

Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss) pada Media Pasir

The Impact of Providing Tofu Liquid Waste on Red Spinach (*Alternanthera amoena* Voss) Growth in Sand Media

Nur Safitri¹, Ratna Djuniwati Lisminingsih², Ari Hayati³
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang
Faculty of Mathematics and Natural Science University of Islam Malang

ABSTRAK

Khususnya di Indonesia, bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) merupakan sayuran yang penting secara komersial. Pupuk merupakan salah satu dari sekian banyak unsur yang mempengaruhi perkembangan tanaman bayam. Pupuk dapat dibuat dari limbah cair tahu. Untuk mengetahui bagaimana limbah cair tahu mempengaruhi perkembangan bayam, telah dilakukan suatu penelitian. Sembilan perlakuan dengan kadar limbah cair tahu 0, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, dan 200 mL/L digunakan dalam Rancangan Acak engkap penelitian ini. Dua unsur parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah faktor biotik, yang meliputi tinggi, jumlah daun, berat basah dan kering, serta panjang akar tanaman. Terdapat tiga kali ulangan untuk setiap perlakuan. Suhu, kelembaban, intensitas sinar matahari, dan pH media pasir merupakan unsur-unsur yang turut berperan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah cair tahu mempengaruhi tinggi, jumlah daun, berat basah, dan berat kering tanaman bayam merah. Konsentrasi optimal untuk mempercepat perkembangan tanaman dalam hal tinggi, jumlah daun, serta berat kering dan basah adalah P8 (200 mL/L limbah cair tahu). Variabel abiotik, seperti pH, suhu, dan kelembapan media pasir, jumlah sinar matahari, serta suhu dan kelembapan udara, kemudian dipertimbangkan dalam kaitannya dengan kebutuhan perkembangan tanaman bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss).

Kata kunci: Bayam Merah, Fermentasi, Limbah Cair Tahu

ABSTRACT

*Especially in Indonesia, red spinach (*Alternanthera amoena* Voss) is a commercially important vegetable. Fertilizer is one of the many elements that affect the development of spinach plants. Fertilizer can be made from tofu liquid waste. To find out how tofu liquid waste affects spinach development, a study was conducted. Nine treatments with tofu liquid waste levels of 0, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, and 200 mL/L were used in a completely randomized design of this study. The two parameter elements used in this study were biotic factors, which included height, number of leaves, wet and dry weight, and root length of the plant. There were three replications for each treatment. Temperature, humidity, sunlight intensity, and pH of the sand media were elements that played a role. The results showed that tofu liquid waste affected the height, number of leaves, wet weight, and dry weight of red spinach plants. The optimal concentration to accelerate plant development in terms of height, number of leaves, and dry and wet weight was P8 (200 mL/L tofu liquid waste). Abiotic variables, such as pH, temperature, and humidity of the sand media, amount of sunlight, and air temperature and humidity, are then considered in relation to the development needs of red spinach (*Alternanthera amoena* Voss) plants.*

Keywords: Red Spinach, Fermentation, Tofu Liquid Waste.

Pendahuluan

Produksi tahu menghasilkan limbah padat dan cair. Emisi amonia, nitrogen, dan sulfur dari limbah tahu menimbulkan risiko yang signifikan terhadap kesehatan pernafasan, karena berasal dari polutan organik yang terdapat dalam sisa air yang digunakan untuk mencuci dan merendam kedelai. Limbah cair yang dihasilkan selama proses pembuatan tahu kaya akan protein, karbohidrat, lipid, dan nutrisi penting seperti nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, dan zat besi. Limbah cair ini dapat menjadi pupuk organik yang efektif karena kandungan unsur hara yang dimilikinya sangat penting untuk pertumbuhan tanaman yang optimal. Penelitian menunjukkan bahwa kualitas nutrisi

dari cairan ini sangat penting untuk kemanjurannya sebagai pupuk, dan memastikannya memenuhi standar yang ditetapkan. Limbah cair tersebut mengandung unsur hara utama antara lain P₂O₅, N, K₂O, dan karbon organik dengan konsentrasi masing-masing sebesar 5,54%, 1,24%, 1,34%, dan 5,803%. [3].

