

PEMANFAATAN LIMBAH BOTOL PLASTIK SEBAGAI MEDIA TANAM DALAM BUDIDAYA TANAMAN SECARA HIDROPONIK BERBASIS STEAM

Nur Latifatun Nikmah

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Purworejo

e-mail: latifatun1901@email.ac.id

Abstrak: Salah satu jenis sampah anorganik yang sulit terurai yaitu limbah botol plastik. Penggunaan botol plastik semakin meningkat terutama di lingkungan masyarakat. Limbah akan berdampak untuk lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik, namun bila dimanfaatkan dengan baik akan mempunyai nilai tambah. Mendaur ulang sampah kemasan dari produk yang sudah tidak terpakai dapat menghasilkan barang yang bernilai dan praktis. Biasanya, sampah anorganik tidak mudah terurai sehingga penting untuk mengatasi masalah mengenai peningkatan volume sampah dengan cara yang bertanggung jawab untuk mencegah pencemaran lingkungan, khususnya sampah botol plastik. Kesadaran masyarakat mengenai pengelolaan sampah, khususnya botol plastik masih kurang. Pendekatan yang efektif untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menawarkan dukungan langsung kepada masyarakat mengenai metode penanganan sampah anorganik dengan mengubahnya menjadi produk yang lebih berharga. Pemanfaatan botol plastik bekas sebagai media tanam dalam budidaya tanaman secara hidroponik merupakan solusi praktis untuk menarik perhatian masyarakat dan mendorong pentingnya pengelolaan sampah botol plastik. Kegiatan ini dapat menjadi sarana pembelajaran dan motivasi kepada masyarakat tentang peluang usaha hidroponik dengan menggunakan media botol plastik. Selain itu, hal ini juga dapat menjadi alternatif kegiatan yang sangat produktif untuk masyarakat.

Kata Kunci: *botol plastik, hidroponik, lingkungan*

UTILIZATION OF PLASTIC BOTTLE WASTE AS PLANTING MEDIA IN STEAM-BASED HYDROPONIC PLANT CULTIVATION

Abstract: *One type of inorganic waste that is difficult to decompose is plastic bottle waste. The use of plastic bottles is increasing, especially in the community. Waste has an impact on the environment if it is not managed properly, but if it is managed properly, it has an added value. Recycling packaging waste from unused products can produce valuable and practical items. Usually, inorganic waste does not decompose easily, so it is important to address the issue of increasing waste volume in a responsible way to prevent environmental pollution, especially plastic bottle waste. Public awareness of waste management, especially plastic bottle waste, is still lacking. An effective approach to address this issue is to provide direct support to the community regarding methods of handling inorganic waste by converting it into more valuable products. The use of used plastic bottles as planting media in hydroponic plant cultivation is a practical solution to attract public attention and promote the importance of plastic bottle waste management. This activity can be a means of educating and motivating the community about hydroponic business opportunities using plastic bottle media. It can also be a very productive alternative activity for the community.*

Keywords: *plastic bottles, hydroponics, environment*

PENDAHULUAN

Permasalahan sampah plastik merupakan suatu fenomena yang lazim di Indonesia yang

perlu dicarikan solusinya. Sampah plastik akan terus-menerus bertambah setiap tahunnya karena sampah tersebut merupakan limbah konsumsi rumah tangga yang jumlahnya terus meningkat. Sampah plastik merupakan jenis sampah yang menimbulkan dampak serius bagi lingkungan karena sulit terurai oleh proses alamiah sehingga berpotensi menjadi bahan pencemar *xenobiotic* (Lestari et al., 2020). Sampah plastik dapat diolah, namun pengolahan limbah sampah plastik dapat menimbulkan beberapa hal, yaitu apabila dilakukan pembakaran secara terbuka akan menimbulkan polusi udara melalui asap pembakaran yang dapat menimbulkan beberapa penyakit, sampah plastik dapat mencemari lingkungan (seperti saluran air, irigasi, sungai, danau, pantai, dan tanah). Salah satu sampah plastik yang banyak dijumpai dan paling sering digunakan adalah sampah botol plastik (Sulistiyani et al., 2023).

