

# Manajemen Kewirausahaan Sekolah Melalui Usaha Budidaya Lele dan Sayur Secara Aquaponik Berbasis Energi Baru Terbarukan Di Pulau Balang Lompo

Nurul Fadhilah<sup>1\*</sup>, Rahmatia Tahir<sup>2</sup>, Aylee Cristine Alamsyah<sup>3</sup>, Muhammad Wajdi<sup>4</sup>, Ahmad Swandi<sup>5</sup>, Abdurrachman Rahim<sup>6</sup>

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Makassar, Jl. Sultan Alauddin No. 259, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

<sup>1\*</sup>[nurul.fadhilah@unismuh.ac.id](mailto:nurul.fadhilah@unismuh.ac.id)

<sup>2</sup>[rahmatia.tahir@unismuh.ac.id](mailto:rahmatia.tahir@unismuh.ac.id)

<sup>4</sup>[muh.wajdi@unismuh.ac.id](mailto:muh.wajdi@unismuh.ac.id)

Program Studi Agribisnis, Universitas Bosowa, Jl. Urip Sumohardjo km. 4, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

<sup>3</sup>[aylee.christine@universitasbosowa.ac.id](mailto:aylee.christine@universitasbosowa.ac.id)

Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bosowa, Jl. Urip Sumoharjo Km.4 Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

<sup>5</sup>[ahmad.swandi@universitasbosowa.ac.id](mailto:ahmad.swandi@universitasbosowa.ac.id)

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Bosowa, Jl. Urip Sumoharjo Km.4 Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

<sup>6</sup>[rahim.abdurrachman@universitasbosowa.ac.id](mailto:rahim.abdurrachman@universitasbosowa.ac.id)

## Abstrak

Program ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan praktis siswa dan guru dalam manajemen kewirausahaan serta mengedukasi mereka tentang sistem aquaponik yang mengintegrasikan energi matahari sebagai sumber energi. Metode pelaksanaan mengikuti 5 tahapan yaitu sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan dan evaluasi, serta keberlanjutan program. Kegiatan inti dilaksanakan selama 3 hari di SMPN 1 Liukkang Tupabbiring yang meliputi pelatihan mengenai budidaya sayuran dan ikan secara aquaponik, penggunaan tenaga surya sebagai sumber listrik dan manajemen produk wirausaha siswa. Hasil dari program ini menunjukkan peningkatan signifikan dalam pengetahuan dan keterampilan kewirausahaan dan pemahaman siswa tentang sistem aquaponik berbasis tenaga surya. Selain itu, proyek ini juga menghasilkan sistem aquaponik dengan kapasitas 120 pot dan ikan 350 ekor. Produk dari PKM ini juga diharapkan menjadi model bagi sekolah-sekolah lain dalam penerapan konsep kewirausahaan dan teknologi hijau khususnya di Pulau Balang Lompo, serta mendukung upaya pelestarian lingkungan dan pembangunan berkelanjutan di tingkat lokal.

Kata Kunci: Energi Baru Terbarukan, Manajemen Kewirausahaan, Sistem Aquaponik

## Abstract

*This program aims to improve students' and teachers' practical skills in entrepreneurship management and educate them about the aquaponic system that integrates solar energy as an energy source. The implementation method follows 5 stages: socialization, training, technology application, mentoring and evaluation, and program sustainability. The core activities were carried out for 3 days at SMPN 1 Liukkang Tupabbiring, which included training on aquaponic vegetable and fish cultivation, using solar power as a source of electricity and managing student entrepreneurial products. The results of this program showed a significant increase in entrepreneurial knowledge and skills and students' understanding of solar-based aquaponic systems. In addition, this project also produced an*

*aquaponic system with a capacity of 120 pots and 350 fish. The products of this PKM are also expected to be a model for other schools in implementing the concept of entrepreneurship and green technology, especially on Balang Lompo Island, as well as supporting environmental conservation efforts and sustainable development at the local level.*

