



**APLIKASI LIMBAH CAIR TAHU PADA BUDIDAYA TOMAT
CHERRY (*Lycopersicum cerasiforme* Mill.)**

**THE APPLICATION OF TOFU LIQUID WASTE IN CULTIVATION OF
CHERRY TOMATOES (*Lycopersicum cerasiforme* Mill.)**

Winda Safitri Eka Apriandani ¹⁾, Evi Hanizar ^{2*)}, Fatimatuz Zuhro ³⁾

^{*)}Corresponding Author

^{1 2 3} Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas PGRI Argopuro Jember

^{*)}Email: evihanizar@gmail.com

ABSTRAK

Limbah cair tahu dapat menyebabkan pencemaran lingkungan yang dapat dicegah dengan memanfaatkannya menjadi Pupuk Organik Cair (POC) untuk tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian POC limbah cair tahu terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman tomat *cherry* (*Lycopersicum cerasiforme* Mill.). Jenis penelitian berupa eksperimental yang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan konsentrasi POC limbah cair tahu yang digunakan adalah 0%, 20%, 40%, dan 60%. Parameter pengamatan dalam penelitian ini, antara lain: tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, usia berbunga, jumlah buah, dan berat buah. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan Anova dan uji lanjut Duncan dengan aplikasi SPSS. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi POC Limbah tahu berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan, dengan nilai signifikansi sebesar 0.000. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa nilai tertinggi terdapat pada aplikasi konsentarsi POC 60% dengan hasil tertinggi berturut-turut yaitu tinggi tanaman (115.83^d), jumlah daun (459.17^d), diameter batang (1.89^d), umur berbunga (21.33^a), jumlah buah (27.33^d), dan berat buah (454.17^d).

Kata Kunci: Limbah Tahu, Pupuk Organik Cair, Tomat.

ABSTRACT

Tofu liquid waste can cause environmental pollution which can be prevented by using it as Liquid Organic Fertilizer (LOF) for plants. This research aims to determine the effect of giving tofu liquid waste LOF on the growth and productivity of cherry tomato plants (*Lycopersicum cerasiforme* Mill.). This type of research is experimental using a Randomized Group Design. The LOF concentration treatments for tofu liquid waste used were 0%, 20%, 40%, and 60%. Observation parameters in this study included: plant height, number of leaves, stem diameter, flowering age, number of fruit, and fruit weight. The research data were analyzed using Anova and Duncan's advanced test with the SPSS application. The results of this research showed that the application of POC tofu waste has a real effect on the observation parameters, with a significance value of 0.000. Duncan's further test results showed that the highest value was found in the application of 60% POC concentration with the highest results respectively, namely; plant height (115.83^d), number of leaves (459.17^d), stem diameter (1.89^d), flowering age (21.33^d), number of fruits (27.33^d), and fruit weight (454.17^d).

Keywords: Tofu Waste, Liquid Organic Fertilizer, Tomato.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang mayoritas penduduknya bermata pencaharian sebagai petani. Kebutuhan pupuk untuk pertanian semakin banyak namun tidak sebanding dengan produksi pupuk dan mahalnnya harga pupuk. Pupuk merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam proses budidaya tanaman. Namun, penggunaan pupuk kimia secara terus menerus dan berlebihan dapat merusak sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Roidah, 2013). Salah satu langkah alternatif untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia yang berlebihan adalah dengan menggalakkan aplikasi penggunaan pupuk organik dalam budidaya tanaman. Pupuk organik dapat dibuat dari bahan dasar limbah, sehingga juga menjadi Solusi bagi pemanfaatan limbah menjadi produk yang bermanfaat dan tidak mengganggu kelestarian lingkungan. Salah satu limbah yang bermanfaat adalah limbah tahu (Amalia dkk., 2022).

Pada proses produksi tahu dihasilkan limbah, baik berupa limbah padat maupun cair. Limbah padat dihasilkan dari hasil proses penyaringan dan penggumpalan, limbah ini sebagian besar oleh para pembuat tahu diolah menjadi tempe gembus, pakan ternak, dan tepung ampas tahu, sedangkan limbah cairnya dihasilkan dari proses perendaman, pencucian, perebusan, pengempresan, dan pencetakan tahu. Hampir dari seluruh proses ini menghasilkan limbah cair yang berakibat melimpahnya limbah cair tahu. Limbah cair tahu termasuk dalam limbah *biodegradable* yaitu limbah yang dapat diuraikan oleh mikroorganisme. Selain itu limbah cair tahu mengandung berbagai jenis pencemar lingkungan, seperti BOD, COD, TSS, dan pH, sehingga jika limbah cair tahu dibuang langsung melalui saluran air dampaknya akan menimbulkan pencemaran lingkungan (Pagoray dkk., 2021).