Desa bringin terletak di Kecamatan Bayan, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia. Desa Bringin merupakan desa dengan penduduk yang mempunyai mata pencaharian rata-rata sebagai pengepul barang-barang bekas atau yang sering disebut dengan usaha rongsokan. Tidak hanya orang dewasa, bahkan anak muda lebih memilih pekerjaan ini. Hampir disetiap rumah terdapat tumpukan berbagai barang bekas yang nantinya akan dijual. Barang-barang bekas tersebut dapat berupa kardus, besi, barang elektronik bekas, botol plastik bekas, dan barang bekas lainnya. Dari beberapa barang bekas yang sudah terkumpul tersebut, terdapat banyak tumpukan botol-botol plastik.

Banyak botol plastik bekas yang tidak dimanfaatkan dan dikumpulkan hanya untuk dijual saja. Tanpa disadari, botol plastik bekas dapat diolah menjadi barang yang memiliki nilai ekonomis apabila dilakukan pengolahan dengan baik. Untuk memiliki fungsi yang baru tanpa pengolahan, botol plastik bekas dapat digunakan sebagai media tanam dalam budidaya tanaman secara hidroponik sehingga memiliki nilai yang bermanfaat bagi kehidupan dan lingkungan (Fatma, F., & Sari, M., 2021).

Hidroponik diambil dari bahasa Yunani yaitu *Hydro* yang artinya air dan *Ponos* yang artinya daya. Gabungan dari dua kata tersebut membentuk suatu pengertian yaitu budidaya tanaman dengan memanfaatkan air. Konsep hidroponik merupakan budidaya menanam menggunakan air/larutan bernutrisi tanpa menggunakan medium tanah dengan menekankan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi (Mujriati et al., 2021). Bertanam dengan hidroponik mampu menghasilkan tanaman yang berkualitas baik dan menyehatkan. Hidroponik juga ramah lingkungan karena tidak membutuhkan air sebanyak berkebun seperti pada umumnya. Hal tersebut membuat tanaman hidroponik tidak memerlukan penyiraman (Sariwati et al., 2019).

Salah satu teknik budidaya tanaman secara hidroponik yang dapat diterapkan oleh masyarakat yaitu teknik hidroponik sistem wick. Hidroponik sistem wick merupakan salah satu metode hidroponik yang menggunakan sumbu atau penyambung antara nutrisi dengan media tanam. Sistem ini menjadi teknik yang paling sederhana. Sumbu yang digunakan yaitu sumbu yang memiliki daya kapilaritas tinggi dan tidak mudah lapuk. Sumbu disini berfungsi untuk menyerap air. Sumbu yang paling cocok digunakan yaitu berupa kain flanel. Kelebihan dari sistem hidroponik wick adalah tanaman mendapat suplai air dan nutrisi secara terus menerus, biaya untuk alan dan bahan yang terjangkau, tidak memerlukan penyiraman sehingga mempermudah perawatan, dan tidak bergantung pada aliran listrik. Tingkat kesulitan pada sistem ini terbilang rendah (Narulita., 2019).

Dibalik sederhananya teknik ini, terdapat hal-hal yang perlu diperhatikan yaitu larutan nutrisi. Larutan nutrisi ini menjadi sumber pasokan nutrisi yang dibutuhkan tanaman untuk mendapatkan makanan. Selain larutan nutrisi, faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah media tanam. Fungsi dari media tanam yaitu sebagai tempat untuk tumbuh dan menyimpan unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman (Ansar et al., 2019). Nutrisi yang digunakan dalam budidaya secara hidroponik yaitu Nutrisi AB Mix. Nutrisi ini

dibuat dalam dua kemasan yang berbeda yaitu mix A dan mix B. Mix A mengandung unsur sulfat dan Mix B mengandung sulfat dan fosfat. Kedua larutan tersebut digunakan dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan hara atau nutrisi untuk tanaman hidroponik (Suarsana et al., 2019).

