti di wilayah Kota Atambua, kabupaten Belu perbatasan RI-RDTL masih mengalami masalah yakni keterbatasan pangan. Di daerah ini terkenal dengan ciri khasnya yakni, keadaan wilayahnya yang kering sehingga mengalami keterbatasan air, oleh sebab itu para petani mengalami banyak kesulitan dalam membudidaya tanaman.

Di Kabupaten Belu perkembangan pertanian hanya disaat musim penghujan atau di beberapa desa yang dekat dengan sumber mata air, jikalau sudah masuk musim kemarau sumber mata air pun kering . Maka dari itu budidaya akuaponik merupakan cara yang tepat untuk mengatasi masalah ini dimana terjadi penggabungan antara budidaya ikan dan budidaya tanaman kangkung dalam satu peroses yang bersamaan dan dapat menghasilkan dua hasil sekaligus. Sistem Aquaponik DFT dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Sistem Aquaponik DFT

Pengembangan pembudidayaan menggunakan sistem aquaponik DFT (Deep Flew Technique) sangat membantu masyarakat dalam mengatasi permasalahan pada ketahanan pangan, khususnya di daerah perbatasan ini sekaligus dapat dijadikan sebagai sumber pendapatan yang lebih bagi para petani pembudidaya, dimana dapat memanfaatkan teknik ini untuk menghasilkan suatu usaha yang dapat menambah pendapatan para pembudidaya, serta letak daerah ini sangat strategis jadi hasil dari usaha ini dapat di ekspor ke negara tetangga salah satunya negara Timor Leste yang di mana keadaan wilayahnya tidak jauh berbeda. Pembangunan usaha aquaponik ini dapat membantu meningkatkan perekonomian di wilayah perbatasan NTT, dimana dengan adanya usaha ini dapat menggerakkan para masyarakat untuk menghasilkan uang sehingga keluar dari pengangguran. Pembuatan budidaya ikan dengan Sistem Aquaponik dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Pembuatan Aquaponik DFT bersama peserta TNI penjaga perbatasan

Akuaponik adalah kombinasi antara akuakultur dengan hidroponik yang menghasilkan simbiosis mutualisme atau saling menguntungkan. Akuakultur merupakan budidaya ikan, sedangkan hidroponik adalah budidaya tanaman tanpa tanah yang berarti budidaya tanaman yang memanfaatkan air dan tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam atau. Akuaponik memanfaatkan secara terus menerus air dari pemeliharaan ikan ke tanaman ke kolam ikan.

Melalui sistem akuaponik, tanaman tidak perlu disiram setiap hari secara manual, sebab air dikolam dipompa ke atas hingga mampu menyirami tanaman dan bisa ditambahkan timer agar kita bisa menentukan waktu penyiraman sesuai yang diinginkan. Kita hanya perlu memberi makan pada kolam ikan yang pada akhirnya bisa mendapat sayuran dan ikan segar. Keuntungan akuaponik untuk kolam dan ikan itu sendiri adalah kebersihan air kolam tetap terjaga, air tidak mengandung zat-zat yang berbahaya bagi ikan karena sudah melalui proses filtrasi. Sistem Akuaponik memiliki dua komponen yaitu dua komponen penting, yaitu bagian hidroponik di mana tanaman tumbuh, dan bagian akuakultur di mana ikan dipelihara.

Dengan pemanfaatan sistem aquaponik DFT ini dapat memanfaatkan lahan yang kurang luas dalam artian ini lahan yang sempit (Rozie et al., 2021). Pemanfaatan aquaponik ini juga dapat memberikan penghasilan bagi para pelaku pembudidaya dengan memanfaatkan hasil dari pembudidayaan ganda tersebut. Pemanfaatan aquaponik ini juga dapat membantu masyarakat dalam meningkatkan ketahanan pangan dan sebagai sumber penghasilan. Khususnya di daerah perbatasan RI-RDTL yang dimana ciri khas daerah ini adalah kering sehingga menyebabkan kurangnya air. Jarak dari tempat budidaya ke perbatasan Indonesia-Timor Leste hanya berjarak 15 KM.