*Keywords: Renewable Energy, Entrepreneurship Management, Aquaponic Systems*

## I. PENDAHULUAN

Pendidikan kewirausahaan pada siswa sekolah memiliki peran yang sangat penting dalam pembangunan masyarakat dan kemajuan ekonomi suatu negara (Rachmadyanti & Wicaksono, 2017). Kewirausahaan, sebagai kemampuan untuk mengidentifikasi, menciptakan, dan mengelola peluang bisnis, merupakan faktor yang mendorong pertumbuhan ekonomi dan memberikan lapangan kerja bagi masyarakat (Kurotimi et al., 2017). Oleh karena itu, penting bagi siswa-siswa sekolah untuk mendapatkan pendidikan kewirausahaan yang baik guna mempersiapkan mereka dalam menghadapi dunia kerja dan mengembangkan potensi diri. Salah satu alasan mengapa pendidikan kewirausahaan penting adalah karena dapat menciptakan lapangan kerja bagi para lulusan sekolah ((Hoang & Luu, 2022; M et al., 2012; Muthumeena & Yogeswaran, 2022). Dalam era globalisasi dan persaingan global yang semakin ketat, pekerjaan dan lapangan kerja tidak lagi terbatas pada penerimaan di kantor formal atau perusahaan besar.

Saat ini, berbagai macam cara dapat dilakukan untuk menumbuhkan jiwa kewirausahaan siswa melalui integrasi pendidikan kewirausahaan kedalam pembelajaran maupun melalui kegiatan ekstra kurikuler. Beberapa sekolah telah mengintegrasikan pembelajaran kewirausahaan melalui mata pelajaran seperti pada pembelajaran IPA (Agustina, 2017; Winarti, 2014) di mana siswa belajar tentang fermentasi dengan membuat produk olahan makanan seperti tempe dan tape yang selanjutnya menjadi produk kewirausahaan siswa. Sedangkan aktivitas

kewirausahaan juga dapat dilakukan melalui organisasi kesiswaan. Kedua strategi ini dapat dilakukan sekolah sehingga selain siswa belajar substansi mata pelajaran, mereka juga belajar tentang wirausaha melalui pembelajaran proyek yang diberikan guru. Manajemen kewirausahaan sekolah akan berjalan dengan baik jika sekolah melakukan sendiri produksi terhadap sebuah barang dan jasa.

Namun, tidak semua sekolah telah berhasil melakukan strategi ini, salah satunya adalah SMPN 1 Liukkang Tupabbiring. Sekolah ini berada di Pulau Balang Lompo yang dapat diakses dengan menggunakan perahu selama 1,5 jam. Sekolah ini memiliki jumlah guru dan siswa masing-masing 30 guru dan 168 siswa dengan luas sekolah sekitar 2 Ha. Sebagian besar guru berdomisili tetap di Pulau Sulawesi dan tinggal di Pulau Balang Lompo 2-3 hari seminggu.

Permasalahan utama yang dialami sekolah adalah ketersediaan guru yang siap mengajar setiap saat. Selain jumlah guru yang sedikit, sebagian besar guru jg jarang ke pulau untuk mengajar. Hal ini disebabkan karena keterbatasan lauk pauk dan air tawar yang ada di pulau Balang Lompo, untuk membeli sayuran dan air kemasan, masyarakat dan guru harus menyeberangi lautan yang membutuhkan biaya yang besar. Para guru berharap sekolah mampu menyediakan lahan sebagai tempat budidaya sayuran yang dapat dimanfaatkan oleh siswa dan guru. Menurut kepala sekolah, meskipun keadaan geografis memberikan tantangan tersendiri namun juga memberikan peluang besar bagi guru dan siswa untuk berwirausaha. Keterbatasan lauk pauk yang ada di Pulau dapat menjadi peluang bagi guru dan siswa

untuk melakukan budidaya sayuran yang hasilnya dapat dijual kepada masyarakat sekitar. Namun, hal ini tidak mudah karena selain pemahaman guru dan siswa tentang budidaya tanaman yang terbatas. Manajemen kewirausahaan sekolah juga belum banyak dikenal oleh guru dan siswa.

