

**INTRODUCING AQUAPONIC AS THE URBAN FARMING MODEL FOR
STUDENT'S KNOWLEDGE**

**PENGENALAN AKUAPONIK SEBAGAI MODEL PERTANIAN PERKOTAAN
UNTUK PENGETAHUAN SISWA**

Hanum Isfaeni*¹ , **Naufal Ma'arif¹** , **Muhammad Zaki Ananda¹**,
Sayyid Izzudin Muslimin¹ , **Reza Mahardika¹**, **Galang Adi Fathriko²**

^{*1} Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Jakarta

² Program Studi Teknik Elektro, Universitas Negeri Jakarta

*e-mail: hisfaeni@unj.ac.id

Abstract

The introduction of aquaponics through interesting learning media is expected to instill good knowledge in students about aquaponics. Technological devices, plants and animals in the aquaponic system which are used as learning media in several subjects or fields of study. One of the efforts in developing learning that attracts the interest and motivation of students is learning media. Learning media is one of the important learning components in the learning process, because learning media can increase students' interest and motivation in learning. The introduction of aquaponics as an interesting learning medium is expected to instill good knowledge in students (the younger generation), especially in the activities of developing modern agriculture or animal husbandry in urban areas. This activity was attended by 18 students and 1 accompanying teacher. Activities carried out through the method of discussion and demonstration (demonstration) of the aquaponic system.

Keywords: Aquaponic; Student; Learning; Urban Farming.

Abstrak

Pengenalan akuaponik melalui media pembelajaran yang menarik ini diharapkan dapat menanamkan pengetahuan yang baik kepada para siswa (generasi muda) tentang akuaponik. Perangkat teknologi, tanaman, dan hewan dalam sistem akuaponik yang dijadikan media pembelajaran pada beberapa mata pelajaran atau bidang studi. Salah satu upaya dalam mengembangkan pembelajaran yang menarik minat dan motivasi peserta didik, yakni media pembelajaran. Media pembelajaran salah satu komponen pembelajaran yang penting dalam proses pembelajaran, karena media pembelajaran dapat meningkatkan minat dan motivasi peserta didik dalam pembelajaran. Pengenalan akuaponik sebagai media pembelajaran yang menarik ini diharapkan dapat menanamkan pengetahuan yang baik kepada para siswa (generasi muda) khususnya pada kegiatan pengembangan pertanian atau peternakan modern dikawasan perkotaan. Kegiatan ini diikuti oleh 18 siswa dan 1 orang guru pendamping. Kegiatan dilaksanakan melalui metode diskusi dan demonstrasi (peragaan) system akuaponik. Kata kunci: Akuaponik; Siswa; Pembelajaran; Pertanian Urban.

Received 14 November 2023; Received in revised form 2 December 2023; Accepted 7 March 2024;
Available online 15 March 2024.

 [10.20473/jlm.v8i1.2024.121-127](https://doi.org/10.20473/jlm.v8i1.2024.121-127)



Copyright: © by the author(s) Open access under CC BY-SA license

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Keberhasilan teknologi akuaponik itu merupakan hasil inovasi dari multidisiplin ilmu yang perlu diperkenalkan bagi generasi muda (siswa). Kehadiran akuaponik juga dapat digunakan sebagai media pembelajaran bagi para siswa. Akuaponik bukan hanya teknologi produksi pangan yang berwawasan ke depan; itu juga mempromosikan literasi ilmiah dan menyediakan alat yang sangat baik untuk mengajar ilmu alam (ilmu kehidupan dan fisik) di semua tingkat pendidikan (Junge et al. 2019).

Teknologi aquaponik merupakan salah satu teknoklogi yang dapat diterapkan di sekolah. Teknologi Aquaopnik dapat dijadikan sebagai media atau sumber pembelajaran bagi peserta didik. Pada aspek teknologi, akuaponik bergantung pada daur ulang air yang kaya nutrisi secara terus menerus. Dalam akuaponik, tidak ada limpasan beracun dari hidroponik atau akuakultur (Su et al. 2020). Aspek teknologi dalam akuaponik dapat diimplementasikan sebagai media pembelajaran berbasis STEM. Para peserta didik dapat mempelajari standar STEM melalui proyek, mereka akan menyukainya saat memperkenalkan akuaponik (Sokolowski, 2018, Junge et al. 2019). Akuaponik sekolah menghadirkan begitu banyak kesempatan belajar mulai dari sains dan teknik hingga matematika hingga seni bahasa dan studi social (Sokolowski, 2018).