Masalah pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah cair tahu faktanya sangat jelas, seperti yang terjadi di daerah Tamanan, Kabupaten Bondowoso tepatnya di sungai Kalianyar yang letaknya sangat berdekatan dengan pabrik tahu. Air sungai tersebut tampak keruh, kotor, dan bau karena tercemar limbah cair tahu yang langsung dibuang ke sungai oleh para pelaku pabrik tahu, sehingga tidak dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar.

Adanya dampak negatif Limbah cair tahu terhadap lingkungan, maka perlu dilakukan upaya untuk menurunkan parameter pencemar lingkungan tersebut yaitu dengan cara memanfaatkan dan mengolah kembali limbah cair tahu menjadi Pupuk Organik Cair (POC). Limbah cair tahu memiliki prospek yang sangat baik sebagai bahan pupuk organik cair karena pada dasarnya tahu yang merupakan endapan protein dari sari kedelai panas yang menggunakan bahan penggumpal. Limbah cair tahu mengandung karbohidrat sebesar 25-50%, protein 40-60%,

lemak 10%, dan minyak (Marian dan Sumiati, 2019). Selain itu limbah cair tahu mengandung bahan organik N, P, K, Ca, Mg, dan C yang berpotensi meningkatkan unsur hara tanah dan tanaman. Kandungan bahan organik pada limbah cair tahu jika diolah dengan tepat menggunakan campuran bahan lain akan menghasilkan POC yang berkualitas dan dapat diaplikasikan pada tanaman, misalnya; pada tanaman hortikultura (Manfaati, 2010).

Salah satu contoh tanaman hortikultura adalah tomat *cherry* (*Lycopersicum cerasiforme* Mill). Tomat ini berukuran mungil seperti buah *cherry*. Keistimewaan dari tomat ini, antara lain; rendah sodium, lemak jenuh, dan kolesterol, serta rasanya yang relatif manis. Selain itu, tomat *cherry* juga memiliki kandungan serat yang mampu membuat pencernaan menjadi lebih lancar, mengandung vitamin C yang bagus untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh, serta dapat digunakan sebagai alternatif cara yang sangat baik untuk makanan diet karena mengandung likopen, sehingga banyak diminati oleh masyarakat (Fitriyani, 2012). Banyaknya peminat terhadap tomat *cherry* ini menyebabkan tingginya permintaan konsumen atau pasar. Data menunjukkan bahwa produksi tomat *cherry* di Indonesia meningkat dari tahun ke tahun, dan mencapai 1,11 juta ton pada tahun 2021. Hal ini dalam rangka memenuhi permintaan konsumen yang juga terus mengalami peningkatan (Rizaty, 2021).

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan upaya untuk membudidayakan tomat *cherry* secara intensif dan komersial sehingga kualitas, kuantitas, dan kontinuitas produksinya dapat memenuhi permintaan pasar atau konsumen. Salah satu alternatif solusinya adalah dengan cara pemberian pupuk, berupa POC dari limbah cair tahu. Oleh karena itu, Penulis berinisiatif untuk melakukan penelitian tentang pembuatan POC dari Limbah tahu dan mengaplikasikannya pada budidaya tomat *cherry*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beberapa konsentrasi POC dari limbah tahu terhadap parameter pertumbuhan tanaman tomat *cherry*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi yang bermanfaat dalam mengelola limbah cair tahu menjadi produk bermanfaat, dan sebagai acuan bagi petani serta bagi para peneliti terkait aplikasi POC limbah tahu pada tanaman tomat *cherry*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian experimental dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), menggunakan 4 perlakuan Pupuk Organik Cair (POC) dengan 6 kali ulangan, sebagai berikut:

A1= POC limbah cair tahu 0% (kontrol)

A2= POC limbah cair tahu 20% (200 ml/ml air)

A3= POC limbah cair tahu 40% (400 ml/ml air)

A4= POC limbah cair tahu 60% (600 ml/ml air)

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain; ember plastik ukuran 80 liter, gelas ukur plastik ukuran 650 ml, pengaduk, kertas label, *polybag* ukuran 20x20 cm, plastik penyemaian, pisau, meteran, penggaris, tali rafia, timbangan kue, alat tulis, dan kamera. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan, antara lain; limbah cair tahu 70 liter, bioaktivator EM4 2 liter, biji tomat *cherry* (*Lycopersicum cerasiforme* Mill.), air, tanah, dan pasir.

