

Efektivitas Limbah Air Tahu sebagai Substrat terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*amaranthus tricolor* l.) Serta pemanfaatannya sebagai media pembelajaran

Niken Freindina*, Mestawaty As A, Astija, Andi Tanra Tellu

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Tadulako, Indonesia

Received: 14 Mei 2023;

Accepted: 15 Juni 2023;

Published: 21 Juni 2023

ABSTRAK.

Limbah air tahu merupakan bahan sisa yang dihasilkan dari suatu kegiatan dan proses produksi baik pada skala rumah tangga maupun industri, yang bahan tersebut langsung dibuang dan sudah tidak dimanfaatkan lagi. Padahal limbah air tahu masih bisa diolah dan dimanfaatkan sebagai substrat (EM4 dan molase) untuk pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana efektivitas limbah air tahu sebagai substrat terhadap pertumbuhan tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) serta pemanfaatannya sebagai media pembelajaran. Adapun lokasi kegiatan bertempat di Laboratorium dan Green House Pendidikan Biologi FKIP UNTAD. Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimen. Jenis rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 taraf perlakuan dan 4 kali ulangan yaitu P0=0% tanpa pemberian limbah air tahu, P1= 15% limbah air tahu, P2=30% limbah air tahu, P3=45% limbah air tahu, P4=60% limbah air tahu. Data yang diperoleh ialah menggunakan analisis ANAVA yang diolah secara manual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian perlakuan limbah air tahu sebagai substrat pada umur 1 MST, 2MST, dan 3 MST efektif terhadap pertumbuhan tinggi dan jumlah helai daun tanaman bayam merah pada konsentrasi 15%, 30%, 45%, dan limbah air tahu yang paling efektif digunakan sebagai substrat bagi pertumbuhan tanaman konsentrasi 60%.

Kata Kunci: Limbah air tahu, bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.), media pembelajaran.

The Effectiveness of Tofu Waste Water as Substrate on Red Spinach (*Amaranthus tricolor* L.) Growth and Its Utilization as Learning Media

ABSTRACT

Tofu waste water is a residual material produced from an activity and production process both on a household and industrial scale, which is directly disposed of and is no longer used. Whereas tofu waste water can still be processed and used as a substrate (EM4 and molasses) for plant growth. Therefore, this study aims to determine the effectiveness of tofu waste water as a substrate for the growth of red spinach (*Amaranthus tricolor* L.) and its use as learning media. The location of the activity is in the Laboratory and Green House for Biology Education, FKIP UNTAD. The type of research conducted is experimental. The type of research design used was a completely randomized design (CRD) consisting of 5 treatment levels and 4 replications, namely P0 = 0% without giving tofu waste water, P1 = 15% tofu waste water, P2 = 30% tofu waste water, P3 = 45% tofu waste water, P4 = 60% tofu waste water. The data obtained is using ANOVA analysis which is processed manually. The results showed that the treatment of tofu waste water as a substrate at the age of 1 WAP, 2 WAP, and 3 WAP was effective on the growth of height and number of leaves of red spinach plants at concentrations of 15%, 30%, 45%, and tofu wastewater was the most effective. used as a substrate for plant growth at a concentration of 60%.

Keywords: Tofu Waste Water, Red Spinach, Learning Media

OPEN ACCESS



Copyright © 2023 Niken Freindina, Mestawaty As A, Astija, & Andi Tanra Tellu

Corresponding author: Niken Freindina, Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Tadulako, Indonesia.

Email: freindinaniken@gmail.com

PENDAHULUAN

Limbah adalah bahan sisa yang dihasilkan dari suatu kegiatan dan proses produksi, baik pada skala rumah tangga, maupun industri. Kehadiran limbah disuatu tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan, karena kehadiran limbah hanya akan merusak lingkungan sekitar. Salah satu limbah industri yang dapat mencemari lingkungan yaitu limbah air tahu.

Limbah air tahu merupakan air sisa dari proses pembuatan tahu, dimana pada saat dilakukan pengendapan tidak semua mengendap, dengan demikian sisa protein yang tidak tergumpal dan zat-zat lain yang larut dalam air akan terdapat dalam limbah cair tahu yang dihasilkan (Rahmawati et al., 2018).