### Hasil Budidaya Sistem Aquaponik DFT (Deep Flew Technique)

Kotoran ikan yang seringkali menimbulkan masalah karena bau yang tidak sedap dan membuat kolam menjadi kotor ternyata bisa memberikan manfaat. Sisa pakan yang ditebar di kolam yang tidak termakan oleh ikan dan mengendap di kolam pun bisa bermanfaat pula. Kedua limbah yang berasal dari hasil budidaya di kolam ikan tersebut dapat dimanfaatkan untuk akuaponik. Kotoran ikan dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik yang baik bagi pertumbuhan tanaman.

Produk yang dihasilkan merupakan produk organik karena hanya menggunakan pupuk dari kotoran ikan yang telah melalui proses biologis. Kegiatan ini menghasilkan dua produk sekaligus; yaitu sayur dan ikan, dari satu unit produksi. Peserta dapat menghasilkan sayuran segar dan ikan sebagai sumber protein pada daerah-daerah kering dan ketersediaan lahan terbatas. Bersifat berkelanjutan dengan perpaduan tanaman dan ikan dan siklus nutrien. Selain untuk aplikasi komersial, aquaponik telah menjadi tempat pembelajaran yang populer bagi masyarakat maupun siswa-siswa kejuruan perikanan tentang biosistem terpadu.

Pada kegiatan ini, populasi tanaman organik yang dapat ditanam 10 kali lipat lebih banyak. Dengan aquaponik tanaman dapat ditanam dengan kerapatan tinggi dengan sistem terapung di atas

air. Sistem ini mampu menampung hingga 10 kali lipat jumlah tanaman pada luasan yang sama. Dan setiap akar tanaman selalu mendapat pasokan air yang kaya akan zat hara. Pemeliharaan yang mudah, tidak memerlukan penyiangan, terbebas dari hama tanah dan tidak memerlukan penyiraman. Bila pertumbuhannya baik, tanaman akan tumbuh lebih cepat.

Fungsi akuaponik terdiri daripada dua (2) bagian utama yaitu: bagian Akuakultur: Digunakan untuk memelihara kehidupan akuatik; dan bagian Hidroponik: Digunakan untuk membesarkan tanaman. Peralatan yang terpenting di dalam aplikasi sistem Akuaponik adalah pam air. Tanpa pam air, sistem ini tidak akan dapat berfungsi dengan sepenuhnya kerana pam air boleh diibaratkan sebagai jantung kepada sistem ini. Pam air inilah yang akan membawa air yang bertoksik itu kepada tumbuhan untuk diserap sebagai sumber nutrien untuk pembesaran tanaman. Kemudian tanaman ini akan berfungsi sebagai filter vegetasi, yang akan mengurai zat racun tersebut menjadi zat yang tidak berbahaya bagi ikan. Jadi, inilah siklus yang saling menguntungkan. Secara umum, akuaponik menggunakan sistem resirkulasi. Artinya memanfaatkan kembali air yang telah digunakan dalam budidaya ikan dengan filter biologi dan fisika berupa tanaman dan medianya. Resirkulasi yang digunakan berisi kompartemen pemeliharaan dan kompartemen pengolahan air.

Melalui sistem akuaponik, tanaman tidak perlu disiram setiap hari secara manual, sebab air dikolam dipompa ke atas hingga mampu menyirami tanaman dan bisa ditambahkan timer agar kita bisa menentukan waktu penyiraman sesuai yang diinginkan. Kita hanya perlu memberi makan pada kolam ikan yang pada akhirnya bisa mendapat sayuran dan ikan segar. Keuntungan akuaponik untuk kolam dan ikan itu sendiri adalah kebersihan air kolam tetap terjaga, air tidak mengandung zat-zat yang berbahaya bagi ikan karena sudah melalui proses filtrasi.

Media tanaman yang paling efektif digunakan untuk akuaponik adalah zeolit. Zeolit berfungsi sebagai filter dan juga media tanam untuk tanaman. Sedangkan untuk budidaya ikan yang paling bagus untuk menunjang akuaponik adalah budidaya ikan nila, sebab nila menghasilkan kotoran ikan yang lebih banyak dibandingkan jenis ikan lainnya.

Ikan nila juga termasuk ikan yang konsumsi pakannya tinggi. Dengan adanya konsumsi pakan yang tinggi, otomatis akan menghasilkan kotoran yang banyak pula akibat sisa pakan yang tidak termakan (Wibowo, 2021). Banyaknya kotoran yang dikeluarkan oleh ikan nila dan sisa pakan yang mengendap di kolam menjadikan pertumbuhan tanaman menjadi sangat cepat.