Bahan-bahan yang digunakan dalam budidaya hidroponik ini mudah didapatkan. Bahan yang digunakan sebagian besar dari barang bekas. Menanam dengan model hidroponik dapat memiliki beberapa keuntungan yaitu mendapat tanaman sayuran yang sehat dan subur serta dapat memanfaatkan barang-barang bekas yang semestinya dibuang dan menjadi limbah ternyata masih dapat diambil manfaatnya. Pemanfaatan botol plastik sebagai media tanam dalam budidaya tanaman secara hidroponik ini berbasis STEAM. Kegiatan pembuatan produk ini, memasukkan unsur-unsur STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics*) yaitu sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika dalam setiap prosesnya. Tujuan dari kegiatan berbasis STEAM ini yaitu (1) untuk memperkenalkan cara bercocok tanam dengan sederhana, (2) memberikan wawasan atau pengetahuan tentang tanaman hidroponik, (3) membangun dan meningkatkan kepedulian terhadap botol plastik bekas, (4) menunjukkan berbagai kemungkinan usaha lain yang dapat dilakukan sehingga dapat tercipta lapangan usaha lain (Sariwati et al., 2019).

Pemanfaatan botol plastik bekas sebagai media tanam dalam budidaya tanaman secara hidroponik berbasis STEAM merupakan suatu inovasi baru yang belum pernah dilakukan di Desa Bringin. Hal tersebut juga dapat dijadikan sebagai sarana pembelajaran dan motivasi kepada masyarakat tentang peluang usaha baru dengan menggunakan media botol plastik. Selain itu, hal ini juga dapat menjadi alternatif kegiatan yang sangat produktif untuk masyarakat.

METODE

Metode penelitian yang digunakan yaitu dengan pendekatan STEAM. STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics*) merupakan suatu metode yang mengintegrasikan lima disiplin ilmu tersebut. Pendekatan ini menekankan pada pentingnya keterkaitan sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika dalam memecahkan masalah dunia nyata. Tujuan dari pendekatan STEAM ini untuk mengembangkan keterampilan yang diperlukan untuk berinovasi dan beradaptasi dalam dunia yang terus berubah. Terdapat EDP (*Engineering Design Process*) dari metode ini yaitu *Ask, Imagine, Plan, Create, Improve, dan Share*.

Tahap pertama yaitu *Ask* merupakan tahap identifikasi masalah. Tahapan ini melibatkan pengenalan masalah yang akan dipecahkan. Tahap kedua yaitu *Imagine* yang merupakan tahap pengembangan ide menggunakan pemikiran yang kreatif dan kritis untuk merancang solusi yang inovatif dan praktis. Tahap ketiga yaitu *Plan*, berupa tahap merancang solusi dengan pengetahuan dari penelitian yang telah didapatkan dengan membuat sketsa, blueprint, atau prototipe awal dari solusi yang diusulkan. Tahap keempat yaitu *Create*, membuat produk yang telah dirancang. Tahap kelima yaitu *Improve*, menguji produk yang telah dibuat untuk melihat apakah solusinya efektif. Tahap yang terakhir yaitu *Share*, menyampaikan hasil dari produk yang telah dibuat. Hal ini dapat berupa presentasi atau laporan tertulis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini menghasilkan suatu produk yaitu botol plastik yang digunakan sebagai media tanam dalam budidaya tanaman secara hidroponik. Proyek ini dilaksanakan sebagai upaya untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pemanfaatan botol plastik sehingga memiliki nilai ekonomis. Kegiatan ini juga diharapkan dapat membangkitkan ide kreatif

dalam pemanfaatan botol plastik menjadi produk yang lebih bermanfaat, salah satunya adalah sebagai media tanam untuk budidaya tanaman secara hidroponik.