Sedangkan, menurut beberapa guru ekonomi, pendidikan kewirausahaan belum berjalan di SMPN 1 Liuk kang. Meskipun potensi penjualan produk cukup besar baik kepada masyarakat dalam lingkup sekolah maupun masyarakat diluar sekolah sebagai konsumen yang potensial, namun tidak adanya produk yang dikembangkan guru dan siswa menjadi pendidikan kewirausahaan belum berjalan. Pelaksanaan pendidikan kewirausahaan hanya dilakukan melalui koperasi sekolah yang dikelola sebagian guru dan siswa yang hanya berfokus pada produk makanan/ snack untuk guru dan siswa serta ATK. Hal ini juga hanya menyasar konsumen dalam lingkup sekolah.

Berdasarkan permasalahan tersebut, tim PKM Universitas Muhammadiyah Makassar dan Universitas Bosowa menganggap sangat diperlukan paket kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam rangka membangun kebun IPA dalam bentuk pembangunan aquaponik (budidaya tanaman sayur dan ikan secara terintegrasi) dengan memanfaatkan energi baru terbarukan. Hal ini penting sebab bukan hanya sebagai sarana pembelajaran diluar kelas tetapi juga dapat menjadi solusi atas permasalahan keterbatasan produk yang dihasilkan sekolah. Melalui kegiatan ini, fokus pengabdian adalah dilakukan penerapan aquaponik berbasis energi baru terbarukan yang diharapkan mampu menjadi solusi atas 2 permasalahan yaitu (i) kurangnya

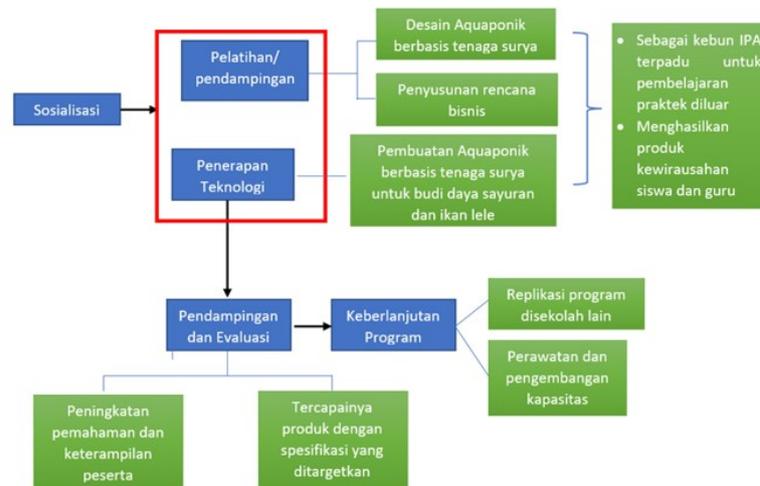
pemahaman guru dan siswa dalam budidaya sayuran, (ii) tidak adanya manajemen kewirausahaan yang dihasilkan oleh guru dan siswa. Penerapan teknologi ini dilakukan melalui skema transfer teknologi dan pelatihan/ pendampingan agar guru dan siswa mampu mengoperasikan dan melakukan perawatan terhadap 2 teknologi pengabdian yang diberikan. Selain itu, terdapat 3 dosen yang terlibat langsung dalam kegiatan dan melakukan aktivitas diluar kampus. Hal ini tentu mendukung pencapaian Indikator Kinerja Utama yang ke-3. Serta hasil kerja dosen berupa produk penelitian sistem aquaponik berbasis tenaga surya dapat digunakan masyarakat dalam hal ini guru dan siswa yang mendukung pencapaian IKU-5.

Selain itu, pelibatan mahasiswa semester 6 dalam seluruh rangkaian kegiatan dengan target capaian kompetensi yang sesuai merupakan wujud implementasi program MBKM yaitu mahasiswa mendapatkan pengalaman belajar di luar kampus (IKU-2). Dan juga program Aistensi mengajar dimana mahasiswa akan menjadi instruktur dalam transfer teknologi, pelatihan dan pendampingan kepada siswa dan guru bagaimana beraquaponik dan berwirausaha.

