

PEMBANGUNAN INSTALASI HIDROPONIK SISTEM NFT DENGAN MEMANFAATKAN BOTOL BEKAS DI SMP ISLAM BANYUGLUGUR SITUBONDO

DEVELOPMENT OF NFT SYSTEM HYDROPONIC INSTALLATION USING USED BOTTLES AT BANYUGLUGUR ISLAMIC JUNIOR HIGH SCHOOL SITUBONDO

Andina Mayangsari¹⁾, Farit Al Fauzi²⁾, Moch Kafi Umarela³⁾

^{1,2,3}Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Sains & Teknologi
Universitas Abdurachman Saleh Situbondo

¹Email: anmajas66@gmail.com

Received: June 16, 2025

Accepted: June 18, 2025

Published: July 07, 2025

Abstrak: Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memperkenalkan dan membangun instalasi hidroponik dengan sistem *Nutrient Film Technique* (NFT) menggunakan botol bekas di SMP Islam Banyuglugur, Situbondo. Latar belakang program ini adalah tingginya jumlah sampah plastik di lingkungan sekolah yang tidak dimanfaatkan secara optimal, serta rendahnya pengetahuan siswa mengenai metode pertanian *modern* yang ramah lingkungan. Metode yang digunakan meliputi pelatihan teori dan praktik tentang hidroponik, pembangunan instalasi NFT dari botol bekas, hingga pendampingan perawatan tanaman. Program ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam memanfaatkan limbah plastik sekaligus memperkenalkan teknologi pertanian yang inovatif. Program pembangunan instalasi hidroponik sistem NFT dengan memanfaatkan botol bekas di SMP Islam Banyuglugur berhasil meningkatkan pemahaman siswa tentang hidroponik dan pengelolaan limbah plastik. Instalasi yang dibangun tidak hanya memperindah lingkungan sekolah tetapi juga memberikan manfaat ekonomi dan sosial.

Kata Kunci: Hidroponik, NFT, Botol Bekas, SMP Islam Banyuglugur, Pertanian Modern.

Abstract: This community service program aims to introduce and build a hydroponic installation with the Nutrient Film Technique (NFT) system using used bottles at SMP Islam Banyuglugur, Situbondo. The background of this program is the high amount of plastic waste in the school environment that is not optimally utilized, as well as the low knowledge of students regarding modern, environmentally friendly agricultural methods. The methods used include theoretical and practical training on hydroponics, building NFT installations from used bottles, and mentoring plant care. This program is expected to improve students' skills in utilizing plastic waste while introducing innovative agricultural technology. The program to build a hydroponic installation with the NFT system using used bottles at SMP Islam Banyuglugur has succeeded in increasing students' understanding of hydroponics and plastic waste management. The installations built not only beautify the school environment but also provide economic and social benefits.

Keywords: *Hydroponics, NFT, Used Bottles, Banyuglugur Islamic Middle School, Modern Agriculture.*

PENDAHULUAN

Isu lingkungan, khususnya permasalahan limbah plastik, telah menjadi tantangan serius di berbagai wilayah, termasuk lingkungan sekolah. Di SMP Islam Banyuglugur, Situbondo, volume sampah plastik seperti botol bekas yang tidak terkelola dengan baik menjadi masalah utama. Limbah ini umumnya hanya dibakar atau dibuang sembarangan, sehingga menimbulkan potensi pencemaran lingkungan serta gangguan terhadap ekosistem sekitar. Padahal, plastik merupakan material yang sulit terurai dan bisa mencemari tanah serta air selama ratusan tahun (Jambeck, *et. al.*, 2015).

Kesadaran siswa terhadap pentingnya menjaga lingkungan juga masih perlu ditingkatkan. Sekolah sebagai lembaga pendidikan memiliki peran strategis dalam membentuk karakter dan kepedulian lingkungan pada generasi muda. Pendidikan lingkungan yang diterapkan sejak dini terbukti mampu menumbuhkan sikap ramah lingkungan dan perilaku hidup berkelanjutan pada peserta didik (Tilbury, 1995). Salah satu pendekatan efektif dalam membangun kesadaran tersebut adalah melalui kegiatan praktik langsung, seperti budidaya tanaman dan pemanfaatan lahan sekolah sebagai media belajar aktif.