Pembelajaran melalui media akuaponik dapat menjadi pembelajaran yang inovatif dan baru bagi peserta didik. Pembelajaran akuaponik dapat diajarkan dengan menggunakan pembelajaran campuran—menggabungkan media digital dan internet dengan format ruang kelas yang memerlukan kehadiran guru dan siswa secara fisik—atau sebagai pembelajaran secara daring (e-learning) atau secara hybrid dan blended learning (Milliken et al. 2021). Beberapa kegiatan aquaphonik di Lembaga Pendidikan seperti di pondok pesantren dapat dilaksanakan dengan baik (Halim dan Pratamaningtyas, 2020).

Akuaponik dapat dibangun di kawasan pemukiman atau di halaman sekolah sebagai sarana pembelajaran. Keberadaan quaphonik tersebut dapat berdampak pada dinamika Pendidikan di sekolah dan aspek social ekonomi masyarakat sekitar. Akuaponik dapat mempromosikan literasi ilmiah dan menyediakan alat yang berguna untuk mengajarkan ilmu alam di semua tingkatan, mulai dari pendidikan dasar hingga perguruan tinggi. Sistem model kelas akuaponik dapat menyediakan berbagai cara untuk memperkaya kelas dalam Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika (STEM), dan pemeliharaan akuaponik sehari-hari juga dapat memungkinkan pembelajaran berdasarkan pengalaman (Junge et al 2019). Dengan demikian, akuaponik dapat menjadi cara yang menyenangkan dan efektif bagi pelajar untuk mempelajari konten STEM, dan juga dapat digunakan untuk mata pelajaran seperti bisnis dan ekonomi, dan untuk mengatasi masalah seperti pembangunan berkelanjutan, ilmu lingkungan, pertanian, sistem pangan, dan kesehatan.

Salah satu upaya dalam mengembangkan pembelajaran yang menarik minat dan motivasi peserta didik, yakni media pembelajaran. Media pembelajaran ini juga mempermudah guru atau para pendidik dalam kegiatan pembelajaran, sehingga para guru sebaiknya banyak diperkenalkan berbagai macam media pembelajaran yang menarik bagi siswa. Pembelajaran berbasis STEM ini dilakukan melalui model pembelajaran berbasis problem based learning atau Project based Learning (Gao et al. 2020, Zhong et al. 2022).

Pengenalan akuaponik melalui media pembelajaran berbasis STEM yang menarik ini diharapkan dapat menanamkan pengetahuan yang baik kepada para peserta didik tentang akuaponik. Perangkat teknologi, tanaman, dan hewan dalam sistem akuaponik yang dijadikan media pembelajaran pada beberapa mata pelajaran atau bidang studi.