Kegiatan ini juga memberikan kesempatan untuk mahasiswa mempelajari bukan hanya berkaitan dengan basic keilmuan di perguruan tinggi tetapi juga bidang lain yang suatu saat nantinya dapat mendukung pencapaian karir dimasa depan serta memberikan pengalaman pada mahasiswa untuk mengimplementasikan ilmu yang mereka terima di perguruan tinggi melalui implementasi teknologi

aquaponik berbasis energi baru terbarukan. Bentuk MBKM yang juga dapat dilakukan adalah magang dan wirausaha di SMPN 1 Liukkang Tupabbiring.

## II. METODE



Gambar 1. Tahapan pelaksanaan PKM

Sebelum kegiatan inti dimulai terlebih dahulu dilakukan sosialisasi kepada mitra sasaran mengenai program yang akan dilaksanakan, tujuan program, teknis kegiatan program, dan capaian yang diharapkan dari program. Sosialisasi dapat dilakukan secara daring atau luring. Adapun peserta sosialisasi adalah pimpinan sekolah, guru, siswa dan mahasiswa MBKM. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk memberikan informasi yang utuh hal apa yang akan dilakukan selama kegiatan untuk mencapai tujuan PKM, selain itu juga melakukan penyamaan persepsi antara tim pelaksana, narasumber, tenaga ahli, instruktur dan peserta kegiatan.

Terdapat 2 jenis pelatihan yang akan dilakukan sesuai dengan permasalahan yang ada yaitu pelatihan tentang bagaimana Aquaponik berbasis tenaga surya untuk budidaya sayuran dan ikan lele serta

pelatihan penyusunan rencana bisnis (*bussiness plan*). Adapun model pelatihan menggunakan model Goad (Al Arif et al., 2023) yang dibagi dalam 5 kegiatan yaitu analisis kebutuhan pelatihan, desain pendekatan pelatihan, pengembangan materi pelatihan, pelaksanaan pelatihan, dan evaluasi dan pemutakhiran pelatihan.

Sebelum dilakukan penerapan teknologi terlebih dahulu dilakukan pembuatan paket aquaponik, rangka kolam, rangka pembangkit listrik tenaga surya di Universitas Bosowa. Kemudian produk ini, dibawa ke SMPN1 Liukkang Tupabbiring untuk selanjutnya menjadi media/alat peraga pelatihan dan pendampingan kepada siswa. Pemasangan, instalasi, pengujian akan dilakukan secara bersama-sama antara tim, tenaga ahli, guru dan siswa.

Setelah pelatihan dilakukan secara onsite dilanjutkan dengan kegiatan pendampingan

baik secara onsite maupun online. Tujuan pendampingan ini adalah untuk memastikan bahwa terjadi peningkatan/penguasaan pemahaman guru terhadap program yang telah dilakukan. Pendampingan ini juga bertujuan untuk memastikan 2 teknologi yang diterapkan dapat dioperasikan secara mandiri oleh pihak sekolah termasuk perawatan dan mitigasi perbaikan jika mengalami kerusakan.

Program ini dapat direplikasi oleh pihak disdikpora Prov. Sulawesi Selatan atau Dinas Pendidikan Cabang dalam 2 bentuk yaitu (i) replikasi program yang sama di sekolah lain dengan permasalahan dan karakteristik yang sama, (ii) atau pengembangan produk yang telah ada yang meliputi kapasitas ikan dan sayuran yang dihasilkan. Selain itu, program ini dapat menjadi contoh bagi pemda atau pemdes sekitar untuk mereplikasi dan memberikan edukasi kepada masyarakat luas berkaitan dengan budidaya secara aquaponik.

Agar semua kegiatan tersebut dapat berjalan dengan lancar dan tercapai indikator capaian dan luaran, maka dibutuhkan tim dengan kompetensi yang sesuai dengan program yang dilakukan. Ketua tim dengan kualifikasi S2 bidang pendidikan Biologi memiliki pengalaman riset tentang aquaponik (Fadhilah et al., 2023) dan juga berbagai kegiatan pengabdian masyarakat tentang difersifikasi ikan bandeng (Wajdi et al., 2022) dan tanaman sehat (Thahir et al., 2021). Anggota 1 memiliki latar belakang agrobisnis dan agroteknologi yang telah memiliki banyak pengalaman dalam pembelajaran dan riset tentang tata niaga hasil pertanian, manajemen produksi, analisis pendapatan pertanian (Baharuddin et al., 2022), pengembangan sayuran organik