Sekarang ini, mayoritas masyarakat belum mengetahui manfaat limbah air tahu yang berakibat limbah air tahu banyak dibuang begitu saja tanpa diolah terlebih dahulu. Padahal, limbah air tahu memiliki unsur senyawa Nitrogen (N), Fosfat (P), dan Kalium (K), yakni unsur hara yang dapat menyuburkan tanaman (Prakoso, 2016). Kandungan protein limbah air tahu mencapai 40-60 %, karbohidrat 25-50 %, dan lemak 10% (Marian & Tuhuteru, 2019).

Pada penelitian ini menggunakan limbah industri atau banyak juga dijumpai pada limbah rumah tangga. Umumnya limbah itu banyak, namun dalam penelitian ini lebih terfokus pada limbah air tahu. Limbah air tahu dapat dijumpai di daerah Palu Sulawesi Tengah, hasil observasi ialah limbah air tahu di pabrik tersebut disimpan dalam ember besar dan banyak pula yang terbuang begitu saja. Apabila terus menerus lebih banyaknya terbuang begitu saja maka dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, untuk mengurangi adanya pencemaran lingkungan maka perlu diadakannya penelitian mengenai limbah air tahu ini. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Aliyannah, *et al.*, 2015) bahwa Hasil penelitian menunjukkan limbah air tahu dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung darat. Maka dari itu, dalam penelitian ini limbah air tahu dimanfaatkan sebagai substrat. yang berupa EM4 dan molase agar limbah air tahu dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman, yang mana EM4 (Effective microorganism-4) merupakan campuran dari mikroorganisme yang sangat bermanfaat dengan

memiliki banyak keuntungan bagi tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dan juga dapat digunakan sebagai bahan tambahan tahap awal fermentasi untuk meningkatkan keragaman dan populasi mikroorganisme (Nurhasanah, 2020). Selanjutnya ialah molase, yang mana molase merupakan sisa dari pengolahan tebu. Molase banyak digunakan untuk pencampuran oleh limbah lain agar dapat menjadi kompos yang baik bagi tanaman, dikarenakan molase banyak mengandung zat-zat berguna yang berupa kalsium, magnesium, potasium dan besi yang baik bagi tanaman (Steviani, 2011). Penggunaan limbah air tahu sebagai substrat (EM4 dan molase) dilakukan untuk melihat bagaimana efektivitas pertumbuhan yang akan diuji cobakan pada tanaman bayam merah.

Bayam merah merupakan tanaman perdu yang sangat digemari oleh masyarakat karena rasanya yang enak, lunak, dan manfaatnya yang banyak, bayam mengandung vitamin A, B dan C, serta dapat memperlancar sistem pencernaan. Selain itu, Bayam juga banyak mengandung mineral penting seperti Kalsium, Fosfor, dan Besi. Bayam merah berbunga pada bagian ketiak daun (Jainurti, 2016). Dari banyaknya kandungan dari bayam merah dapat menjadi bahan alternatif untuk mencegah dan mengatasi Anemia defisiensi zat besi (Besi merupakan penyusun Sitokrom, Protein yang terlibat dalam fotosintesis). Sehingga berguna bagi penderita anemia (Bete, 2018). Selain dari banyaknya kandungan gizi dan dapat mengatasi penyakit, bayam merah juga mudah tumbuh di daerah yang panas atau pun yang lembab. Adapun hasil penelitian dijadikan sebagai salah satu sumber informasi mengenai pemanfaatan limbah air tahu sebagai substrat untuk tanaman bayam merah, maka dari itu perlu dibuatkan suatu media pembelajaran yang berupa poster. Poster didefinisikan sebagai kombinasi visual dan rancangan yang kuat, dengan warna, dan pesan dengan maksud untuk menangkap perhatian orang lewat, tetapi cukup lama menanamkan gagasan yang berarti di dalam ingatannya. Poster dapat diartikan sebagai media informasi ataupun sebagai media pembelajaran apa bila didalam poster mengandung unsur pendidikan. Perannya sangat cepat dalam menanamkan atau mengingatkan kembali kepada

para pengamat pada satu gagasan pentingnya (Bhakti & Haryadi, 2014)

METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 5 taraf perlakuan yaitu P₀, P₁, P₂, P₃, P₄ dengan 4 kali ulangan sehingga menghasilkan 20 unit percobaan.