Saat ini, terdapat lahan tidak produktif di SMP Islam Banyuglugur yang belum dimanfaatkan secara optimal. Padahal, lahan tersebut memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai area hijau yang mendukung kegiatan pembelajaran tematik, seperti pertanian berkelanjutan dan pengelolaan sampah berbasis ekonomi sirkular (Geissdoerfer, *et. al.*, 2017). Penerapan teknologi hidroponik, khususnya sistem *Nutrient Film Technique* (NFT), dinilai sebagai solusi yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut. Sistem NFT memungkinkan penanaman tanaman secara efisien dengan sirkulasi nutrisi yang hemat air dan lahan, serta ramah lingkungan (Resh, 2013).

Menariknya, sistem hidroponik NFT juga memungkinkan penggunaan limbah botol plastik sebagai komponen instalasi utama. Hal ini tidak hanya

mendukung praktik daur ulang, tetapi juga memperkenalkan kepada siswa konsep-konsep inovatif seperti pemanfaatan limbah, efisiensi energi, dan pertanian *modern*. Dengan mengintegrasikan kegiatan pembelajaran, pelatihan, dan praktik langsung dalam satu program, sekolah dapat menciptakan lingkungan belajar yang kontekstual, aplikatif, dan berorientasi pada solusi lingkungan.

Program edukasi dan pendampingan pembangunan instalasi hidroponik berbasis botol bekas ini diharapkan mampu meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran siswa dalam menjaga lingkungan. Lebih jauh, kegiatan ini juga mendorong terbentuknya ekosistem sekolah yang berkelanjutan dan dapat menjadi model bagi institusi pendidikan lain dalam menerapkan prinsip ekonomi sirkular dan teknologi pertanian *modern*.

METODE PELAKSANAAN

Program ini dilaksanakan melalui pendekatan partisipatif berbasis sekolah, yang melibatkan siswa dan guru secara langsung dalam seluruh tahapan kegiatan. Pendekatan ini dipilih karena efektif dalam membangun kesadaran lingkungan dan keterampilan teknis secara simultan (Pretty, 1995). Kegiatan diawali dengan survei lokasi untuk menentukan area yang paling sesuai bagi pembangunan instalasi hidroponik berbasis sistem *Nutrient Film Technique* (NFT). Penentuan lokasi memperhatikan ketersediaan sinar matahari, akses air bersih, dan kemudahan mobilitas peserta. Faktor-faktor ini penting karena keberhasilan sistem NFT sangat dipengaruhi oleh pencahayaan dan kualitas air (Resh, 2013).

Pelatihan dilaksanakan dalam dua tahap: teori dan praktik. Sesi teori dilakukan selama satu hari untuk memberikan pemahaman dasar tentang hidroponik, keunggulan sistem NFT, dan pengelolaan limbah plastik. Peserta juga dibekali pengetahuan mengenai dampak lingkungan dari limbah plastik dan manfaat ekonomi sirkular. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan literasi lingkungan secara menyeluruh (UNESCO, 2017).

Sesi praktik berlangsung selama dua hari, di mana peserta dilatih cara mengolah botol bekas menjadi sistem hidroponik, mulai dari pemotongan, penyusunan, hingga pengujian aliran nutrisi. Mereka juga menanam bibit,

mengontrol nutrisi, serta merawat tanaman dalam sistem NFT. Kegiatan ini mengedepankan metode experiential learning yang mampu memperkuat pemahaman konsep melalui praktik langsung (Kolb, 1984; Freeman, *et., al.*, 2014).

Setelah pelatihan, peserta membangun instalasi hidroponik di lokasi sekolah. Instalasi terdiri dari rangkaian botol bekas yang dirakit secara horizontal dan dilengkapi pompa kecil untuk mengalirkan larutan nutrisi. Keterlibatan peserta dalam tahap ini penting untuk menumbuhkan rasa kepemilikan dan tanggung jawab terhadap keberlanjutan sistem (Geissdoerfer, *et., al.*, 2017).