Penelitian ini secara umum terdiri dari proses pembuatan POC, penanaman tomat *cherry*, dan perawatan tomat *cherry*. Pembuatan POC dari limbah tahu mengikuti prosedur sebagai berikut:

1. Menyiapkan semua alat dan bahan yang diperlukan dalam proses pengolahan limbah cair tahu menjadi POC.
2. Memasukkan limbah cair tahu sebanyak 70 liter ke dalam ember plastik ukuran 80 liter.
3. Menambahkan EM4 sebanyak 2 liter ke dalam limbah cair tahu.
4. Mencampur dan mengaduknya secara perlahan agar semua bahan tercampur secara merata.
5. Menutup dan menyimpannya selama sekitar 2 minggu.
6. Setelah sekitar 2 minggu, membuka penutup drum plastik dan mengamati perubahan yang terjadi pada limbah cair tahu. Bila larutan berbau khas fermentasi dan adanya khamir pada permukaan larutan pertanda bahwa proses pengolahan limbah cair tahu menjadi POC berhasil.

Selanjutnya penanaman tomat *cherry* dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

1. Menyiapkan media tanam

Media tanam yang disiapkan adalah tanah dan pasir. Tanah yang digunakan adalah tanah ultisol. Pasir yang digunakan adalah pasir yang diambil di sungai Wonosuko di daerah Tamanan. Media tanam menggunakan perbandingan pasir: tanah

sebanyak 1 : 2, kemudian dicampur dan diaduk sampai rata (Paramita, 2015). Setelah tercampur rata dimasukkan ke dalam 24 polybag ukuran 20x20 cm hingga mendekati bibir polybag (± 5 cm dari permukaan polybag).

2. Menyiapkan benih

Benih yang digunakan adalah benih tomat *cherry* yang telah direndam dalam air hangat selama 10 menit. Upaya ini dilakukan untuk mencegah penyakit tular benih dan memudahkan perkecambahan benih (Herry, 2015).

3. Penyemaian

Penyemaian dilakukan dengan menggunakan plastik penyemaian yang diisi dengan tanah dengan kondisi yang diseragamkan. Masing-masing plastik penyemaian dibuat lubang tanah sedalam ± 1 cm, diisi 5 benih tomat *cherry* yang sudah direndam dalam air hangat, kemudian ditutup lagi dengan sedikit tanah dan disiram dengan air secukupnya.

4. Menanam tomat *cherry* dalam polybag

Pada masing-masing polybag dibuat 1 lubang tanam sedalam ± 3 cm, dengan masing-masing lubang ditanam 1 tanaman tomat *cherry* yang paling baik diperoleh dari hasil penyemaian sebelumnya selama sekitar 1 minggu, kemudian ditutup dengan sedikit tanah dan disiram dengan air secukupnya.

Sementara itu, pemeliharaan tomat *cherry* dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pemupukan

Pupuk yang digunakan adalah POC dari limbah cair tahu. Pemberian pupuk organik cair dari limbah cair tahu dilakukan pada masing-masing polybag yang telah ditandai dengan kertas label sesuai dengan hasil pengacakan ulangan yang terdiri dari 4 perlakuan konsentrasi sebesar 0%, 20%, 40%, 60%. Pemberian POC dari limbah cair tahu pada tanaman tomat *cherry* dilakukan setelah 1 Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT), sebanyak 2 kali seminggu dengan cara dikocor pada tanah sekitar area tanaman agar mudah diserap oleh tanaman tomat *cherry* (Musnamar, 2009).

2. Pemasangan ajir

Pemasangan ajir dilakukan dengan menancapkan tiang dari bambu secara tegak lurus disamping lubang tanam yang bertujuan untuk menopang membelitnya tanaman tomat *cherry*.

3. Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan cara menyabut dan membersihkan tumbuhan gulma atau tumbuhan liar yang hidup dalam pot penelitian atau di sekitar tanaman tomat *cherry*.

4. Penyiraman

Penyiraman dilakukan sesuai dengan kebutuhan tanaman dan kelembaban tanah. Jika tanaman masih kecil atau dalam masa vegetatif, tanaman membutuhkan cukup banyak air. Penyiraman dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi hari dan sore hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji Anova dalam penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata aplikasi POC limbah tahu terhadap parameter pertumbuhan tanaman tomat *cherry*. Hasil uji lanjut Duncan dengan taraf kesalahan (α) = 5% pada seluruh parameter uji tertera dalam Tabel 1. berikut ini.