Salah satu varietas bayam yang paling dikenal luas, bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss), termasuk dalam famili Amaranaceae. Daun hijau ini kaya akan nutrisi penting yang bermanfaat bagi kesehatan, termasuk zat besi dan vitamin A, B, dan C. Daun bayam merah terkenal mengandung pigmen alami yang dapat berfungsi sebagai pewarna makanan, memberikan alternatif alami pengganti pewarna sintetis. Selain itu, akar bayam merah dihargai dalam pengobatan herbal tradisional karena khasiat terapeutiknya. Mengingat kandungan vitamin dan mineralnya yang besar, terutama kadar zat besinya yang tinggi, bayam merah berperan penting bagi wanita dalam mengisi kehilangan darah, terutama saat menstruasi, karena zat besi merupakan komponen kunci hemoglobin. Selain itu, anak-anak, terutama mereka yang menderita anemia, dapat memperoleh manfaat besar dari manfaat nutrisi bayam selama masa pertumbuhan mereka. Tanaman ini tumbuh subur di ketinggian antara 5 hingga 2.000 meter di atas permukaan laut, menyukai tanah dengan pH antara 6 hingga 7 dan tingkat kelembapan 40 hingga 60%. Karena kebutuhan airnya yang banyak, maka disarankan untuk membudidayakan bayam pada awal musim hujan. [5].

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa dengan adanya limbah cair memiliki dampak terhadap pertumbuhan *Alternanthera amoena* Voss atau tanaman bayam merah. Penelitian ini berupaya untuk memastikan konsentrasi limbah cair tahu yang ideal untuk pertumbuhan tanaman bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) serta dampak penyediaan limbah cair tahu terhadap perkembangan tanaman ini.

Material dan Metode

Pengambilan sampel untuk penelitian ini dilakukan di sebuah pabrik tahu yang terletak di Kecamatan Kepanjen. Penelitian ini dilakukan di Krajan Karang Sari yang terletak di Kecamatan Bantur Kabupaten Malang. Para peneliti melaksanakan pekerjaannya pada bulan Maret hingga April 2023. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain pH meter tanah, sekop, ember, baskom, buku catatan, pensil, penggaris, oven, polibag, dan kamera. Selain itu, bahan lain yang dimanfaatkan antara lain EM4, air bersih, biji bayam, molase, pasir merah, dan limbah cair produksi tahu.

Metode

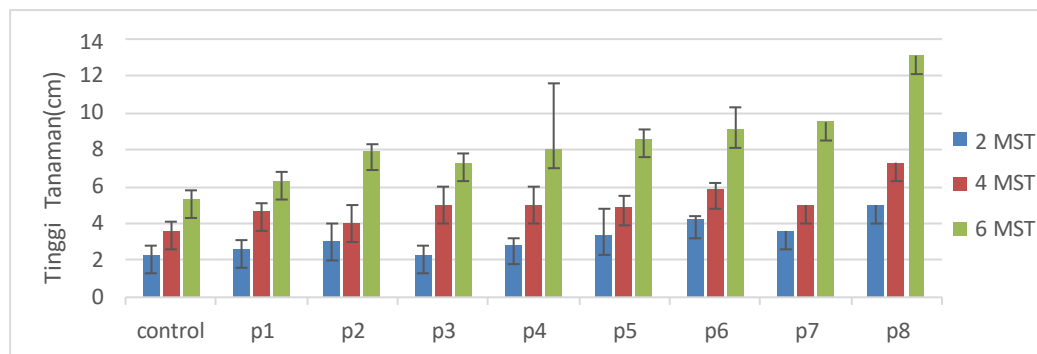
Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan pendekatan eksperimental, yang mencakup total 27 unit percobaan, yang diberikan 9 perlakuan berbeda dan direplikasi sebanyak 3 kali. Perlakuan tersebut dikategorikan sebagai berikut: (1) P0: Kelompok kontrol tanpa perlakuan, (2) P1: 25 mL limbah cair tahu per liter, (3) P2: 50 mL per liter, (4) P3: 75 mL per liter, (5) P4: 100 mL per liter, (6) P5: 125 mL per liter, (7) P6: 150 mL per liter, (8) P7: 175 mL per liter, dan (9) P8 : 200 mL limbah cair tahu per liter.