(Fitriyah et al., 2024), potensi pemanfaatan agroindustri dan saat ini bersama ketua tim melaksanakan penelitian mandiri tentang pengembangan aquaponik berbasis tenaga surya. Anggota 2 yang memiliki latar belakang teknik lingkungan memiliki banyak pengalaman dalam mengajarkan dan riset tentang energi baru terbarukan. Oleh karena itu, dengan keahlian dan pengalaman tim maka program PKM ini dapat terlaksana dengan baik.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menunjukkan bahwa penerapan sistem aquaponik berbasis energi baru terbarukan berhasil meningkatkan pemahaman siswa mengenai konsep-konsep budidaya sayuran dan ikan secara aquaponik serta bagaimana menggunakan tenaga surya sebagai energi baru terbarukan. Siswa tidak hanya belajar tentang siklus ekosistem antara tanaman dan ikan, tetapi juga memperoleh wawasan tentang penerapan teknologi energi terbarukan dalam mendukung keberlanjutan sistem aquaponik.

Berikut adalah hasil tes awal dan akhir pemahaman 20 siswa tentang sistem aquaponik berbasis tenaga surya.



Gambar 2. Hasil analisis pemahaman siswa sebelum dan setelah kegiatan pelatihan dan pendampingan

Berdasarkan hasil analisis diperoleh rata-rata pengetahuan awal dan akhir siswa adalah masing-masing 48 dan 80. Sedangkan nilai N-Gain sebesar 0,62. Hal ini menunjukkan terjadi pemahaman siswa berkaitan dengan materi yang diberikan selama pelatihan dan pendampingan di SMPN 1 Liukkkang Tupabbiring. Hasil yang diperoleh sejalan dengan pengamatan yang dilakukan dimana selama pelatihan dan pendampingan serta penerapan teknologi, siswa sangat antusias dan berpartisipasi aktif. Mereka juga memiliki rasa keingintahuan yang tinggi dan mampu bekerjasama dengan teman kelompoknya.

Selain itu, kegiatan ini memberikan pengalaman praktis yang berharga dalam pengelolaan dan pemasaran produk aquaponik. Siswa terlibat langsung dalam proses produksi, dari pemeliharaan sistem hingga pemasaran hasil panen, yang mengajarkan mereka keterampilan kewirausahaan yang esensial. Program pelatihan yang dilaksanakan juga membekali siswa dengan strategi manajerial dan pemasaran yang berguna, serta meningkatkan kemampuan mereka untuk merancang dan menjalankan proyek bisnis berbasis keberlanjutan. Implementasi sistem aquaponik yang didukung oleh energi baru terbarukan memberikan contoh nyata tentang bagaimana teknologi dapat diterapkan untuk menciptakan solusi berkelanjutan, serta membentuk sikap proaktif siswa terhadap isu-isu lingkungan dan kewirausahaan.



Gambar 3. Paket Aquaponik yang dihasilkan

Gambar 3 menunjukkan keadaan tanaman dan ikan setelah 1 minggu pemindahan sayuran pada pot semai ke netpot aquaponik. Berdasarkan hasil laporan dari SMPN 1 Liukkkang Tupabbiring, setiap 1 minggu guru melakukan pemanenan sayur kangkung. Sedangkan untuk ikan lele telah mengalami pertumbuhan dari sekitar 6 cm menjadi sekitar 13 cm. Adapun rencana pemanenan adalah di awal bulan november.

Selain itu, terdapat sistem aquaponik yang terintegrasi dengan baik. Dalam sistem ini, kolam ikan yang jernih dikelilingi oleh bedengan tanaman hijau yang subur. Ikan-ikan yang ada di dalam kolam tidak hanya berfungsi sebagai sumber protein, tetapi juga membantu memberikan nutrisi alami untuk tanaman melalui limbah ikan. Sistem ini menciptakan siklus ekosistem yang berkelanjutan, di mana tanaman mendapatkan nutrisi dari air kolam yang terfilter, sementara ikan memperoleh oksigen dan lingkungan yang bersih (Nazlia & Zulfiadi, 2018).