Proyek ini dilaksanakan dengan pendekatan STEAM yang mampu mengembangkan pengetahuan dan keterampilan dibidang Sains, Teknologi, Teknik, Seni, dan Matematika. Tujuan-tujuan tersebut dapat dipaparkan sebagai berikut:

1. Sains (*Science*)

Dapat menambah pengetahuan mengenai hidroponik yaitu ilmu yang berkaitan dengan teknik menanam sayur dan memanfaatkan sampah anorganik menjadi benda yang bermanfaat.

2. Teknologi (*Technology*)

Mampu menggunakan browser atau menggunakan channel youtube untuk mengetahui tutorial pembuatan media tanam dalam budidaya tanaman hidroponik. Mampu memanfaatkan aplikasi video kreatif sebagai media pembuatan tutorial proyek yang akan dibuat serta mampu menggunakan media sosial untuk membagikan hasil dari proyek yang telah selesai dibuat.

3. Teknik (*Engineering*)

Mampu memecahkan masalah yang dihadapi dengan proses berpikir ilmiah seperti bagaimana cara merancang wadah media tanam serta teknik dalam menentukan larutan nutrisi yang digunakan sebagai pupuk agar tanaman dapat tumbuh dengan baik. Selain itu, mampu memilih botol plastik yang sesuai dengan ukuran tanaman yang hendak ditanam, memberi lubang pori-pori darinase agar tanaman tidak tergenang air, mengatur peletakan botol agar tersusun dengan rapi sehingga memudahkan pada proses perawatan tanaman.

4. Seni (*Art*)

Mampu memodifikasi bentuk botol atau mendesain bentuk botol menjadi media yang menarik serta mendesain model rak hidroponik yang akan dibuat.

5. Matematika (*Mathematics*)

Dapat memperkirakan campuran komposisi pengganti tanah dengan seimbang dan mampu melakukan perawatan yang meliputi penyiraman dan pemupukan dengan interval dan ketentuan perawatan berbeda-beda tiap tanaman.

Produk ini melalui tahapan *Engineering Design Process* (EDP) yaitu *Ask, Imagine, Plan, Create, Improve, dan Share*. Identifikasi masalah dari penelitian ini yaitu banyaknya tumpukan botol plastik bekas dalam jangka waktu yang lama sehingga dapat mencemari lingkungan dan kurangnya pemahaman masyarakat dalam mengolah sampah botol plastik. Tahap *Imagine* disini yaitu mengolah botol plastik menjadi barang yang lebih bermanfaat sehingga dapat mengatasi permasalahan tersebut. Tahap selanjutnya yaitu melakukan perencanaan (*Plan*) dengan membuat media tanam dari botol plastik bekas untuk budidaya tanaman secara hidroponik. Produk ini juga disertai dengan rak hidroponik untuk peletakan media tanam agar tidak memakan banyak tempat dan menambah unsur keindahan. Desain produk juga dapat dimodifikasi sesuai dengan tingkat kreatifitas masing-masing. Sistem hidroponik disini masih menggunakan sistem manual tanpa menggunakan pompa. Apabila sudah melakukan perencanaan produk, selanjutnya yaitu *Create* atau membuat produk. Pada tahap ini memerlukan persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan serta sudah harus memahami langkah-langkah kegiatan yang harus dilakukan agar produk dapat tercipta dengan baik. Setelah melakukan pembuatan produk, produk harus diuji. Produk yang sudah dibuat apakah berhasil atau masih mengalami kegagalan. Apabila produk dirasa sudah berhasil, perlu adanya penyampaian terkait hasil yang telah didapatkan.

Pembahasan

Sampah botol plastik hanya dikumpulkan dan belum dimanfaatkan dengan baik oleh masyarakat.

Limbah yang dibuang sulit terurai dan berbahaya bagi lingkungan sekitar. Hal ini menjadi sesuatu yang patut dikhawatirkan apabila tidak ada usaha untuk mengatasinya. Pemanfaatan limbah botol plastik masih sedikit dan masyarakat belum memanfaatkannya menjadi barang yang lebih bernilai ekonomis. salah satu pemanfaatan botol plastik bekas adalah digunakan kembali sebagai suatu wadah atau media tanam (Atoillah, F., & Mahmud, M. R., 2021).