Cara Kerja

Untuk mengawali fermentasi ampas tahu yang berasal dari limbah cair tahu, terlebih dahulu lima liter ampas tahu dicampur dengan EM-4 dan molase masing-masing 150 mililiter. Campuran tersebut kemudian dimasukkan ke dalam jerigen, diaduk rata hingga mencapai konsistensi yang seragam, dan ditutup rapat selama masa fermentasi 15 hari. Tahap awal dari proses ini melibatkan pengumpulan semua peralatan dan bahan yang diperlukan. Selanjutnya media pasir dimasukkan ke dalam polibag untuk persiapan penanaman. Untuk budidaya benih bayam merah, benih disemai terlebih dahulu pada wadah styrofoam dan setelah 14 hari pasca tanam dipindahkan ke polibag. Perawatan berkelanjutan untuk bayam merah mencakup penyiangan mingguan untuk mengurangi potensi hambatan pertumbuhan. Variabel kunci seperti tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, berat basah, dan berat kering dicatat secara sistematis. Selain itu, pemantauan harian terhadap faktor pendukung seperti pH media pasir, suhu tanah, suhu udara, kelembapan tanah, dan intensitas cahaya dilakukan pada pagi dan sore hari. Panjang akar tanaman dinilai dengan menggunakan pengukuran berat basah dan berat kering setelah panen, sedangkan tinggi tanaman dan jumlah daun didokumentasikan dan diukur pada minggu kedua, keempat, dan keenam setelah tanam.

Hasil dan Diskusi

Tanaman bayam merah diukur tingginya dengan alat penggaris dan diamati dari titik 0 dari permukaan tanah. Parameter tanaman diukur pada masa panen. Hasil pengukuran didapatkan rata – rata tinggi tanaman pada gambar 1.

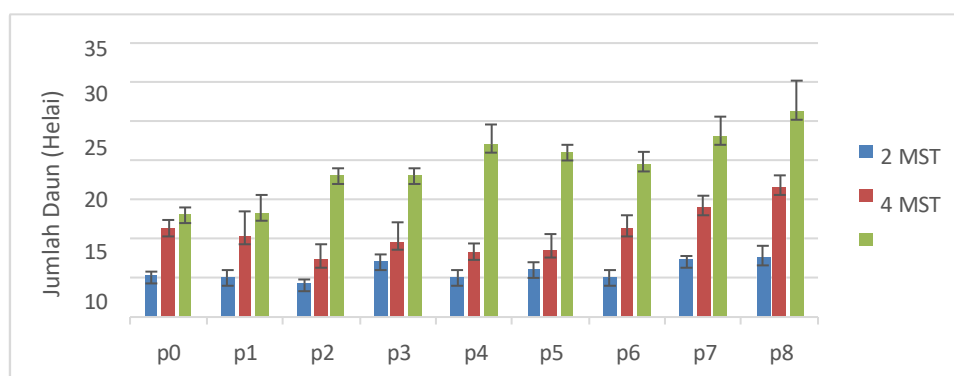


Gambar 1. Pengaruh Limbah Cair Tahu Terhadap Tinggi Tanaman Bayam Merah

Hasil pengujian data tinggi tanaman bayam merah menunjukkan bahwa limbah cair tahu berpengaruh terhadap tinggi tanaman bayam. Perlakuan dengan rata-rata tertinggi yaitu limbah cair tahu 200 mL/L mempunyai tinggi rata-rata 13,1 cm, berbeda secara statistik dengan temuan perlakuan lainnya. Dipercaya bahwa unsur hara yang dibutuhkan tanaman ada dan seimbang pada konsentrasi ini, sehingga mendorong peningkatan perkembangan tanaman. Selama proses metabolisme, tanaman mungkin memerlukan unsur hara N dan K lebih banyak jika diberi pupuk organik berbahan limbah cair tahu. Sutedjo (2012) menegaskan bahwa pemanfaatan limbah cair tahu mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap perkembangan dan hasil tanaman bayam merah, khususnya tanaman tinggi. Karena limbah tahu dapat meningkatkan struktur tanah, meningkatkan jumlah mineral dan bahan organik, meningkatkan kemampuan tanah untuk menyimpan udara, dan meningkatkan kapasitas pertukaran kation, limbah tahu mengandung nutrisi yang baik untuk perkembangan tanaman. Perkembangan akar yang lebih baik dihasilkan dari hal ini, dan disintegrasi dapat terjadi setelahnya. Lebih jauh lagi, fakta bahwa pupuk organik dari limbah cair tahu dapat dengan cepat diserap oleh tanaman secara langsung, yang mendorong perkembangan yang ideal, menimbulkan pencemaran terhadap dampak sebenarnya ini.