Jenis tanaman yang biasa dibudiyakan umumnya adalah tanaman sayur kangkung yang bisa dipanen daunnya dan memiliki nilai ekonomis (Hertika et al., 2021). Keuntungan untuk hasil panen dari sayuran yang dikembangkan melalui akuaponik adalah tanaman lebih hijau, segar, awet, dan tidak mudah menguning. Selain itu, sayuran menjadi lebih sehat karena bersifat organik. Sebab, selama masa tanam sayuran tidak menggunakan pupuk kimia dan pestisida, karena hanya menggunakan limbah dari kolam sebagai pupuk alaminya. Pemanenan hasil kegiatan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Pemanenan hasil kegiatanbudidaya ikan Aquaponik



## Keuntungan Dan Kelemahan Budidaya Sistem Aquaponik DFT (Deep Flew Technique)

Keuntungan dari sistem akuaponik adalah: Konservasi melalui penggunaan kembali dan daur ulang air konstan; Organik pemupukan tanaman dengan emulsi ikan alami; Penghapusan pembuangan limbah padat dari budidaya intensif; Pengurangan lahan tanaman yang dibutuhkan untuk menghasilkan tanaman; Pengurangan keseluruhan jejak lingkungan dari produksi tanaman; Membangun instalasi komersial kecil yang efisien.

Kelemahan dari sistem akuaponik yaitu: Awal pengeluaran untuk perumahan, pipa tangki, dan pompa; Jumlah produksi terbatas; Sistem aquaponik dapat memiliki titik tunggal kegagalan di mana masalah seperti kegagalan listrik atau penyumbatan pipa.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat berjalan lancar dan mendapat respon positif. Hal tersebut dapat dilihat pada saat sesi diskusi dan pendampingan dari mitra anggota TNI penjaga keamanan Kota Atambua perbatasan RI-RDTL sangat antusias mengikuti kegiatan ini. Hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat selama pendampingan budidaya Aquaponik ini berupa sayuran kangkung dan panen ikan nila konsumsi. Dengan hasil panen tersebut dapat dilihat pemahaman dan ketrampilan mitra anggota TNI penjaga keamanan Kota Atambua perbatasan RI-RDTL dalam budidaya tanaman kangkung dan ikan nila dengan sistem *aquaponic deep flew technique*.

### Saran

Mitra anggota TNI penjaga keamanan Kota Atambua perbatasan RI-RDTL disarankan untuk mengkombinasikan sistem akuaponik yang sudah diterapkan dengan tanaman sayur lainnya. Serta wawasan tentang sistem akuaponik tersebut dapat disebarluaskan kepada masyarakat sekitar wilayah penjagaan keamanan Kota Atambua perbatasan RI-RDTL.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu atas kerjasama dan dukungannya terhadap kegiatan di Kota Atambua Wilayah Perbatasan Republik Indonesia-Republik Demokratik Timor Leste.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, L., & Yunginger, R. (2022). Aquaponik Sebagai Upaya Pemberdayaan Masyarakat Dalam Menurunkan Stunting Sebagai Pencapaian Target SDGs Desa. *Jurnal Sibermas (Sinergi Pemberdayaan Masyarakat)*, 11(1), 37–45. <https://doi.org/10.37905/sibermas.v11i1.11991>
- Anjar, A., Bima, P., & Sarya, G. (2017). Bertanam Sayur Dan Beternak Ikan Dengan Teknologi Akuaponik. *Jurnal Abdikarya: Jurnal Karya Pengabdian Dosen Dan Mahasiswa*, 1(1), 1-3. <http://jurnal.untag-sby.ac.id/index.php/abdikarya/article/view/2079>
- Fajeriana, N., & Abd-Kadir, M. A. (2023). Sistem Akuaponik Ikan Lele Dan Kangkung Dalam Ember Sebagai Solusi Kemandirian Pangan Di Masa Pandemi. *Panrita Abdi-Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 7(2), 238-248. <https://doi.org/10.20956/pa.v7i2.18381>
- Gumelar, W. R., Nurruhwati, I., Sunarto, & Zahidah. (2017). Pengaruh Penggunaan Tiga Varietas Tanaman Pada Sistem Akuaponik Terhadap Konsentrasi Total Amonia Nitrogen Media Pemeliharaan Ikan Koi. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 8(2), 36–42. <https://jurnal.unpad.ac.id/jpk/article/view/15485>
- Hertika, A. M. S., Fadjar, M., Permanasari, S. W. A., & Nugroho, B. A. (2021). Program pemberdayaan PKK melalui program pengembangan sistem akuaponik di Desa Ampeldento, Karangploso, Malang. *Riau Journal of Empowerment*, 4(2), 83–94. <https://doi.org/10.31258/RAJE.4.2.83-94>
- Kusnadi, M. A. M., Lathifah, K. N., Zulfa, F., Firdaus, R. A., Romandhani, L., Arifah, S. N., Wibowo, A. D.