Tahapan yang dilakukan untuk pembuatan produk berbasis STEAM ini yaitu (1) proses semai benih, (2) pembuatan media tanam, (3) pembuatan rah hidroponik. Untuk penjelasan lebih rinci sebagai berikut:

1. Proses Semai Benih

- a. Mempersiapkan alat dan bahan yaitu berupa nampan, pisau, lidi, rockwool, benih, dan air.
- b. Langkah-langkah yang dilakukan yaitu:
 - 1) Menyiapkan alat dan bahan.
 - 2) Mengiris rockwool menjadi beberapa bagian berbentuk persegi dengan ukuran kira-kira 3cm x 3cm.
 - 3) Letakkan rockwool pada nampan, lalu lubangi rockwool dengan lidi, satu kotak irisan rockwool berisi 3 lubang.
 - 4) Semaikan benih pada rockwool yang telah dilubangi.
 - 5) Siram benih dengan air.
 - 6) Tunggu selama 3 hari agar benih mulai tumbuh.



Gambar 1. Benih yang telah disemai selama 3 hari

2. Proses Pembuatan Media Tanam

- a. Mempersiapkan alat dan bahan berupa gunting, solder, botol plastik bekas, potongan kain dengan ukuran 15cm x 2cm, benih yang telah disemai, tiga liter air, sendok, larutan nutrisi A dan B, dan Baskom
- b. Langkah-langkah yang dilakukan yaitu:
 - 1) Siapkan alat dan bahan.
 - 2) Gunting botol plastik bekas menjadi dua bagian, bagian bawah botol untuk peletakan nutrisi, bagian atas untuk peletakan bahan semai. Pastikan ukuran bagian bawah botol lebih besar dari ukuran atas botol.
 - 3) Lubangi tutup botol dengan solder untuk jalur masuk sumbu nantinya, lubangi juga bagian sisi botol/leher botol di beberapa titik.
 - 4) Masukkan potongan kain melalui tutup botol yang telah dilubangi. Pastikan sumbu cukup panjang agar dapat menyerap air dan juga mengenai benih tanaman.
 - 5) Siapkan tiga liter air, sendok, dan larutan nutrisi.
 - 6) Tuangkan masing-masing 1 sendok makan larutan nutrisi A dan B pada air.
 - 7) Aduk larutan nutrisi agar tercampur dengan air.
 - 8) Tuangkan larutan nutrisi ke dalam bagian botol bawah.
 - 9) Ambil benih yang telah disemai
 - 10) ke dalam bagian atas botol yang telah dibalik.
 - 11) Pastikan benih terkena sumbu yang sudah dibasahi dengan larutan nutrisi.

- 12) Letakkan botol di area yang ramah sinar matahari dan tidak rawan terkena hujan agar benih dapat tumbuh dengan baik.



Gambar 2. Proses Pindah Tanam

3. Proses Pembuatan Rak Hidroponik

- a. Mempersiapkan alat dan bahan berupa palu, paku, pisau, bambu dengan ukuran panjang 25cm sebanyak 7 buah, papan kayu dengan ukuran 60cm x 20cm, 40cm x 20cm, 20cm x 20cm.
- b. Langkah-langkah yang dilakukan yaitu:
 - 1) Siapkan alat dan bahan.
 - 2) Tandai masing-masing bambu dengan jarak 20cm, 35cm, 35cm, 30cm, dan 10cm.
 - 3) Lubangi keempat bambu sesuai dengan tanda, dengan bentuk sesuai dengan ujung balok kayu.
 - 4) Letakkan bagian lebar papan kayu pada bagian panjang balok kayu, lalu paku. Lakukan sebanyak tingkatan rak yang akan dibuat.
 - 5) Pasangkan ujung balok kayu pada bambu yang telah dilubangi, lalu paku. Lakukan sebanyak tingkatan rak yang dibuat.
 - 6) Pasangkan balok kayu yang ke tujuh pada bagian atas bambu lalu paku.
 - 7) Rak yang dibuat sudah dapat digunakan.