Hasil analisis jumlah daun bayam merah menunjukkan bahwa limbah cair tahu berpengaruh terhadap jumlah daun serta perlakuan 200 mL/L memiliki nilai tertinggi 26,2 helai, yang berbeda dengan perlakuan lain. Karena konsentrasi yang dibutuhkan tanaman bayam merah tersedia dan seimbang, sehingga menyebabkan pertumbuhan lebih baik.

Daun mengandung klorofil yang diperlukan tanaman untuk proses fotosintesis serta jumlah daun yang ada berkorelasi positif dengan aktivitas fotosintesis, yang berarti bahwa hasil fotosintesis lebih tinggi, untuk tanaman tumbuh lebih baik [7]. Hasil rerata jumlah daun tanaman bayam merah pada umur 2, 4 dan 6 MST dapat dilihat pada gambar 2.

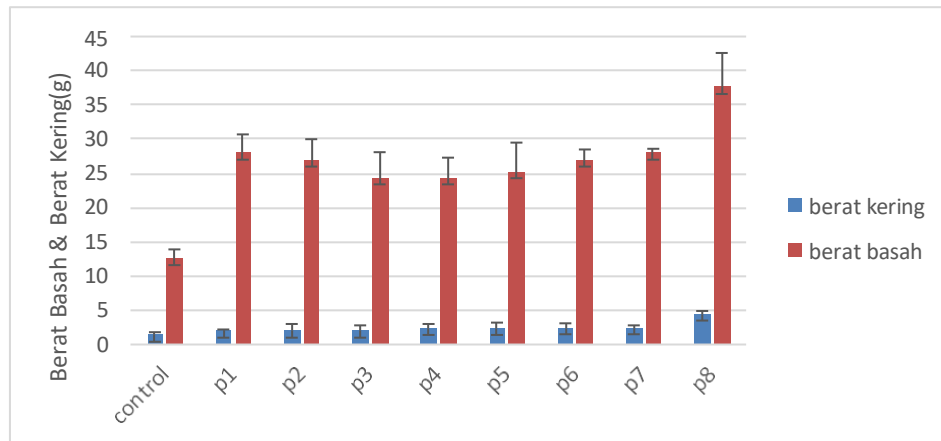


Gambar 2. Hasil Uji Perlakuan Limbah Cair Tahu Terhadap Jumlah Daun Pada Tanaman Bayam Merah

Dalam rerata jumlah daun pada tanaman bayam merah meningkat setiap enam minggu pengamatan menurut temuan oleh peneliti. Kecepatan tanaman menyerap nutrisi dan melakukan fotosintesis memengaruhi jumlah daun yang mereka miliki. Untuk mendukung pertumbuhan oleh tanaman bayam merah, makronutrien N dan P juga diperlukan untuk perluasan jumlah daun. Menurut Mubin [8], nutrisi N dalam ampas tahu memiliki dampak yang signifikan terhadap pertumbuhan daun sehin karena tanaman sebenarnya membutuhkan nutrisi N, P, dan K, yang masing-masing melayani

berbagai tujuan pelengkap. Rata-rata pada setiap kelompok ditemukan berbeda secara substansial berdasarkan hasil analisis data, yang menghasilkan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$. Nilai signifikansi 0,000 juga diperoleh dari uji BNT lanjutan, yang menunjukkan bahwa rata-rata antar perlakuan berbeda secara substansial karena nilai signifikansi kurang dari 0,05.

Perlakuan dengan 200 mL/L memiliki berat basah dan berat kering tertinggi, dengan rerata 37,6 gram dan hasil tersebut berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan dengan menambahkan limbah cair tahu dengan komposisi rata-rata berat basah yang paling tinggi.