Tabel 1. Hasil Uji Lanjut Duncan Beberapa Parameter Pengamatan Penelitian

Parameter Uji	Tinggi Tanaman	Σ Daun	Diameter Batang
Perlakuan			
A1 (0%)	74.50 \pm 3.082 ^a	335.50 \pm 26.561 ^a	1.11 \pm 0.046 ^a
A2 (20%)	85.00 \pm 1.789 ^b	357.83 \pm 19.580 ^a	1.23 \pm 0.039 ^b
A3 (40%)	98.83 \pm 3.312 ^c	400.83 \pm 20.865 ^c	1.52 \pm 0.096 ^c
A4 (60%)	115.83 \pm 1.835 ^d	459.17 \pm 22.825 ^d	1.89 \pm 0.084 ^d
Parameter Uji	Usia Berbunga	Σ Buah	Berat Buah
Perlakuan			
A1 (0%)	34.00 \pm 1.095 ^a	12.00 \pm 2.098 ^a	216.67 \pm 34.157 ^a
A2 (20%)	29.00 \pm 0.894 ^b	15.17 \pm 2.041 ^b	262.50 \pm 26.220 ^b
A3 (40%)	24.33 \pm 0.516 ^c	21.17 \pm 2.041 ^c	364.17 \pm 33.973 ^c
A4 (60%)	21.33 \pm 0.516 ^d	27.33 \pm 1.966 ^d	454.17 \pm 33.229 ^d

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada masing-masing parameter menunjukkan tidak berbeda nyata dengan $\alpha = 5\%$.

Berdasarkan hasil analisis uji lanjut Duncan pada Tabel 1. di atas dapat diketahui bahwa aplikasi beberapa konsentrasi POC dari limbah tahu berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, usia berbunga, jumlah buah, dan berat buah. Konsentrasi POC 60% (A4) memberikan pengaruh terbaik terhadap seluruh parameter uji yang diamati.

Perlakuan A4(60%) cenderung lebih tinggi pengaruhnya terhadap tinggi tanaman tomat *cherry*. Hal tersebut menunjukkan bahwa dosis tersebut mampu meningkatkan KPK (Kapasitas Pertukaran Kation) yang dapat berpengaruh terhadap keberadaan unsur hara esensial di dalam tanah yang dapat diserap oleh tanaman untuk dimanfaatkan dalam pertumbuhan vegetatifnya, sehingga hara yang dibutuhkan tanaman tomat *cherry* terpenuhi (Prihatiningsih, 2008). Hal tersebut dikarenakan limbah cair tahu mengandung unsur hara makro yang diperlukan oleh tanaman tomat *cherry* seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Mg (Magnesium) dan Kalsium (Ca) (Rukmana, 2010). Hal ini sesuai dengan pernyataan Rahma (2011) bahwa limbah cair tahu mengandung unsur hara N, P, dan K serta selaras dengan pernyataan Indahwati (2008) bahwa selain mengandung unsur N, P, K, limbah cair tahu juga mengandung Ca dan dipertegas dengan pernyataan Manfaati (2010) menyatakan bahwa limbah cair tahu berpotensi meningkatkan kesuburan tanah dan tanaman karena mengandung unsur esensial N, P, K, Ca, Mg, dan C.

Unsur hara lainnya yang diperlukan adalah C, H, dan O yang digunakan sebagai bahan baku dalam pembentukan jaringan tubuh tanaman tomat *cherry*, ketiga unsur hara tersebut diambil tanaman tomat *cherry* dari udara dalam bentuk CO₂ dan dari dalam tanah dalam bentuk H₂O (Tugiyono, 2011). Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Sugiharti (2008) dan Makiyah (2010) bahwa gas-gas yang ditemukan dalam limbah cair tahu adalah C, H, O, dan CO₂ yang berasal dari dekomposisi bahan-bahan organik yang terdapat dalam limbah cair tahu yang pada dasarnya diperlukan oleh segala tanaman sebagai bahan baku pembentuk jaringan tubuh tanaman (Sugiharti, 2008). Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Mirna (2016) tentang pengaruh pemberian limbah cair tahu terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman jagung manis (*Zea mays* L.) menyatakan bahwa pemberian limbah cair tahu dengan konsentrasi 60% menghasilkan rerata tinggi tanaman jagung manis terbesar dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih rendah, karena limbah cair tahu telah memenuhi kebutuhan hara jagung manis yang didasarkan dari hasil uji laboratorium yang telah dilakukannya memperoleh hasil kadar kandungan unsur hara yang terdapat dalam limbah cair tahu yaitu N sebesar 1,92%, P sebesar 1,09% dan K sebesar 1,87%.

