

**PENGARUH PEMBERIAN LIMBAH CAIR TAHU TERHADAP
PERTUMBUHAN BAYAM MERAH (*Alternanthera amoena* Voss)
PADA MEDIA PASIR**

SKRIPSI

Oleh
NUR SAFITRI
(21801061033)



PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2025

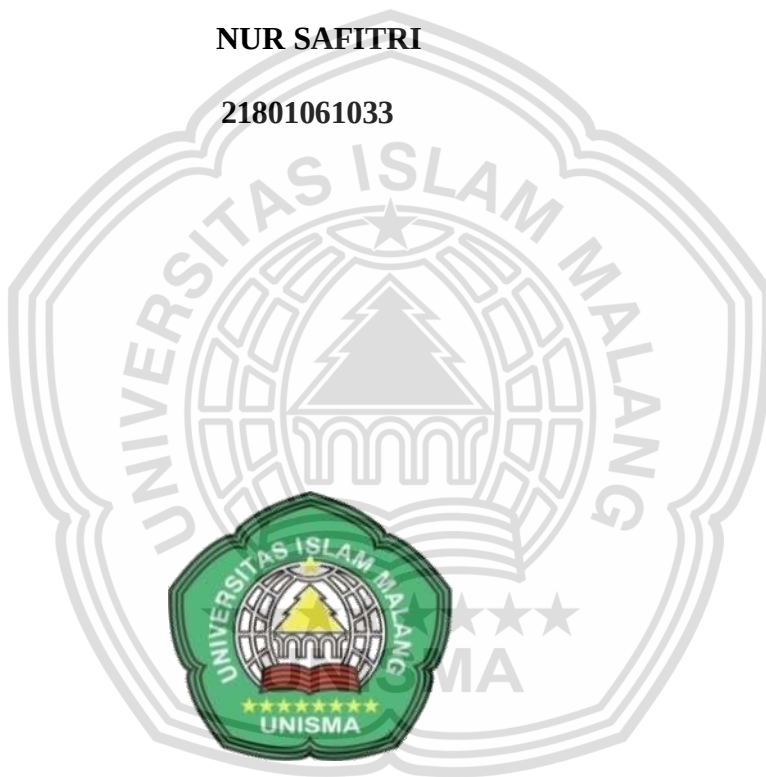
**PENGARUH PEMBERIAN LIMBAH CAIR TAHU TERHADAP
PERTUMBUHAN BAYAM MERAH (*Alternanthera amoena* Voss)
PADA MEDIA PASIR**

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Strata 1 (S-1) Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang

Oleh

NUR SAFITRI

21801061033



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

2025

ABSTRAK

Nur Safitri (NPM. 21801061033) **Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss)**

Pembimbing I : Dr. Ratna Djuwniwati Lisminingsih, M.Si.

Pembimbing II : Dr. Dra. Ari Hayati, M.P

Bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) mempunyai nilai komersial yang signifikan di Indonesia. Di antara berbagai faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman bayam, pupuk memegang peranan yang sangat penting. Limbah cair tahu telah diidentifikasi sebagai sumber pupuk yang potensial. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh limbah cair tahu terhadap pertumbuhan bayam merah dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan sembilan konsentrasi limbah cair tahu yang berbeda: 0, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, dan 200 mL/L, masing-masing direplikasi tiga kali. Parameter biotik utama yang diukur meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, biomassa basah dan kering, serta panjang akar, sedangkan faktor abiotik seperti suhu, kelembaban, intensitas sinar matahari, dan pH juga dipantau. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan bayam merah dipengaruhi secara positif oleh aplikasi limbah cair tahu, dengan konsentrasi yang paling efektif untuk meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, serta berat basah dan kering adalah 200 mL/L. Selain itu, kondisi abiotik antara lain suhu udara, kelembaban, intensitas sinar matahari, dan pH media tanam juga disesuaikan dengan kebutuhan pertumbuhan bayam merah yang optimal.

Kata kunci: Bayam Merah, Fermentasi, Limbah Cair Tahu

ABSTRACT

Nur Safitri. NPM. 21801061033. **The Effect of Giving Tofu Liquid Waste on The Growth of Red Spinach (*Alternanthera amoena* Voss) in Sand Media**

Supervisor I : Dr. Ratna Djuwniwati Lisminingsih, M.Si.