**Gambar 4.** Panel boks PLTS sebagai sumber listrik untuk Aquaponik

Gambar 4 menunjukkan kotak panel surya yang memiliki daya sebesar 600 watt dengan kapasitas baterai 200 watt yang mana tidak hanya digunakan untuk menggerakkan pompa aquaponik, tapi juga digunakan untuk keperluan listrik sekolah. Keseimbangan antara kedua sistem ini menggambarkan potensi masa depan di mana teknologi dan pertanian dapat berkolaborasi untuk memaksimalkan penggunaan sumber daya alam sambil mengurangi dampak lingkungan. Kombinasi panel surya dan aquaponik ini menunjukkan bagaimana inovasi dalam bidang energi dan pertanian dapat menciptakan solusi yang saling menguntungkan dan mendukung keberlanjutan bumi kita.

#### **IV. PENUTUP**

Pemberdayaan kemitraan masyarakat melalui "Manajemen Kewirausahaan Sekolah melalui Usaha Budidaya Lele dan Sayur secara Aquaponik Berbasis Energi Baru Terbarukan di Pulau Balang Lompo" telah menunjukkan dampak yang signifikan dalam meningkatkan ketersediaan pangan lokal untuk guru dan siswa SMPN 1 Liukangg Tupabbiring, efisiensi energi, dan keterampilan kewirausahaan. Sistem aquaponik yang diterapkan berhasil menyediakan pangan segar secara berkelanjutan, sementara penggunaan energi baru terbarukan membantu mengurangi

biaya operasional dan dampak lingkungan. Partisipasi aktif guru dan siswa dalam PKM ini juga memperkuat kapasitas lokal dan menciptakan model kewirausahaan yang dapat diandalkan di sekolah.

Untuk meningkatkan keberlanjutan dan dampak dari inisiatif ini, disarankan untuk terus melakukan evaluasi dan penyesuaian terhadap sistem aquaponik berdasarkan hasil produksi dan umpan balik masyarakat khususnya di Pulau Balang Lompo. Pengembangan skala dan diversifikasi produk harus diprioritaskan untuk membuka peluang pasar baru dan meningkatkan pendapatan sekolah sekaligus sumber belajar yang efektif. Selain itu, memperluas kemitraan dengan pihak-pihak terkait dan menyebarkan pengetahuan tentang proyek ini akan membantu mereplikasi model sukses di daerah lain, memberikan manfaat yang lebih luas bagi komunitas dan masyarakat.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih kepada seluruh pihak atas dukungan dalam pelaksanaan kegiatan khususnya kepada LP3M Universitas Muhammadiyah Makassar, dan SMPN 1 Liukangg Tupabbiring sebagai mitra dalam kegiatan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat. Ucapan terima kasih juga kepada Direktorat Riset, Teknologi dan Pengabdian Kepada Masyarakat atas pendanaan yang diberikan melalui hibah pengabdian kepada masyarakat dengan nomor kontrak induk :

131/E5/PG.02.00/PM.BARU/2024 dengan Kontrak turunan 643/LL9/PK.00.PG/2024; 004/KONTR-PENMAS/VI/1445/2024