Adapun taraf perlakuan pada percobaan ini sebagai berikut:

- P₀ (Kontrol) : Tanpa pemberian limbah air tahu
- P₁ : 15% pemberian limbah air tahu
- P₂ : 30% pemberian limbah air tahu
- P₃ : 45% pemberian limbah air tahu
- P₄ : 60% pemberian limbah air tahu

Prosedur Kerja Penelitian

1. Proses penyemaian dan penanaman

1. Menyiapkan biji bayam merah, wadah plastik, dan tanah murni disangrai.
2. Menaruh tanah murni yang telah disangrai ke dalam wadah plastic.
3. Membasahi media tanam dengan air sampai menjadi cukup lembab.
4. Menaburkan benih bayam merah dalam bentuk biji ke wadah plastik yang telah disiapkan.
5. Mendinginkan benih dengan usia 14 hari, dengan rutin menyiramnya setiap hari, sesekali disimpan di bawah cahaya matahari .
6. Jika benih sudah berkecambah, maka tanaman bayam merah dapat dipindahkan ke polibag, yang digunakan.

2. Proses Pembuatan Limbah Air Tahu sebagai Substrat

1. Mengambil limbah air tahu sebanyak 15 liter dari pabrik industri tahu.
2. 15 liter limbah tersebut disimpan di wadah (jirigen) lalu dicampurkan EM4 400 ml dan molase sebanyak 200 ml dicampur hingga teraduk rata lalu menutup jirigen dengan rapat dan harus menghindari sinar matahari. Setelah semua bahan telah ditambahkan, aduk secara merata hingga

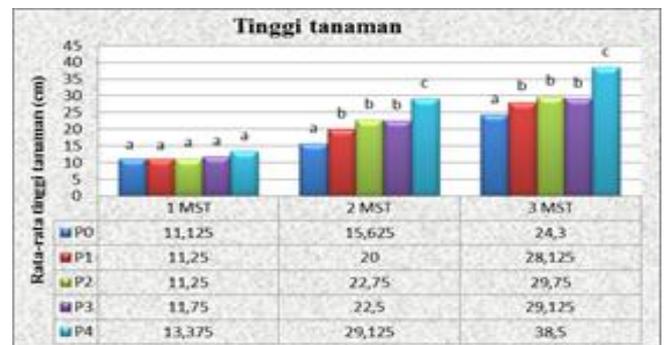
semua benar-benar tercampur menggunakan pengaduk.

3. Kemudian difermentasi selama 15 hari, dalam fermentasi 15 hari, setiap harinya jirigen harus dibuka sebentar untuk masuknya oksigen dan diaduk agar gas-gas yang terbentuk dapat keluar lalu ditutup kembali. Adapun untuk melihat apakah fermentasi berhasil atau tidak dapat ditandai dengan bau khas dari limbah air tahu.

Teknik Analisis Data

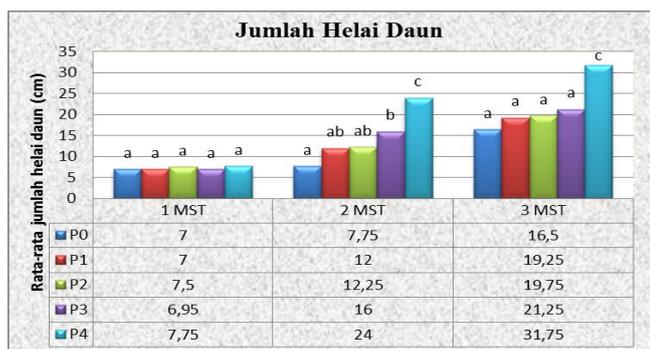
Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian yaitu diolah secara statistik melalui analisis varian (ANOVA) yaitu dengan diolah secara manual. Pengambilan keputusan H₀ ditolak apabila F hitung lebih besar dari pada $F_{tabel_{\alpha,0,05}}$ dan sebaliknya H₀ diterima apabila F hitung lebih kecil dari pada $F_{tabel_{\alpha,0,05}}$. Jika H₀ ditotal, dilanjutkan ke uji beda rata-rata menggunakan uji BNT.