Hasil terendah terdapat pada perlakuan A1 (74.50 ± 3.082^a), hal ini karena konsentrasi 0% tingkat ketersediaan hara esensialnya lebih rendah di dalam tanah, sehingga pertumbuhan tanaman tomat *cherry* kurang optimal dan selain itu faktor lain yang mempengaruhi salah satunya adalah penyerapan unsur hara. Proses penyerapan unsur hara dipengaruhi oleh kualitas aerasi dalam tanah. Aerasi yang baik memungkinkan pertukaran udara di dalam tanah, sedangkan aerasi

yang buruk menyebabkan tanah kekurangan kadar oksigen (O_2). Akibatnya, respirasi aerob akar terhambat karena rendahnya kadar O_2 . Akibatnya, energi yang diperlukan untuk menyerap zat hara berkurang (Utami, 2013). Hasil penelitian ini sangat sesuai dengan hasil penelitian Hapiza, dkk., (2014) tentang pengaruh pemberian limbah cair industri tahu dan mikoriza terhadap ketersediaan hara N dan P serta produksi jagung (*Zea mays* L.) pada tanah inceptisol yang menyatakan bahwa konsentrasi 0% menghasilkan rerata tinggi tanaman jagung terendah dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih tinggi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh bahwa keragaman yang ditimbulkan oleh perlakuan pemberian limbah cair tahu memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman tomat *cherry* sehingga menimbulkan perbedaan tinggi tanaman antar perlakuan, hal ini sesuai dengan pernyataan Atikah (2014) bahwa perbedaan tinggi tanaman disebabkan oleh kemampuan menyerap hara yang berbeda setiap tanaman dan pernyataan tersebut sesuai dengan pernyataan Nazirwan *et al.* (2014) bahwa perbedaan tinggi tanaman dapat dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman itu sendiri dan lingkungan seperti intensitas cahaya, temperatur, dan ketersediaan unsur hara. Hasil penelitian ini memberikan fakta bahwa adanya kecenderungan semakin banyak dosis limbah cair tahu yang diberikan pada tanaman, maka akan lebih cepat meningkatkan perkembangan organ seperti akar sehingga tanaman tomat *cherry* dapat menyerap lebih banyak hara yang selanjutnya akan mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman (Lovelles, 2010).

Berdasarkan hasil analisis Duncan pada parameter jumlah daun (Tabel 1.), pada konsentrasi 20% (357.83 ± 19.580^a), 40% (400.83 ± 20.865^c), dan 60% (459.17 ± 22.825^d) memiliki perbedaan yang signifikan dengan nilai tertinggi terdapat pada konsentrasi 60% yaitu (459.17 ± 22.825^d). Konsentrasi limbah cair tahu 60% yang diaplikasikan pada tanaman tomat *cherry* menghasilkan jumlah daun paling banyak dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih rendah, hal ini karena pemberian dengan konsentrasi tersebut mampu memenuhi kebutuhan hara makro secara kompleks di dalam tanah terutama unsur hara nitrogen (N) sehingga dapat diserap oleh tanaman tomat *cherry* secara maksimal yang selanjutnya dapat mempercepat proses fotosintesis sehingga pembentukan organ daun menjadi lebih cepat (Wijaya, 2008). Hal ini sesuai dengan pernyataan Onggo (2009) bahwa unsur N diambil oleh tanaman dari dalam tanah dan memiliki peranan penting dalam merangsang pertumbuhan vegetatif antara lain menambah tinggi tanaman, merangsang tumbuhnya anakan, dan membuat tanaman menjadi lebih hijau karena banyak mengandung klorofil yang berperan penting dalam fotosintesis.

Pernyataan Onggo (2009) sesuai dengan pernyataan Rahma (2011) yang menyatakan bahwa nitrogen merupakan unsur dalam molekul klorofil, sehingga defisiensi N mengakibatkan daun menguning atau mengalami klorosis. Tanaman tomat *cherry* membutuhkan hara N untuk nutrisi pembentukan atau pertumbuhan daun dengan menyerap N dalam bentuk NO_3^- karena tanaman tersebut hidupnya dengan media di darat (Firmansyah, 2013). Fungsi NO_3^- terhadap pertumbuhan tanaman adalah dapat memperpanjang fase kehidupan atau daya simpan bunga atau buah, toleran terhadap kekurangan air, mengurangi keguguran bunga (bunga terbentuk lebih sempurna), dan membuat butir hijau daun pada tanaman lebih bagus (Lily, 2010) seperti yang terlihat pada gambar berikut (Gambar 1.).