Gambar 3. Rak Hidroponik



Gambar 4. Produk yang dihasilkan

Produk yang dihasilkan dari Proyek Berbasis STEAM ini yaitu pemanfaatan botol plastik bekas sebagai media tanam dalam budidaya tanaman secara hidroponik. Produk yang dihasilkan cukup baik karena tanaman yang di tanam dengan sistem ini dapat berkembang dengan baik dan menciptakan suatu hasil yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari atau dapat menjadi nilai jual bagi masyarakat yang berminat untuk ikut mengembangkan produk tersebut.

PENUTUP

Berdasarkan proyek yang telah diselesaikan yaitu pemanfaatan botol plastik bekas sebagai media tanam dalam budidaya tanaman secara hidroponik berbasis STEAM, dapat disimpulkan bahwa proyek ini dapat memberikan tambahan wawasan dan pengetahuan serta keterampilan kepada masyarakat dengan memanfaatkan limbah botol plastik. Selain itu, kegiatan ini juga mengurangi volume sampah botol plastik bekas yang ada di lingkungan masyarakat dan dapat menciptakan ekonomi kreatif bagi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansar, A., Putra, G. M. D., & Ependi, O. S. (2019). Analisis variasi jenis dan panjang sumbu terhadap pertumbuhan tanaman pada sistem hidroponik. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 7(2), 166-173.
- Atoillah, F., & Mahmud, M. R. (2021). Pemanfaatan Botol Bekas sebagai Media Tanam dalam Teknik Budidaya Tanaman secara Hidroponik. *Proceedings UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, 1(51), 29-36.
- Faizah, M., Nasirudin, M., & Prakasa, B. (2020). Pemanfaatan Pekarangan dengan Metode Tanam Hidroponik dari Botol Bekas. *Jumat Pertanian: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 34-37.
- Fatma, F., & Sari, M. (2021). Pemanfaatan Botol Bekas sebagai Media Tanam Hidroponik Sayuran pada Masyarakat. *Empowering Society Journal*, 1(3).
- Lestari, P. W., Septaria, B. C., & Putri, C. E. (2020). Edukasi “Minim Plastik” sebagai wujud cinta lingkungan di SDN Pejaten Timur 20 Pagi. *Transformasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 16(1), 43–52.
- Mujriati, A., Nafisah, K., Hayatunnisa, K., & Japa, L. (2021). Pelatihan Budidaya Sayuran Hidroponik Menggunakan Sistem Wicks Sebagai Usaha Pemberdayaan Masyarakat di Desa Cenggu. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(2).
- Narulita, N. 2019. Pengaruh Sistem dan Konsentrasi Nutri Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L*) Secara Hidroponik. *Agricultural Research Journal*. 15(3):99 -108 .
- Sariwati, A., Shofi, M., & Badriah, L. (2019). Pelatihan pemanfaatan limbah botol plastik sebagai media pertumbuhan tanaman hidroponik. *Journal of Community Engagement and Empowerment*, 1(1).
- Suarsana, M., Parmila, I. P., & Gunawan, K. A. (2019). Pengaruh konsentrasi nutrisi ab Mix terhadap pertumbuhan dan hasil sawi pakcoy (*Brassica rapa L.*) dengan hidroponik sistem sumbu (wick system). *Agro Bali: Agricultural Journal*, 2(2), 98-105.
- Sulistyani1, T., Azwina2, D., & Rahayu3, R. S. (2023). Menciptakan Peluang Usaha Melalui Daur Ulang Sampah Plastik. *Jurnal GEMBIRA (Pengabdian Kepada Masyarakat)* Vol. 1, No. 1, Februari 2023 E-ISSN 2985-3346, 1(1), 78–85.