Supervisor II : Dr. Dra. Ari Hayati, M.P

Red spinach (*Alternanthera amoena* Voss) holds significant commercial value in Indonesia. Among the various factors affecting the growth of spinach plants, fertilizer plays a crucial role. Tofu liquid waste has been identified as a potential source of fertilizer. A study was conducted to assess the effects of tofu liquid waste on the growth of red spinach, employing a completely randomized design with nine different concentrations of tofu liquid waste: 0, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, and 200 mL/L, each replicated three times. The primary biotic parameters measured included plant height, leaf count, wet and dry biomass, and root length, while abiotic factors such as temperature, humidity, sunlight intensity, and pH were also monitored. The findings indicated that the growth of red spinach was positively influenced by the application of tofu liquid waste, with the most effective concentration for enhancing plant height, leaf number, and both wet and dry weight being 200 mL/L. Additionally, the abiotic conditions, including air temperature, humidity, sunlight intensity, and pH of the growing medium, were aligned with the optimal growth requirements of red spinach.

Keywords: Red Spinach, Fermentation, Tofu Liquid Waste

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tahu berfungsi sebagai alternatif yang sangat baik untuk daging, telur, dan susu dalam hal kandungan protein. Namun, banyak orang yang mengabaikan fakta bahwa produk sampingan yang dihasilkan selama produksi tahu dapat digunakan kembali sebagai pupuk organik. Limbah yang dihasilkan selama proses ini meliputi komponen padat dan cair. Biasanya ampas tahu dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Limbah cair yang dihasilkan selama pengolahan tahu menunjukkan tingkat kebutuhan oksigen biokimia (BOD) berkisar antara 5.000 hingga 10.000 mg/L dan tingkat kebutuhan oksigen kimia (COD) antara 7.000 hingga 12.000 mg/L. Jika limbah cair ini dibuang langsung ke sungai, selokan, atau lingkungan perairan lainnya, maka akan menimbulkan risiko yang cukup besar karena tingginya kadar BOD dan COD (Agung dan Hanry, 2013).

Badan Pusat Statistik (2017) mencatat bahwa pada tahun 2015, konsumsi tahu per kapita di Indonesia sebesar 0,144 kilogram. Peningkatan konsumsi ini mencerminkan pertumbuhan industri tahu di dalam negeri. Saat ini, perdagangan tahu telah menjadi usaha rumah tangga yang lazim, dan berkembang baik di pusat kota besar maupun di komunitas kecil. Produksi tahu membutuhkan air dalam jumlah yang cukup besar, yaitu 28,8 liter untuk setiap kilogram kedelai yang diubah menjadi tahu (Zannah, 2017).

Salah satu penyebab limbah cair adalah usaha pada pabrik tahu. Limbah cair mengandung banyak komponen organik dan padatan terlarut. Limbah dari pabrik tahu sering kali tidak ditangani dengan baik, sehingga berdampak buruk terhadap lingkungan. Karena limbah tahu mengandung kontaminan organik dari sisa pencucian dan perendaman kedelai, limbah ini mengeluarkan asap buangan amonia, nitrogen, dan sulfur yang berbahaya bagi sistem pernapasan.

Bahan-bahan tersuspensi dan terlarut dalam limbah cair tahu akan mengalami perubahan fisik, kimia, dan biologi sehingga menghasilkan senyawa berbahaya atau menjadi tempat berkembang biaknya bakteri. Limbah cair pabrik tahu yang dibuang tanpa diolah dapat mencemari sumber air dan menimbulkan bau yang tidak sedap. Karena mahal biaya dan ketidaktahuan akan dampak limbah cair tahu terhadap ekosistem perairan, pelaku usaha di sektor tahu Indonesia masih terus membuang bahan ini tanpa diolah (Unisah & Akbari, 2020; Dewa & Idrus, 2017).

Tahu tidak hanya dikaitkan dengan air limbah industri yang terkontaminasi tetapi juga mengandung komponen penting seperti protein, karbohidrat, lemak, dan nutrisi penting termasuk nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, dan zat besi yang ditemukan pada tanaman (Indahwati, 2008). Mengingat limbah cair tahu mengandung unsur hara yang sangat penting bagi perkembangan tanaman, maka limbah cair tersebut dapat dimanfaatkan secara efektif sebagai pupuk organik cair. Menurut Aliyenh (2015), kualitas unsur hara esensial tersebut tetap mencukupi untuk produksi pupuk cair baik sebelum maupun sesudah timbulan limbah cair. Komposisi unsur hara limbah cair tahu meliputi P_2O_5 , N, K_2O , dan karbon organik dengan konsentrasi masing-masing sebesar 5,54%, 1,24%, 1,34%, dan 5,803% (Asmoro et al., 2008).