A

B

Gambar 1. Kondisi daun pada aplikasi POC limbah tahu (A) dan tanpa aplikasi POC (kontrol) limbah tahu (B)

Berdasarkan Gambar 1. tersebut, terdapat perbedaan kondisi fisik daun antara perlakuan kontrol (0%) dengan perlakuan limbah cair tahu 20%, 40%, dan 60%. Pemberian limbah cair tahu pada tanaman tomat *cherry* menghasilkan helaian daun dengan kondisi fisik lebih hijau jika dibandingkan dengan kontrol (0%) yang kondisi fisiknya mengalami klorosis (terdapat bercak-bercak kuning mulai dari ujung daun hingga menjalar ke bagian bawah melalui tulang tengah daun). Hal ini karena perlakuan tersebut miskin unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman tomat *cherry*, sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhannya terutama pada kondisi fisik daun, sedangkan dengan pemberian konsentrasi limbah cair tahu 20%, 40%, dan 60% tanaman tomat *cherry* dapat tumbuh pada media tanam yang cukup hara makro N dan Mg sehingga daunnya lebih bagus dan lebar, serta warnanya lebih hijau (Wiriyanta, 2008). Hal ini sesuai dengan pernyataan Sutejo (2008) yang menyatakan bahwa fungsi N pada tanaman adalah meningkatkan pertumbuhan tanaman, menyehatkan pertumbuhan daun, dan daun tanaman menjadi lebar dengan warna yang lebih hijau dan juga sesuai dengan pernyataan Manfaati (2010) yang menyatakan bahwa magnesium (Mg) juga berperan penting dalam pertumbuhan daun yang berfungsi memberikan warna hijau pada daun.

Pemberian limbah cair tahu 20%, 40%, dan 60%, tanaman tomat *cherry* dapat menerima dan menyerap unsur hara mikro Fe di dalam tanah dengan cukup karena limbah cair tahu juga mengandung unsur hara mikro Fe (Makiyah, 2013) yang juga berfungsi untuk pembentukan klorofil (Fitriyah, 2011). Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Nurlila (2010) tentang pengaruh kombinasi limbah cair tahu dan limbah cair sago terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) yang menyatakan bahwa pemberian limbah cair tahu dan limbah cair sago dengan konsentrasi tertinggi (60%) menghasilkan jumlah daun sawi lebih banyak dengan ukuran daun lebih lebar serta warna daunnya lebih hijau dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Penelitian menunjukkan bahwa banyak daun meningkatkan produksi fotosintesis, yang berarti lebih banyak energi yang dibutuhkan tanaman didistribusikan ke semua jaringan tanaman (Onggo, 2009).

Pemberian limbah cair tahu juga memberikan pengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman tomat *cherry*. Berdasarkan hasil analisis Duncan $\alpha = 5\%$ diperoleh hasil yang berbeda pada setiap perlakuan. Hasil tertinggi terdapat pada perlakuan A4 (1.89 ± 0.084^d) sedangkan hasil terendah terdapat pada perlakuan kontrol (1.11 ± 0.046^a). Pada perlakuan A4 menghasilkan rerata ukuran diameter batang tanaman tomat *cherry* terbesar (1,89 cm), hal ini karena dengan pemberian dosis limbah cair tahu 60% kebutuhan pokok tanaman tomat *cherry* baik unsur hara makro dan mikro yang berperan dalam aktivitas fase ini terpenuhi dengan komposisi seimbang sehingga nutrisi yang diserap memadai untuk pertumbuhan diameter batang (Makiyah, 2013). Menurut Triawati (2010) kandungan organik atau hara yang dimiliki limbah cair tahu baik unsur hara makro dan mikro dapat meningkatkan kesuburan tanah baik itu fisika, kimia, maupun biologis tanah yang membuat tanaman dapat tumbuh dengan subur sehingga pertumbuhannya baik, menghasilkan batang tanaman kokoh yang tentunya berpengaruh terhadap diameter batang. Tanaman dilindungi oleh batangnya, diameter batang yang lebih besar menunjukkan kekuatan tanaman (Efendi dan Suwandi, 2010).

Menurut Gokbayrak dkk (2008), selain faktor nutrisi atau hara, faktor yang mempengaruhi ruang lingkup pertumbuhan lebih cocok untuk meningkatkan diameter batang tanaman. Hal ini disebabkan oleh intensitas cahaya yang diterima tinggi dan lingkungan yang aman dari hama.. Tingkat kemampuan daya serap yang berbeda-beda pada setiap tanaman juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan diameter batang tanaman tomat *cherry*, kemampuan daya serap tanaman, jika daya serapnya sangat baik maka hara yang diperlukan terorganisir ke seluruh jaringan tumbuhan dengan optimal dan sesuai dengan pernyataan Lakitan (2009) bahwa pertumbuhan diameter batang pada tanaman tergantung pada

ketersediaan atau kecukupan hara, kemampuan tanaman mengabsorpsi hara yang diterimanya, kelembaban nisbi, permukaan tajuk, sistem perakaran, iklim, kondisi tanah, dan hormon, karena hormon diproduksi pada bagian tertentu dari suatu tanaman yang kemudian diangkut ke bagian organ lainnya dan peranan hormon tersebut akan mempengaruhi pertumbuhan sel dan jaringan sasaran (Campbell dan Jane, 2013).