HASIL



Gambar 1. Hasil Rata-rata Tinggi Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L.*) 1 MST, 2 MST, dan 3 MST

Pada gambar 1 menunjukkan bahwa pemberian limbah air tahu sebagai substrat untuk tanaman bayam merah pada konsentrasi 15%, 30%, 45%, dan 60% memberikan hasil yang baik sehingga tanaman tersebut dapat subur, yang dilihat dari pertambahan tinggi tanaman yang diberikan limbah air tahu.



Gambar 2. Hasil Rata-rata Jumlah Helai Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) 1 MST, 2 MST, dan 3 MST

Pada gambar 2 menunjukkan bahwa pemberian limbah air tahu sebagai substrat pada tanaman bayam merah dengan konsentrasi 15%, 30%, 45%, dan 60% berbeda nyata dan efektif bagi pertumbuhan jumlah helai daun pada tanaman bayam merah.

PEMBAHASAN

Hasil pengamatan yang dilakukan telah didapatkan pertumbuhan tinggi bayam merah terjadi setiap minggu yang mana ditandai dengan peningkatan tanaman bayam merah dari 1 MST, 2 MST, dan 3 MST (Gambar 1). Terjadinya peningkatan pertumbuhan tanaman disetiap minggu menunjukkan bahwa data berbeda signifikan, yang mana pada 1 MST pemberian limbah air tahu berbeda tidak nyata, lalu pada 2 MST menunjukkan peningkatan data yang berbeda sangat nyata dan pada 3 MST data berpengaruh sangat nyata. Hal tersebut disebabkan adanya pengaruh dari pemberian limbah air tahu, dimana limbah air tahu banyak mengandung zat organik yang baik bagi tumbuhan. Terdapat unsur hara yang dapat membantu perkembangan tumbuhan (Husnain, 2016) dan Limbah air tahu memiliki manfaat bagi pertumbuhan tanaman dikarenakan memiliki banyak unsur hara yang mendukung peningkatan jumlah daun dan tinggi tanaman. Banyaknya manfaat kandungan limbah air tahu salahsatunya ialah P₂O₅ (fosfor) yang dapat merangsang pertumbuhan akar pada tanaman sehingga hal tersebut dapat menyerap hara yang ada pada tanah (Mey et al., 2015).

Hasil di atas menunjukkan bahwa pemberian limbah air tahu sebagai substrat pada tanaman bayam merah dengan konsentrasi 15%, 30%, 45%, dan 60% berbeda nyata dan efektif bagi

pertumbuhan jumlah helai daun pada tanaman bayam merah. Dapat disesuaikan dari hasil pengamatan bahwa ada peningkatan jumlah helai daun setiap minggunya. Pada 1 MST pemberian limbah air tahu berbeda tidak nyata, lalu pada 2 MST menunjukkan peningkatan data yang berbeda sangat nyata dan pada 3 MST data berpengaruh sangat nyata.

Pada peningkatan jumlah helai daun diperoleh konsentrasi P₁=15%, P₂=30%, P₃= 45%, dan P₄=60% berpengaruh nyata dan efektif terhadap peningkatan jumlah helai daun, akan tetapi yang konsentrasi yang lebih optimal untuk peningkatan jumlah helai daun yaitu konsentrasi tertinggi 60%. Seperti penjelasan Siswoyo & Hermana (2017), bahwa konsentrasi limbah air tahu tertinggi akan memberikan hasil pertumbuhan yang paling baik yang meliputi jumlah daun, luas daun, berat basah dan berat kering daun serta tinggi batang.