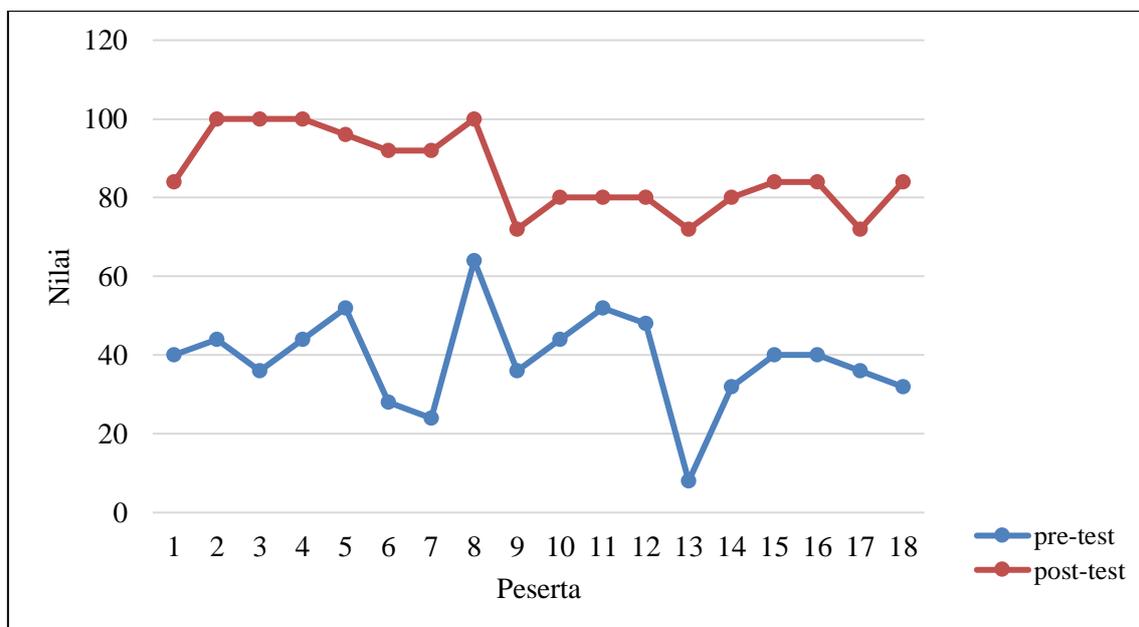
METODE PENGABDIAN MASYARAKAT

Tujuan kegiatan pengabdian ini untuk mengenalkan kepada para peserta didik tentang akuaponik sebagai salah satu media pembelajaran. Akuaponik dapat dijadikan media pembelajaran berbasis STEM untuk pembelajaran sains di sekolah. Metode kegiatan ini dilakukan dengan Problemceramah dan diskusi. Pada kegiatan ini meliputi 5 tahap, yakni persiapan (*preparation*), penerapan (*implementation*), presentasi (*presentation*), evaluasi (*evaluation*), dan koreksi (*correction*). Para peserta (siswa) pada kegiatan ini secara kelompok menganalisa volume air dan jumlah tanaman dan ikan serta energi yang dibutuhkan pada system akuaponik. Para peserta akan melakukan aktifitas pembelajaran melalui tahapan pembelajaran berbasis STEM. Hasil kegiatan ini dianalisis dengan menggunakan statistic deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan akuaponik yang dapat dihadirkan pada kawasan perkotaan (urban) semakin banyak digalakan di banyak Kawasan. Akuaponik penting untuk diperkenalkan kepada generasi muda melalui Pendidikan di lembaga pendidikan, seperti sekolah. Pada kegiatan ini telah dilakukan pelatihan aquoponik bagi siswa MTs di Jakarta. Kegiatan ini dilakukan melibatkan 18 siswa. Para siswa tersebut mewakili sekolahnya untuk kemudian mereka diharapkan dapat menularkan pengetahuan tentang akuaponik kepada teman-teman di sekolah.

Pada kegiatan pelatihan akuaponik ini menunjukkan peserta (siswa) mampu meningkatkan pengetahuan tentang akuaponik. Kegiatan pelatihan berupa pemberian materi dan diikuti penjelasan melalui model akuaponik yang dibangun mampu membantu siswa dalam ememahami tentang akuaponik. Pada Grafik 1 menunjukkan siswa dapat meningkatkan pengetahuan tentang akuaponik.



Gambar 3. Hasil test kemampuan dasar (%) peserta pelatihan akuaponik yang diuji pada awal dan akhir kegiatan pengabdian.

Tabel 1. *Deskripsi data hasil Evaluasi kegiatan.*

	Pre tes	Post test
Rata-rata	38,89	86,22
Standar eror	2,89	2,36
Standar deviasi	12,26	10,01
Varians	150,22	100,18
Jumlah participant (N)	18	18

Teknologi akuaponik dapat diimplementasikan di sekolah. Guru dapat menggunakan Akuaponik sebagai media pembelajaran berbasis STEM. Para siswa suka mempelajari standar STEM melalui proyek, mereka akan menyukainya saat memperkenalkan akuaponik (Junge et al. 2019). Akuaponik sekolah menghadirkan begitu banyak kesempatan belajar mulai dari sains dan teknik hingga matematika hingga seni bahasa dan studi sosial. Karena siswa dapat membangun unit akuaponik sendiri (baik secara individu maupun kelompok), mereka akan merasakan rasa kepemilikan dan kebanggaan yang unik saat mereka menanam tanaman mereka sendiri (Milliken et al. 2021).

Beberapa guru dapat mengembangkan pembelajaran dengan menggunakan media akuaponik untuk mengembangkan pembelajaran secara kontekstual. Akuaponik dapat memberi siswa pelajaran nyata yang bisa mereka sentuh dan bahkan makan. Akuaponik memberi siswa kesempatan untuk membangun dan memelihara sistem penanaman, budidaya ikan, dan memanen tanaman dan ikan secara langsung. Dengan akuaponik, guru mendapatkan alat pengajaran yang berguna tidak hanya dalam mengajarkan topik tertentu, tetapi juga keterampilan dan prinsip hidup.