Menurut pernyataan Fitriani (2012) ukuran diameter batang tanaman tomat *cherry* bertambah besar disebabkan oleh kecukupan hara dan aktivitas meristem lateral. Gardner *et al.* (2008) menyatakan bahwa aktivitas meristem lateral menyebabkan pembelahan sel, yang menyebabkan diameter batang tanaman menjadi lebih besar. Pernyataan Fitriani (2012) diperkuat. Inti sel mengontrol pembelahan sel, dan unsur P adalah bagian dari inti sel yang ada pada nukleotida, yang membentuk asam nukleat. Pembelahan sel pada meristem lateral dapat meningkatkan diameter organ (Abidin dan Zainal, 2010). Pertambahan ukuran sel dapat meningkatkan ukuran jaringan tanaman, yang akhirnya dapat menyebabkan bertambahnya ukuran diameter batang suatu tanaman (Widiyastiningsih dkk., 2012). Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Zahro (2015) tentang perbandingan variasi konsentrasi pupuk organik cair dari limbah tahu dan limbah ikan terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.), bahwa pemberian limbah cair tahu dengan dosis tertinggi (60%) menghasilkan rerata ukuran diameter batang tanaman cabai merah terbesar dibandingkan konsentrasi 20%, 30%, 40 dan 50%.

Pada parameter uji usia berbunga, pengamatan dilakukan ketika tanaman tomat *cherry* mulai mengeluarkan bunga. Pemberian limbah cair tahu berpengaruh nyata terhadap usia berbunga tanaman tomat *cherry*. Pemberian limbah cair tahu dengan konsentrasi 60% dapat mempercepat tanaman tomat *cherry* berbunga yaitu 21.33 ± 0.516^d , hal ini karena bahan organik dalam limbah cair tahu yang berperan langsung sebagai sumber hara tanaman tomat *cherry* secara tidak langsung dapat menciptakan suatu kondisi lingkungan yang baik sehingga dapat meningkatkan ketersediaan hara di dalam tanah yang tentunya sangat mendukung keefektifan pertumbuhan tanaman tomat *cherry* karena bahan organik tersebut mempengaruhi sifat fisika, kimia, dan biologi tanah yang pada gilirannya akan memperbaiki pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman tomat *cherry* (Rahma, 2011). Menurut Sutejo (2008), kandungan P dan K yang terdapat dalam limbah cair tahu dipakai untuk merangsang proses pembungaan pada tanaman dan sesuai dengan pernyataan Pranata (2008) bahwa P dapat mempercepat pembungaan, pemasakan buah, biji, atau gabah dan K dapat meninggikan kualitas hasil berupa bunga dan buah (Azzamy, 2015) dan didukung dengan pernyataan Makiyah (2010) bahwa unsur mikro B

dan Cl dalam limbah cair tahu juga merupakan unsur hara yang memiliki peran untuk mempengaruhi perkembangan pada serbuk sari. Hasil penelitian ini sangat sesuai dengan hasil penelitian Darmawati, dkk., (2014) tentang pengaruh pemberian limbah cair tahu dan pupuk urea terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max L. Merill*) menyatakan bahwa pemberian limbah cair tahu dengan konsentrasi maksimal dapat mempercepat munculnya bunga pada tanaman kedelai (*Glycine max L. Merill*) dan menghasilkan jumlah kedelai lebih banyak dibandingkan dengan pemberian konsentrasi yang lebih minimum.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, pengaruh penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT) limbah cair tahu dengan kadar konsentrasi tertentu terhadap waktu rata-rata usia berbunga tanaman tomat *cherry* diperoleh hasil bahwa semakin banyak konsentrasi limbah cair tahu, usia berbunga tanaman tomat *cherry* menjadi lebih cepat, sebaliknya semakin sedikit konsentrasi limbah cair tahu, usia berbunga tanaman tomat *cherry* lebih lambat sehingga dapat dinyatakan bahwa limbah cair tahu dapat merangsang pembungaan tanaman tomat *cherry*. Perbedaan usia berbunga pada tiap tanaman dapat terjadi akibat pengaruh suhu, cahaya, dan unsur hara yang diserap oleh tanaman (Arnanto dkk., 2013).