**DAFTAR PUSTAKA**

- Agustina, D. A. (2017). Model Pembelajaran Untuk Mengenalkan Kewirausahaan. *Bangun Rekaprima*, 03(2), 43–56. [https://jurnal.polines.ac.id/index.php/bangun\\_rekaprima/article/view/866](https://jurnal.polines.ac.id/index.php/bangun_rekaprima/article/view/866)
- Al Arif, T. Z. Z., Fortunasari, F., Gowon, M., Handayani, R., & Efriza, D. (2023). Pelatihan Penggunaan ICT sebagai Media Pembelajaran bagi Guru Sekolah Menengah dengan Menerapkan Model Goad. *JPKMI (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Indonesia)* 4(1), 1–12. <https://doi.org/10.36596/jpkmi.v4i1.598>
- Baharuddin, Tang, A., Christine, A., Fitriyah, A. T., & Utami, R. R. (2022). Farmer income analysis: Cocoa farming with side grafting technique (Case study in Mappesangka village, South Sulawesi, Indonesia). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1114(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1114/1/012005>
- Fadhilah, N., Syafruddin, R. F., Mukhlis, A. M. A., & Bawa, D. L. (2023). Optimalisasi Budidaya Ikan Lele Melalui Integrasi Budidaya Sayuran Menggunakan Sistem Akuaponik. *JCES (Journal of Character Education Society)*, 6(4), 711-721..
- Fitriyah, A. T., Suryani, I., & Asni, A. (2024). Nanggroe : Jurnal Pengabdian Cendikia Penyuluhan dan Pendampingan Pemanfaatan Lahan Pekarangan Untuk Tanaman Sayuran Organik 2024 Nanggroe : Jurnal Pengabdian Cendikia. 2(10), 145–148.
- Hoang, G. T., & Luu, T. T. (2022). The Curvilinear Effect of Entrepreneurship Education on Entrepreneurial Intentions. *Academy of Management Proceedings*, 2022(1). <https://doi.org/10.5465/ambpp.2022.14899abstract>
- Kurotimi, M. F., Franklin, A., Aladei, G., & Helen, O. (2017). Entrepreneurship Education as a 21 st Century Strategy for Economic Growth and Sustainable Development. *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Mechanical and Industrial Engineering*, 11(9), 2082–2093.
- M, L., E, M. R., & P, R. (2012). The effectiveness of entrepreneurship education: What matters most? *African Journal of Business Management*, 6(51), 12023–12032. <https://doi.org/10.5897/ajbmx12.001>
- Muthumeena, M. P., & Yogeswaran, D. G. (2022). Entrepreneurship Education Through Successful Entrepreneurial Models in Educational Institutions. *Journal of Development Economics and Management Research Studies*, 09(14), 13–19. <https://doi.org/10.53422/jdms.2022.91402>
- Nazlia, S., & Zulfiadi, Z. (2018). Pengaruh tanaman berbeda pada sistem akuaponik terhadap tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan lele (*Clarias sp*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 5(1), 14-18.
- Rachmadyanti, P., & Wicaksono, V. D. (2017). Pendidikan Kewirausahaan Bagi Anak Usia Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Inovasi Pendidikan*, 200. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/snip/article/download/8960/6521>

Sariman, S., Swandi, A., Ratnawati, R., Buraerah, M. F., & Dipalaya, T. (2023). Desain Prototipe Filter Air Bersih Berbasis Tenaga Surya. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 23(2), 414–422.

<https://doi.org/10.35965/eco.v23i2.2877>

Thahir, R., Nurdiyanti, N., WAJDI, M., FADHILAH, N., MAGFIRAH, N., & ANISA, A. (2021). Edukasi Pemanfaatan Tanaman Sebagai Apotek Hidup Mewujudkan Masyarakat Sehat Dan Produktif. *PATIKALA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 7–15.

<https://doi.org/10.51574/patikala.v1i1.99>

Wajdi, M., Irrmawanty, Nurdiyanti, Natsir, M., & Fadhilah, N. (2022). Difersifikasi Peningkatan Nilai Gizi Dan Nilai Ekonomi Ikan Bandeng Dalam Mewujudkan Desa Wirausaha Masyarakat Desa Pitue Kecamatan Ma'Rang, Kabupaten Pangkep. *Jurnal Abdimas Patikala*, 2(2), 654–659.

<https://etdci.org/journal/patikala/article/view/660>

Winarti, P. (2014). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Berbasis Kewirausahaan untuk Memperkuat Softskill Siswa. *Saintifika*, 16(2), 1–9.

## RIWAYAT HIDUP PENULIS

**Nurul Fadhilah, S.Pd.,M.Pd.**



Lahir di Bululumba pada tanggal 30 Mei 1991. Saat ini merupakan staf pengajar di Universitas Muhammadiyah Makassar pada program studi pendidikan biologi. Pendidikan S1 diraih pada Prodi Pendidikan Biologi, UNM, Kota Makassar dan pada tahun 2013. Sedangkan pendidikan S2 diraih pada program magister Pendidikan Biologi, UNM, Kota Makassar, tahun 2016.