Materi pembelajaran yang telah mereka pelajari diterapkan pada sesuatu yang benar-benar mereka pedulikan dan pelajaran tersebut menjadi hidup dalam konteks. Partisipasi siswa tampaknya menjadi permasalahan tanpa akhir bagi banyak pendidik. Sulit untuk membuat siswa secara antusias terlibat dalam apa yang diajarkan di dalam kelas. Pembelajaran melalui media akuaponik dapat menjadi pembelajaran yang inovatif dan baru bagi siswa. Pembelajaran akuaponik dapat diajarkan dengan menggunakan pembelajaran campuran menggabungkan media digital dan internet dengan format ruang kelas yang memerlukan kehadiran guru dan siswa secara fisik—atau sebagai pembelajaran secara daring (e-learning) atau blended learning (Milliken et al. 2021).

Produk nyata Akuaponik di halaman kelas, atau taman sekolah apa pun, dapat berdampak pada masyarakat sekitar dengan cara yang kuat. Sekolah di semua tingkatan membangun sistem hidroponik, menanam hasil bumi, dan berbagi dengan masyarakat. Anak-anak mendapatkan pengalaman berbagi dengan komunitas dan melihat hasil dari semangat komunitas itu secara langsung. Sistem akuaponik di suatu kawasan sekolah atau masyarakat tidak harus terbatas pada satu ruang kelas saja, tetapi dapat bermanfaat bagi seluruh sekolah.

Berikut ini beberapa cuplikan gambar selamat kegiatan berlangsung. Pelaksanaan kegiatan meliputi penyempian materi, tanya jawab, dan demonstrasi sistem akuaponik.



Gambar 1. *Kegiatan Pelatihan akuaponik : (a) (b) Penjelasan sistem kerja akuaponik; dan (c) peserta mengerjakan lembar pre-post tes.*

Kegiatan pertanian dan peternakan modern yang dapat dihadirkan pada kawasan perkotaan (urban) semakin banyak digalakan di banyak negara. Salah bentuk integrasi kegiatan pertanian dan peternakan yang terintegrasi, yakni akuaponik. Teknologi Aquaponik semakin banyak diimplementasikan pada masyarakat perkotaan baik sebagai salah satu upaya meningkatkan ketahanan pangan masyarakat (Dos Santos, 2016). Akuaponik juga terbukti menjadi bagian kegiatan pertanian perkotaan yang mandiri, hemat biaya, dan ramah lingkungan yang dapat menarik minat masyarakat (Kyaw dan Keong Ng, 2017).

Banyak negara maju telah mengimplementasikan Aquaponik sebagai salah satu bentuk meningkatkan ketahanan pangan dan ekonomi bagi suatu negara. Kebijakan Lingkungan UE. Sasaran dari kebijakan yang terkait dengan akuaponik ini termasuk mempromosikan inovasi, meningkatkan daya saing dan keberlanjutan, meningkatkan akses ke ruang dan air, kesejahteraan ikan, pencegahan limbah, dan mempromosikan efisiensi sumber daya dan ekonomi rendah karbon. Akuaponik berkontribusi untuk mencapai tujuan ini dengan meminimalkan penggunaan air dan nutrisi, memanfaatkan area yang tidak cocok untuk sistem produksi pangan lainnya, memfasilitasi produksi pangan lokal dan dengan demikian memberikan peluang bisnis baru (Hoevenaars et al. 2018).

Keberhasilan teknologi akuaponik itu merupakan hasil inovasi dari multidisiplin ilmu yang perlu diperkenalkan bagi generasi muda (siswa). Kehadiran akuaponik juga dapat digunakan sebagai media pembelajaran bagi para siswa. Akuaponik bukan hanya teknologi produksi pangan yang berwawasan ke depan; itu juga mempromosikan literasi ilmiah dan menyediakan alat yang sangat baik untuk mengajar ilmu alam (ilmu kehidupan dan fisik) di semua tingkat pendidikan (Junge et al. 2019).

PENUTUP

Simpulan. Bagian Simpulan menyajikan ringkasan dari uraian mengenai hasil dan pembahasan, mengacu pada tujuan Pengabdian Masyarakat. Berdasarkan kedua hal tersebut dikembangkan pokok-pokok pikiran baru yang merupakan esensi dari temuan Pengabdian Masyarakat.