Setelah proses fermentasi, nutrisi yang ada dalam limbah cair tahu dapat diekstraksi secara efektif melalui pemanfaatan tanaman. Tantangan umum dalam penguasaan bahasa tahu adalah kelangkaan metode pembelajaran yang hemat biaya dan efisien, yang dapat mempersulit proses penguasaan bahasa tahu. Selain itu, ada kekhawatiran mengenai pemahaman di kalangan pelaku industri tentang potensi pemanfaatan kembali tahu untuk berbagai kegunaan.

Pemanfaatan kembali limbah cair tahu merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan. Usaha tahu menghasilkan berbagai macam limbah cair yang berdampak pada sifat limbah (BOD, COD, TSS, DO, pH). Berdasarkan penelitian sifat-sifat air limbah tahu dari pabrik pengolahan tahu di Medan, air limbah tersebut memiliki kandungan BOD sebesar 4583 mg/L, COD sebesar 7050 mg/L, TSS sebesar 4743 mg/L, dan minyak atau lemak sebesar 2 mg/L (Bappeda Medan, 1993). Saat ini industri di Indonesia masih menggunakan teknologi yang cukup maju. Sebagian besar industri tahu di Indonesia terdiri dari usaha kecil dengan modal kecil dan sedikit yang melakukan pengolahan limbah cair tahu.

Bayam termasuk dalam famili *Amarantaceae* dan tergolong sayuran. Di antara berbagai jenis bayam, *Alternanthera amoenavoss* yang biasa dikenal dengan bayam merah banyak dibudidayakan. Popularitasnya tersebar di berbagai strata sosial, terutama karena profil nutrisinya yang kaya, termasuk zat besi esensial dan vitamin A, B, dan C yang berkontribusi positif terhadap kesehatan. Selain itu, daun bayam merah juga memiliki pigmen alami yang dapat digunakan sebagai alternatif pewarna makanan sintetis. Selain itu, akar bayam merah digunakan dalam pengobatan

tradisional karena khasiat terapeutiknya. (Rukmana, 2008).

Masyarakat Indonesia sangat menyukai sayuran bayam. Tanaman bayam memiliki dua varietas yaitu dibudidayakan dan yang masih liar. Bayam mengandung vitamin A, B, C, lemak, karbohidrat, kalium, amarathin, rutin, purin, dan zat besi. Karena kandungan seratnya yang tinggi, tanaman bayam dapat meningkatkan kerja ginjal dan melancarkan pencernaan. Karena bayam mengandung zat besi yang baik dan vitamin serta mineral lain yang dibutuhkan wanita, terutama saat menstruasi, bayam juga bermanfaat untuk kesehatan dan pertumbuhan tubuh, terutama bagi remaja dan ibu hamil. Zat besi merupakan bagian penting dari hemoglobin. Bayam sangat baik untuk anak-anak selama masa pertumbuhan, terutama bagi mereka yang menderita anemia. Di tanah dengan pH 6-7, tingkat kelembapan antara 40 dan 60%, dan ketinggian berkisar antara 5 hingga 2.000 meter di atas permukaan laut, bayam dapat tumbuh subur sepanjang tahun. Karena bayam membutuhkan banyak air, sebaiknya ditanam di awal musim hujan (Supriati dan Herlina, 2010).

Pasir berfungsi sebagai media tanam yang cocok untuk budidaya bayam; namun, ia tidak memiliki kapasitas untuk mempertahankan nutrisi penting. Partikel yang tergolong butiran pasir memiliki ukuran berkisar antara 0,0625 mm hingga 2 mm. Sebaliknya, kerikil mencakup material yang berukuran antara 2 mm dan 64 mm, sedangkan lanau terdiri dari partikel yang lebih kecil dari 0,0625 mm. Struktur pasir memungkinkan terbentuknya ruang pori yang cukup besar, sehingga memfasilitasi drainase yang efektif. Oleh karena itu, tanah berpasir sering dipilih sebagai media tanam pilihan. Setelah temuan yang disajikan, penelitian lebih lanjut dilakukan dengan tujuan untuk:

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini :

1. Bagaimana pengaruh pemberian limbah cair tahu terhadap pertumbuhan tanaman bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss).
2. Konsentrasi mana yang terbaik untuk pertumbuhan tanaman bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini :

1. Tujuan mengkaji dampak limbah cair tahu terhadap pertumbuhan tanaman bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss).
2. Tujuannya untuk mengetahui konsentrasi optimal limbah cair tahu yang mendorong pertumbuhan tanaman bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss).