Gambar 3. Pengaruh Limbah Cair Tahu Terhadap Berat Kering & Berat Basah pada Tanaman Bayam

Penting untuk diketahui bahwa peningkatan unsur hara penting seperti kalium, fosfor, dan nitrogen secara intrinsik terkait dengan pertumbuhan bobot basah dan kering tanaman. Kalium berperan penting dalam pembentukan jaringan meristematik, yang kemudian mempengaruhi ukuran daun, sedangkan nitrogen sangat penting untuk produksi sel-sel baru. Menurut Lahadassy [9], tanaman memerlukan energi dan nutrisi yang besar untuk mencapai kadar air optimal, yang sangat penting untuk meningkatkan ukuran dan kuantitas sel, serta untuk meningkatkan retensi air tanaman secara keseluruhan. Karena berat kering suatu tanaman mencerminkan total asimilat yang terakumulasi selama pertumbuhan dan perkembangannya, maka berat kering tersebut berfungsi sebagai indikator kesehatan tanaman yang dapat diandalkan. Berat kering yang lebih besar biasanya menandakan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang unggul [10].

Parameter pendukung berupa pH, suhu udara, kelembapan tanah, suhu tanah, kelembapan udara dan intensitas cahaya sesuai dengan syarat tumbuh tanaman bayam. Rerata pH dalam penelitian ini memiliki rata – rata 7 sehingga menjadikan perkembangan dan pertumbuhan yang baik pada bayam merah, pengukuran suhu tanah rerata memiliki 240c, rerata suhu udara juga memiliki 250c, begitu juga dengan kelembapan tanah di peroleh dengan 63% kelembapan yang optimal berkisar 50% - 70%, pada kelembapan udara diperoleh 60% serta kelembapan optimal pada 40 – 90%, dan yang terakhir intensitas cahaya memperoleh 1100 cd.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian diatas, dapat disimpulkan bahwa panjang tanaman, jumlah daun, berat basah, dan berat kering pada pertumbuhan tanaman bayam merah besar dipengaruhi oleh limbah cair tahu. Konsentrasi yang terbaik untuk pertumbuhan tanaman bayam merah terdapat di P8 (limbah cair tahu 200 mL/L) yang memiliki kemampuan untuk mempercepat pertumbuhan rerata panjang tanaman (13,1 cm), rerata jumlah daun (26,2 helai), rerata berat kering (4,5 gram) dan rerata berat basah (37,6 gram) pada tanaman bayam merah.

Daftar Pustaka

- [1] Indahwati. 2008. Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Cabai Merah (*Capsicum Annum L*) secara Hidroponik dengan Metode Kultur Serabut Kelapa. Skripsi Universitas Muhammadiyah Malang. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
- [2] Aliyenh, A Napoleon,dan Yudono. 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): 1- 6.
- [3] Asmoro , Y. 2008. Pemanfaatan limbah tahu untuk peningkatan hasil tanaman petsai (*Brassica chinensis*). *Jurnal Bioteknologi*. 5 (2) : 51-55.
- [4] Rukmana, 2008. *Bertanam dan Pengolahan Pascapanen bayam*. Kanisius Yogyakarta
- [5] Supriyati. 2011. Klasifikasi Bayam Merah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- [6] Sutedjo, M. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta. Pp. 20 -21 Kurnia, M. E. (2019). Sistem Hidroponik Wick Organik Menggunakan Limbah Ampas Tahu Terhadap Respon Pertumbuhan Tanaman Pak Choy (*Brassica chinensis L.*). *Doctoral dissertation*, UIN Raden Intan. Lampung
- [7] Ekawati, M, 2006. Pengaruh Media Multipikasi terhadap Pembentukan Akar dan Tunas in Vitro Nenas (*Ananas comosus L Merr*) cv. Smooth Cayene pada Media Penangkaran.Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- [8] Mubin, F.2021. Efektifitas Pemberian Limbah Cair Tahu Dan Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Timun Suri (*Cucumis lativus*). *Kumpulan Karya Ilmiah Mahasiswa Fakultas sains dan Tekhnologi*, 2(2), 66 -66.
- [9] Lahadassy.J. 2007. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Cair terhadap Tanaman. *Jurnal Agrisistem*. Vol. 3. No. 2. NO. 2.
- [10] Mursito, D. dan Kawiji. 2002. Pengaruh kerapatan tanam dan kedalaman olah tanah terhadap hasil umbi lobak (*Raphanus sativus L*). *Agrosains*. 4:1-6