Monitoring dilakukan secara berkala selama satu bulan, mencakup evaluasi pertumbuhan tanaman, kelancaran sistem aliran, dan volume limbah plastik yang berhasil dimanfaatkan. Selain itu, dievaluasi pula tingkat partisipasi siswa dan efektivitas sistem NFT dalam konteks edukatif dan ekologis. Hasil evaluasi digunakan untuk menyusun rekomendasi pengembangan program dan potensi replikasi di sekolah lain. Evaluasi berkelanjutan merupakan bagian penting dari pendekatan pendidikan lingkungan yang holistik (Sterling, 2001).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum program dilaksanakan, siswa dan guru di SMP Islam Banyuglugur memiliki pengetahuan yang sangat terbatas mengenai sistem pertanian hidroponik dan pengelolaan limbah plastik. Kondisi ini mencerminkan rendahnya literasi lingkungan dan teknologi tepat guna di kalangan remaja, yang juga ditemukan pada studi serupa di lingkungan sekolah menengah di Indonesia (Utomo & Nasution, 2017). Sampah botol plastik yang banyak dijumpai di area sekolah sebelumnya tidak dimanfaatkan, dan sering kali dibakar, mencemari udara serta menimbulkan risiko kesehatan dan kerusakan ekosistem lokal (Jambeck, *et., al.*, 2015).

Setelah program pengabdian selesai dilaksanakan, terjadi peningkatan signifikan pada aspek kognitif dan keterampilan teknis peserta. Para siswa tidak hanya memahami konsep dasar hidroponik sistem *Nutrient Film Technique* (NFT), tetapi juga mampu membangun dan mengoperasikan instalasi secara mandiri dengan memanfaatkan botol bekas sebagai media tanam. Hasil ini mendukung

pendapat Kolb (1984) bahwa pembelajaran berbasis pengalaman (experiential learning) secara efektif meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan teknis.

Instalasi hidroponik yang dibangun memiliki kapasitas 100 tanaman dan telah menghasilkan sayuran segar seperti selada dan kangkung. Proses pemeliharaan dilakukan secara bergiliran oleh siswa dengan pengawasan guru, menciptakan kultur belajar kolaboratif dan bertanggung jawab. Selain meningkatkan pengetahuan dan keterampilan teknis, program ini juga membentuk kesadaran baru tentang pentingnya pengelolaan limbah dan konservasi lingkungan di kalangan siswa. Hal ini selaras dengan temuan Sterling (2001), bahwa integrasi pendidikan lingkungan ke dalam aktivitas praktik dapat mempengaruhi sikap ekologis peserta didik secara positif.



Gambar 1. Pembersihan Lokasi Pembangunan Instalasi

Pada Gambar 1 kegiatan awal yang dilakukan dalam program ini adalah pembersihan lahan di area sekolah yang akan digunakan untuk pembangunan instalasi hidroponik sistem NFT. Kegiatan ini melibatkan siswa dan guru secara langsung guna memastikan lokasi yang dipilih bebas dari sampah dan tanaman liar, serta memiliki akses sinar matahari dan air yang memadai. Tahapan ini menjadi fondasi penting dalam memastikan keberhasilan pembangunan instalasi

dan menjadi bagian dari proses pembelajaran aktif mengenai pengelolaan lingkungan.



Gambar 2. Pembangunan Instalasi NFT

Proses pembangunan instalasi hidroponik dimulai setelah lokasi siap digunakan, dengan menyusun rangkaian botol bekas sebagai media tanam. Peserta diajarkan cara menyusun sistem NFT secara horizontal dan merangkainya dengan pompa sirkulasi nutrisi sederhana. Pembangunan ini tidak hanya menjadi media praktik teknis, tetapi juga menanamkan prinsip daur ulang dan pemanfaatan limbah plastik kepada siswa secara langsung



Gambar 3. Pengecatan Instalasi

Setelah struktur dasar instalasi NFT selesai, tahap berikutnya adalah pengecatan botol dan rangkaian sistem untuk meningkatkan estetika dan daya tarik visual instalasi. Aktivitas ini memberikan sentuhan kreatif yang

memperindah area sekolah serta membangun rasa kepemilikan siswa terhadap hasil kerja mereka. Warna yang digunakan juga berfungsi sebagai penanda bagian-bagian sistem, memudahkan pemeliharaan dan pengenalan instalasi



Gambar 4. Instalasi NFT dari Botol Bekas

Pada Gambar 4 instalasi hidroponik yang telah dirakit dari botol bekas menunjukkan hasil akhir dari rangkaian kegiatan pelatihan. Sistem ini berfungsi optimal dengan aliran nutrisi yang terus-menerus mengalir melalui akar tanaman. Tampilan instalasi ini menjadi simbol konkret dari penerapan teknologi pertanian modern yang berwawasan lingkungan dan berbasis sirkular, serta dapat dijadikan model replikasi di sekolah lain.