1.4 Batasan Penelitian

Batasan masalah dari penelitian ini:

1. Limbah cair yang dihasilkan dari fasilitas produksi tahu yang terletak di Jl. Teratai Indah di Kecamatan Cepokomulyo Kabupaten Kepanjen Malang menjadi bahan utama penelitian ini.
2. Benih yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari gudang beras Tani Sejati yang berlokasi di Jl. Prof.Moch Yamin No.53, Cav. 8, Sukoharjo, Kecamatan Klojen Kota Malang.
3. Penelitian ini menggunakan dua set parameter: variabel biotik yang dinilai meliputi tinggi tanaman (dalam sentimeter), jumlah daun (dalam helai), berat basah dan kering tanaman (dalam gram), dan panjang akar (dalam sentimeter). Variabel abiotik yang diukur meliputi intensitas cahaya, suhu udara, kelembaban udara, serta pH, suhu, dan kelembaban medium tanah.
4. Cara pengolahannya menggunakan variasi konsentrasi limbah cair tahu yaitu 0 mL/L, 25 mL/L, 50 mL/L, 75 mL/L, 100 mL/L, 125 mL/L, 150 mL/L, 175 mL /L, dan 200 mL/L.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

3. sebagai sumber dan referensi untuk meningkatkan pemahaman tentang dampak konsentrasi limbah cair tahu pada pertumbuhan bayam merah (*Alternatera amoena* Voss) pada media pasir .
4. Diharapkan bahwa penelitian ini akan memberikan informasi tentang cara mengelola limbah cair tahu agar tidak mencemari lingkungan. Selain itu, dengan memanfaatkan bayam, masyarakat akan mendapatkan wawasan tentang cara mengelola limbah cair tahu.

1.6 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah

- H_0 : Limbah cair tahu tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman bayam
(*Alternanthera versicolor*)
- H_1 : Limbah cair tahu berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman bayam
(*Alternanthera versicolor*)



BAB V KESIMPULAN

5.2 Kesimpulan

Penelitian yang mengkaji pengaruh ampas tahu cair terhadap pertumbuhan tanaman bayam merah yang dibudidayakan pada media berpasir menunjukkan bahwa praktik tersebut sangat mempengaruhi berbagai aspek perkembangan tanaman, antara lain tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah, dan berat kering. Konsentrasi optimal yang diidentifikasi untuk mendorong pertumbuhan bayam merah adalah P8 (200 mL/L limbah cair tahu), karena meningkatkan laju pertumbuhan tinggi tanaman, meningkatkan jumlah daun, dan meningkatkan bobot kering dan basah.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan perlu dilakukan konsentrasi lebih dari 200 ml/L tanaman untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul R, dan Jumiati, 2007. *Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Penyemprotan Pupuk Organik Cair Sper ACI terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis*. 26 (3): 105-109.
- Agung, Tuhu, dan Hanry Sutan. 2013. *Pengolahan Air Limbah Industri Tahu Dengan Menggunakan Teknologi Plasma*. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan, Volume 2 No 3.
- A. Gunawan. 2015. *Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu Tanah Sebagai Alat Bantu Penentu Benih Sayuran Yang Akan Dibudidayakan*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Acquaah. 2008. *Pemupukan*. PT. Citra Aji Parama. Yogyakarta.
- 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.
- Amin, Hartini. 2017. *Peningkatan Produksi dan Mutu Tanaman Bayam Merah (Amaranthus tricolor L.) Melalui Beberapa Jenis Pupuk pada Tanah Inceptisols*, Desa Pegok, Denpasar.
- Asmoro , Y. 2008. *Pemanfaatan limbah tahu untuk peningkatan hasil tanaman petsai (Brassica chinensis)*. Jurnal Bioteknologi. 5 (2) : 51-55.
- Asmoro, Y. 2008. *Pemanfaatan limbah tahu untuk peningkatan hasil tanaman petsai (Brassica chinensis)*. Jurnal Bioteknologi. vol 5 (2): 51 – 55. Program Biosains Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Astawan. 2008. *Pemanaatan Urine Sapi yang Diermentasi sebagai Nutrisi Tanaman*. Andi Offset, Yogyakarta.
- Bappeda Medan. 1993. *Penelitian Pencemaran Air Limbah Di Sentra Industri Kecil Tahu/Tempe di Kecamatan Tuntungan Kotamadya DATI II Medan*. Laporan Penelitian. Bappeda TK. II, Medan
- Cahyono B. 2005. *(Budidaya dan Analisis Usaha Tani)*. Yogyakarta: Kasinus.