Pembuatan media pembelajaran yang berupa poster dianalisis dan uji kelayakannya melalui tim ahli oleh dosen yang berupa tim ahli isi, tim ahli desain dan tim ahli media yang bertujuan untuk mengetahui kekurangan dari media poster tersebut. Setelah dilakukan uji coba dari tim ahli dan hasilnya telah keluar maka dilanjutkan ke uji coba dari mahasiswa Pendidikan Biologi berjumlah 20 orang mahasiswa yang berperan sebagai validator sehingga dapat diperoleh hasil kelayakan media pembelajaran yang berupa poster. Adapun hasil dari validasi poster dari tim ahli isi sebesar 75% (layak), tim ahli desain 84,4% (sangat layak) dan tim ahli media 84% (sangat layak), diuji pada 20 mahasiswa 85,8% (sangat layak). Hasil validasi oleh tim ahli dan 20 mahasiswa dinyatakan sangat layak dimanfaatkan sebagai media pembelajaran berupa poster dengan rata-rata presentase kelayakannya sebesar 82,3%, seperti halnya yang dijelaskan oleh Arikunto (2009) bahwa kategori persentase suatu media pembelajaran dikatakan sangat layak apabila mencapai nilai 81-100 %.

KESIMPULAN

Penggunaan limbah air tahu sebagai substrat efektif terhadap pertumbuhan tanaman bayam merah dan adapun konsentrasi pupuk limbah air tahu sebagai substrat, yang paling efektif untuk pertumbuhan tanaman bayam merah adalah konsentrasi 60% serta hasil dari validasi

oleh tim ahli isi 75% (layak), tim ahli desain 84,4% (sangat layak) dan tim ahli media 84% (sangat layak), diuji pada 20 mahasiswa 85,8% (sangat layak). Hasil validasi oleh tim ahli dan 20 mahasiswa dinyatakan sangat layak dimanfaatkan sebagai media pembelajaran berupa poster dengan rata-rata presentase kelayakannya sebesar 82.3%.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S., Safruddin dan Cepi. (2009). *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Aliyena, A., Napoleon, A., & Yudono, B. (2015). Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu sebagai Pupuk Cair Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea Reptans Poir*). *Jurnal Penelitian Sains*, 17(3), 168–429.
- Bete, H. (2018). Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus Tricolor L.*). *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma.
- Bhakti, W. P., & Haryadi, H. (2014). Keefektifan Penggunaan Media Poster Dan Mind Mapping Dalam Pembelajaran Keterampilan Berpidato Siswa Smk. *LingTera*, 1(2), 237. <https://doi.org/10.21831/lt.v1i2.2599>
- Husnain, Kasno, A., & Rochayati, S. (2016). Pengelolaan Hara dan Teknologi Pemupukan Mendukung Swasembada Pangan di Indonesia. *Jurnal Sumber Daya Lahan*, 10(1), 25–36.
- Jainurti, E. vianney. (2016). Pengaruh penambahan tetes tebu (Molase) pada fermentasi urin sapi terhadap pertumbuhan bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*). *skripsi*. Universitas Sanata Dharma.
- Marian, E., & Tuhuteru, S. (2019). Pemanfaatan limbah cair tahu sebagai pupuk organik cair pada pertumbuhan dan hasil tanaman sawi putih (*Brasica pekinensis*). *Agrotrop : Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 17(2), 134. <https://doi.org/10.32528/agrotrop.v17i2.2663>
- Mey, S., Mukarlina, & Lovadi, I. (2015). Pertumbuhan Bayam Kuning (*Amaranthus blitum*) dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Tumbuhan Paku *Acrostichum aureum*, *Nephrolepis biserrata*, dan *Stenochlaena palustris*. *Jurnal Protobiont*, 4(1), 190–196.
- Nurhasanah, S. (2020). Pengaruh Konsentrasi EM-4 terhadap C / N Rasio Kompos Mata Lele (*Lemna sp .*). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, 290–299.
- Prakoso, A. (2016). Pemanfaatan Limbah Tahu sebagai Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Petsai (*Brassica chinensis L.*). *skripsi*. Universitas Medan Area.
- Rahmawati, L., Trianti, L., & Zuraidah. (2018). Pengaruh Limbah Tahu Terhadap Tanaman Seledri (*Apium graveolens L.*). *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 1(1), 632–642.
- Siswoyo, E., & Hermana, J. (2017). Pengaruh Air Limbah Industri Tahu Terhadap Laju Pertumbuhan Tanaman Bayam Cabut (*Amaranthus Tricolor*). *Jurnal Sains&TeknologiLingkungan*, 9(2), 105–113. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol9.iss2.art4>
- Steviani, S. (2011). Pengaruh Penambahan Molase dalam Berbagai Media pada Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). Universitas Sebelas Maret.