Saran. Dengan dilaksanakannya pengabdian masyarakat ini, diharapkan pengetahuan siswa terkait hidroponik menjadi meningkat. Pengetahuan terkait hidroponik ini dapat menjadi bekal yang bermanfaat bagi guru dan siswa karena dapat diimplementasikan ke dalam bentuk pembelajaran STEAM di kelas. Selain itu, siswa diharapkan dapat mengembangkan ide dari Akuaponik ini untuk bisa dimanfaatkan kepada lingkungan masyarakat terkhusus lingkungan sekolah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta yang mendanai penelitian dan pengabdian masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M., Agustono, A., Prayugo, P., Ali, M., & Hum, N. N. M. F. (2021). Comparison of total nutrient recovery in aquaponics and conventional aquaculture systems. *Open Agriculture*, 6(1), 682-688
- Christopher Somerville, Moti Cohen, Edoardo Pantanella, Austin Stankus and Alessandro Lovatelli, 2014. “*Small-scale aquaponic food production – Integrated fish and plant farming*”. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper 589, 2014, pp 288.
- Goddek S, Delaide B, Mankasingh U, Ragnarsdottir K, Jijakli H, Thorarinsdottir R (2015) Challenges of sustainable and commercial aquaponics. *Sustainability* 7:4199–4224. <https://doi.org/10.3390/su7044199>
- Dos Santos MJPL (2016) Smart cities and urban areas–aquaponics as innovative urban agriculture. *Urban For Urban Green* 20:402. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.10.004>
- Duarte, Abel & Malheiro, Benedita & Ribeiro, Cristina & Silva, Manuel & Ferreira, Paulo & Guedes, Pedro. (2015). Developing an Aquaponics System to Learn sustainability and Social Compromise Skills. *Journal of Technology and Science Education*. 5. 235 – 253. [10.3926/jotse.205](https://doi.org/10.3926/jotse.205).
- Gao, X., Li, P., Shen, J. Shen, J. Sun, H. 2020. Reviewing assessment of student learning in interdisciplinary STEM education. *IJ STEM Ed* 24(7): <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00225-4>
- Halim, A., & Pratamaningtyas, S. 2020. Penerapan akuaponik dan pengembangan budidaya ikan lele pada unit usaha pondok pesantren kota malang. *Jurnal Layanan Masyarakat (Journal of Public Services)*, 4(1): 1–7, doi.org/10.20473/jlm.v4i1.2020.1-7
- Hoevenaars, Kyra & Junge, Ranka & Bardocz, Tamas & Leskovec, Matej. (2018). EU policies: New opportunities for aquaponics. *Ecocycles*. 4. 10-15. [10.19040/ecocycles.v4i1.87](https://doi.org/10.19040/ecocycles.v4i1.87).
- Junge, R., Bulc, T.G., Anseeuw, D., Yavuzcan Yildiz, H., Milliken, S. (2019). Aquaponics as an Educational Tool. In: Goddek, S., Joyce, A., Kotzen, B., Burnell, G.M. (eds) *Aquaponics Food Production Systems*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15943-6_22
- Kyaw, T. Y. dan Keong Ng, A. (2017) Smart Aquaponics system for urban farming, *Energy Procedia*, 143, 342–347

- Leonard, W. & Goddek, S.. (2019), *Aquaponics Food Production Systems*, https://doi.org/10.1007/978-3-030-15943-6_5
- Milliken, S., Ovca,A.; Antenen, N., Villarroel, M., Bulc, T.G., Kotzen, B., Junge, R. (2021) *Aqu@teach—The First Aquaponics Curriculum to Be Developed Specifically for University Students. Horticulturae*, 7, 18. <https://doi.org/horticulturae7020018>
- Sokolowski, Andrzej. 2018. *STEM Education: A Platform for Multidisciplinary Learning*. 10.1007/978-3-319-89524-6_1.
- Somerville, C., Cohen, M., Pantanella, E., Stankus, A., and Lovatelli, A. (2014). “*Small-scale aquaponic food production – Integrated fish and plant farming*”. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper 589, 2014, pp 288.
- Su, M. H. Azwar, E., Yang, Y., Sonne, C., Yek, P. N. Y., Liew, R. K., Cheng, C. K., Show, P. L., Lam, S. S. (2020). “Simultaneous removal of toxic ammonia and lettuce cultivation in aquaponic system using microwave pyrolysis biochar,” *J. Hazard. Mater.*, 396, p. 122610 doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2020.122610>
- Thorarinsdottir, R. (2015). *Aquaponics Guidelines*. University of Iceland. Reykjavik 10.13140/RG.2.1.4975.6880.
- Zhong, Baichang & Liu, Xiaofan & Xia, Liying & Sun, Wang. 2022. A Proposed Taxonomy of Teaching Models in STEM Education: Robotics as an Example. *SAGE Open*. 12. 215824402210995. 10.1177/21582440221099525.