- Ekawati, M, 2006. *Pengaruh Media Multipikasi terhadap Pembentukan Akar dan Tunas in Vitro Nenas (Ananas comosus L Merr) cv. Smooth Cayeene pada Media Penangkaran*. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Hanafiah. 2006. *Analysis of the essential oils of two cultivated basil (Ocimum basilicum L.) from Iran*. 14(3): 128-130.
- Haryadi, D., H. Yetti, dan S. Yoseva. 2015. *Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (Brasica alboglabra L.)*. Fakultas pertanian Vol. 2 No. 2.
- Herlambang. 2014. *Buku Saku Budidaya Kakao*. Dinas Perkebunan Provinsi Sumatera Barat. Padang. 35 hal.
- 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.
- Kemble, Joseph, 2000. *Basic of Vegetable Crop Irrigation*, Jurnal Alabama Cooperative Extension System.
- Lahadassy.J. 2007. *Pengaruh Dosis Pupuk Organik Cair terhadap Tanaman*. Jurnal Agrisistem. Vol. 3. No. 2.
- Lenisastri. 2000. *Penggunaan Metode Satuan Panas (Heat Unit) Sebagai Dasar Penentuan Umur Panen Benih Sembilan Varietas Kacang tanah (Arachis Hypogaeae L.)*. Skripsi. IPB: Bogor.
- Lingga. 2013. *Pengaruh Penggunaan Konsentrasi FPE (fermentasi Plant Extrae) Kulit Pisang Terhadap Jumlah Daun, Kadar Klorofil Dan Kadar Kalium Pada Tanaman Seledri (Apium graveolens)*. IKIP PGRI Semarang. Semarang.
- Loveless. A.R. 2004. *Prinsip-prinsip Biologi Tumbuhan untuk Daerah Tropik*. Gramedia. Jakarta
- 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 Teknologi, 2(2), 66-66.

- Mursito, D. dan Kawiji. 2002. *Pengaruh kerapatan tanam dan kedalaman olah tanah terhadap hasil umbi lobak (Raphanus sativus L.)*. Agrosains. 4:1- 6
- Novita, E., Hermawan, A. A. G., & Wahyuningsih, S. (2019). *Komparasi proses fitoremediasi limbah cair pembuatan tempe menggunakan tiga jenis tanaman air*. Jurnal Agroteknologi, 13(01), 16-24.
- Nurshanti, 2011. *Pengaruh Beberapa Tingkat Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Seledri (Apium graveolens L) Di Polibag*. Jurnal Agronobis 3(5) : 12-18
- Nurul, H. 2016. *Pengaruh Pemberian Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (Vigna radiata)*. Jurnal Agrotopika Hayati (3)3; 48-49.
- Rajak, O. Jopi R, Patty., dan Jeanne I. Nendissa. 2016. *Pengaruh Dosis dan Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair BMW terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (Brassica juncea L.)*. Jurnal Budidaya Pertanian Vol 12 (2).
- Rukmana, 2008. *Bertanam dan Pengolahan Pascapanen bayam*. Kanisius Yogyakarta.
- Saprianto. 2013. *Persepsi Petani Peternak terhadap Penggunaan Pupuk Organik Cair dari Urin Sapi Potong di Desa Pattallasang Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai*. Skripsi. Jurusan Sosial Ekonomi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Sarief, S. 1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah*. Pustaka buana. Bandung.
- Sarwono. 2004. *Sifat Limbah Tahu*. Jakarta
- Siti Ngaisah., 2012, *Pengaruh Kombinasi Limbah Cair Tahu Dan Kompos Sampah Organik Rumah Tangga Pada Pertumbuhan Dan Hasil Panen Kailan (Brassica oleracea Var. Achepala)*, Jurnal Biologi Fakultas SAINTEK UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Vol 4. No.1.
- Sitorus, U. K. P., B. Siagian. dan N. Rahmawati. 2014. *Respons Pertumbuhan Bibit Kakao (Theobroma cacao L.) terhadap Pemberian Abu Boiler dan Pupuk Urea pada Meia Pembibitan*. Jurnal Online Agroekoteknologi, Vol. 2, No. 3.

- Supriyati. 2011. *Klasifikasi Bayam Merah*. Penebar Swadaya:Jakarta
- 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).
- Sutrisno. 2008. *Dampak Pupuk Anorganik Terhadap Lingkungan*. Agro Media, Jakarta.
- Unisah, S., & Akbari, T. (2020). *Pengolahan Limbah Cair Tahu Dengan Metode Fitoremediasi Tanaman Azolla microphylla Pada Industri Tahu B Kota Serang*. Jurnal Lingkungan Dan Sumberdaya Alam (JURNALIS), 3(2), 73-86.