- P., Fadila, F., Hanafi, L., & Ananda, H. F. (2022). Penerapan Akuaponik Untuk Menjaga Ketahanan Pangan Di Desa Ciomas Kabupaten Bogor. *Indonesian Collaboration Journal of Community Services*, 2(2), 80-85. <https://doi.org/10.53067/icjcs.v2i2.67>
- Marisda, D. H., Anisa, A., Saad, R., Hamid, Y. H., & Karamma, I. H. (2020). Budidaya Kangkung dan Ikan Nila dengan Sistem Aquaponik. *JCES (Journal of Character Education Society)*, 3(3), 611-620. <https://doi.org/10.31764/jces.v3i3.2786>
- Niki, F. (2018). *Pengaruh Penggunaan Sistem Akuaponik Terhadap Kandungan Ammonia, Nitrit, Nitrat, pH, DO, Dan COD Dalam Sampel Air Untuk Budidaya Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Dan Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L.)* [Tesis]. Padang: Universitas Andalas.
- Rahmadhani, L. E., Widuri, L. I., & Dewanti, P. (2020). Kualitas Mutu Sayur Kasepak (Kangkung, Selada, Dan Pakcoy) Dengan Sistem Budidaya Akuaponik Dan Hidroponik. *Jurnal Agroteknologi*, 14(01), 33-43. <https://doi.org/10.19184/J-AGT.V14I01.15481>
- Rozie, F., Syarif, I., Rasyid, M. U. H. A., & Satriyanto, E. (2021). Sistem Akuaponik untuk Peternakan Lele dan Tanaman Kangkung Hidroponik Berbasis IoT dan Sistem Inferensi Fuzzy. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(1), 157-166. <https://doi.org/10.25126/JTIK.0814025>
- Setiyaningsih, D., Bahar, H., Iswan., & Al-Mas'udi, R. A. A. (2020). Penerapan sistem Budikdamber dan akuaponik sebagai strategi dalam memperkuat ketahanan pangan di tengah pandemi covid-19. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ*. Jakarta, 7 Oktober 2020
- Suparyana, P. K., Indrawan, I. P. E., & Septiadi, D. (2022). Faktor Internal Eksternal Peningkatan Hasil Tangkap Ikan Pada Kelompok Nelayan Putra Bahari di Desa Kuranji Dalang. *Emasains: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 11(1), 63-70. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6410032>
- Syahyuti, Sunarsih, Wahyuni, S., Sejati, W. K., & Azis, M. (2015). Kedaulatan pangan sebagai basis untuk mewujudkan ketahanan pangan nasional. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 33(2), 95-109. <http://repository.pertanian.go.id/items/afc5aa60-dfc6-49d5-b3ab-291491e2767c>
- Syamsunarno, M. B., Fatmawaty, A. A., Munandar, A., & Anggaeni, D. (2020). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Teknologi Akuaponik Untuk Kemandirian Pangan Di Desa Banyuresmi Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten. *Jurnal ABDINUS : Jurnal Pengabdian Nusantara*, 3(2), 329-341. <https://doi.org/10.29407/JA.V3I2.13851>
- Wibowo, S. (2021). Aplikasi Sistem Akuaponik Dengan Hidroponik DFT Pada Budidaya Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L.*). *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 8(2), 125-133. <https://doi.org/10.32699/PPKM.V8I2.1490>
- Yuhanna, W. L., Sulistyarsi, A., & Widiyanto, J. (2019). Peningkatan Jiwa Kewirausahaan Mahasiswa Melalui Vertiminaponik. *Jurnal Abdimas Madani dan Lestari (JAMALI)*, 1(2), 105-113. <https://doi.org/10.20885/JAMALI.VOL1.ISS2.ART6>