Gambar 5. Penanaman Kangkung

Setelah instalasi siap, siswa mulai melakukan penanaman kangkung sebagai tanaman uji coba pertama. Proses ini dilakukan secara bergiliran dengan

bimbingan guru, yang sekaligus menjadi kegiatan pembelajaran tentang siklus hidup tanaman dan kebutuhan nutrisi. Pemilihan kangkung sebagai tanaman awal dinilai strategis karena masa panennya yang cepat dan perawatannya yang relatif mudah, sehingga memberi hasil nyata dalam waktu singkat

Secara ekonomi, instalasi ini memberikan manfaat langsung berupa hasil panen yang dapat dimanfaatkan untuk konsumsi internal maupun dijual dalam skala kecil. Potensi ini menunjukkan bahwa sistem hidroponik berbasis limbah dapat menjadi sumber ekonomi alternatif bagi institusi pendidikan (Geissdoerfer, et., al., 2017). Dari sisi sosial, siswa menjadi agen perubahan dengan menyebarkan praktik daur ulang limbah plastik dan pertanian ramah lingkungan ke lingkungan keluarga dan masyarakat sekitar. Dengan demikian, program ini tidak hanya meningkatkan kapasitas individu tetapi juga membangun modal sosial di tingkat komunitas sekolah (Pretty, 1995).



Gambar 6. Pemanenan Kangkung

Keberhasilan pelaksanaan program ini didukung oleh beberapa faktor penting, antara lain ketersediaan bahan baku utama (botol plastik bekas) dan dukungan penuh dari pihak sekolah, seperti penyediaan lokasi, waktu, dan fasilitas pelengkap. Namun, tantangan tetap muncul, terutama pada proses seleksi botol bekas yang layak pakai serta kendala teknis pada pompa nutrisi, yang memerlukan penyesuaian sistem secara berkala agar aliran nutrisi tetap stabil.

Sebagai tindak lanjut, instalasi akan dikembangkan untuk mencakup jenis tanaman lain seperti cabai dan tomat. Rencana ekspansi juga mencakup replikasi program di sekolah lain di wilayah Situbondo, sejalan dengan pendekatan replikasi berbasis komunitas yang banyak diadopsi dalam program pengembangan masyarakat (Sachs, 2015). Untuk memperkuat dampak lingkungan, program edukasi berkelanjutan akan dilakukan melalui kampanye dan pembentukan bank sampah sekolah, yang diharapkan dapat memperkuat sistem pengelolaan limbah secara partisipatif dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Program pembangunan instalasi hidroponik sistem NFT dengan memanfaatkan botol bekas di SMP Islam Banyuglugur berhasil meningkatkan pemahaman siswa tentang hidroponik dan pengelolaan limbah plastik. Instalasi yang dibangun tidak hanya memperindah lingkungan sekolah tetapi juga memberikan manfaat ekonomi dan sosial.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala SMP Islam Banyuglugur yang telah memberikan izin dan dukungan penuh dalam pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini. Penghargaan juga disampaikan kepada Universitas Abdurachman Saleh Situbondo (UNARS) atas dukungan pendanaan kegiatan ini melalui program Bantuan Pengabdian Kepada Masyarakat Berbasis Komunitas Tahun Anggaran 2024 yang didanai oleh Direktorat Pendidikan Tinggi Keagamaan Islam (Diktis), Kementerian Agama Republik Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrade, A., ... & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean.

Science, 347(6223), 768–771.
<https://doi.org/10.1126/science.1260352>

Resh, H. M. (2013). *Hydroponic Food Production: A Definitive Guidebook for the Advanced Home Gardener and the Commercial Hydroponic Grower* (7th ed.). CRC Press.

Tilbury, D. (1995). Environmental education for sustainability: Defining the new focus of environmental education in the 1990s. *Environmental Education Research*, 1(2), 195–212.
<https://doi.org/10.1080/1350462950010206>

Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>

Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice Hall.

Pretty, J. N. (1995). Participatory learning for sustainable agriculture. *World Development*, 23(8), 1247–1263.

Resh, H. M. (2013). *Hydroponic Food Production: A Definitive Guidebook for the Advanced Home Gardener and the Commercial Hydroponic Grower* (7th ed.). CRC Press.

Sterling, S. (2001). *Sustainable Education: Re-visioning Learning and Change*. Green Books.

Tilbury, D. (1995). Environmental education for sustainability: Defining the new focus of environmental education in the 1990s. *Environmental Education Research*, 1(2), 195–212.
<https://doi.org/10.1080/1350462950010206>

UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.