Berdasarkan hasil analisis uji Duncan $\alpha = 5\%$ pemberian limbah cair tahu memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah buah dan berat buah tomat *cherry* dalam sekali panen. Pada perlakuan A4 diperoleh hasil yang berkesinambungan antara jumlah buah dan berat buah tomat *cherry* per tanaman, yaitu menghasilkan rerata jumlah buah paling banyak (27.33 ± 1.966^d) dengan berat buah (gr) paling besar (454.17 ± 33.229^d) dan perlakuan A1 menghasilkan jumlah buah paling sedikit (12.00 ± 2.098^a) dengan berat buah (gr) paling rendah (216.67 ± 34.157^a). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan A4 menghasilkan lebih banyak buah tomat *cherry* dengan kualitas buah yang lebih baik. Ini karena kekerasan buah, yang merupakan komponen kualitas buah yang sangat penting bagi konsumen atau peminat tomat ceri saat memilih buah setelah melihat bagian luarnya (Ambarwati dkk., 2009). Menurut Wijayani dan Widodo (2005), kekerasan buah tomat *cherry* sangat terkait dengan tingkat air yang terkandung di dalam buah. Jika kadar air tinggi, buah akan lembek atau kehilangan kekerasan, dan jika kadar air rendah, buah akan menjadi keras. Akibatnya, berat atau bobot buah yang dihasilkan akan lebih besar. Selain tingkat kematangan buah, ketebalan kulit buah, kekentalan cairan buah, dan struktur bagian dalam buah juga memengaruhi kekerasan buah. Seperti yang dinyatakan oleh Fardhani dkk (2013), ketebalan daging buah memengaruhi tingkat kekerasan buah dan kekerasan buah berkorelasi erat dengan daya simpan buah. Selain itu, mobilisasi fotosintat daun yang lebih besar untuk perkembangan buah dan

proses asimilasi yang bersaing antara buah dan komponen vegetatif lainnya diperkirakan menyebabkan perbedaan dalam jumlah buah dan berat buah tomat ceri (Suryadi dkk., 2004).

Menurut pernyataan Kusandrayani dkk (2005) perbedaan tersebut terjadi karena faktor pembungaannya berangsur-angsur dari pangkal ke bagian batang atas dan pertumbuhan vegetatifnya terus menerus setelah berbunga sehingga jumlah buah yang dihasilkan lebih banyak, sebaliknya jika pertumbuhan vegetatifnya terhenti setelah berbunga maka jumlah buah yang dihasilkan sedikit. Adapun faktor lain yang mempengaruhinya yaitu kecukupan hara makro dan mikro yang digunakan tanaman tomat *cherry* sebagai nutrisi untuk pembentukan bunga terorganisir ke organ sasaran secara *balance* dan optimal sehingga bunga yang telah terbentuk dengan sempurna tidak akan mudah rontok yang selanjutnya tentu berpengaruh terhadap produksi buah yang dihasilkan (Wijayani dan Widodo, 2005). Menurut Widiyatiningasih dkk (2012), kerontokan bunga dan buah yang tinggi dapat meningkatkan bobot dan ukuran buah, tetapi juga dapat menurunkan jumlah buah panen per tanaman. Menurut pernyataan Darmawati, dkk., (2014), bunga yang telah terbentuk sempurna pada suatu tanaman tidak akan mudah rontok apabila tanaman tersebut cukup mendapatkan Fosfor (P), karena P berperan mendorong pertumbuhan akar muda dan membantu pembentukan bunga dan buah, sehingga apabila tanaman defisiensi unsur P maka dapat menurunkan pertumbuhan buah pada tanaman (Pranata, 2008). Menurut Lahadassy dkk (2007), karena ada hambatan selama fase pembungaan, ketersediaan cadangan makanan pada buah yang sedang berkembang meningkat, yang dapat menghasilkan buah yang lebih besar dalam ukuran dan berat. Ada hubungan antara pertumbuhan buah dan peningkatan volume buah tersebut. Keadaan ini disebabkan oleh hasil pengembangan sel atau pembelahan sel tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa pembelahan dan perbesaran sel tanaman tomat ceri ditingkatkan dengan limbah cair tahu yang digunakan saat awal berbunga (Hapiza dkk., 2014). Menurut Abidin dkk (2010), kerontokan buah yang tinggi disebabkan oleh buah tidak mensintesis auksin yang dibuat oleh tanaman itu sendiri, yang dibutuhkan buah untuk menjaga zona absisi buah tidak peka terhadap etilen. Zona absisi rusak karena kepekaan terhadap etilen. Ini disebabkan oleh gen yang mengkode enzim hidrolitik (Purwati, 2007).

Suryadi et al. (2004) menyatakan bahwa besar buah memengaruhi bobot buah per tanaman, dan perbedaan bobot buah disebabkan oleh interaksi antara genotipe dan faktor lingkungan. Fitter dan Hay (2011) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor intern (genetik, kondisi anatomi dan fisiologi tanaman, tanah, temperatur, kelembaban, dan dan potensi sinar matahari. Jika tanaman memasuki fase generatif dengan cepat, mereka

cenderung mencapai umur panen lebih awal. Umur berbunga adalah indikator yang sangat baik untuk memprediksi umur panen, karena umur berbunga yang lebih lambat cenderung menunjukkan umur panen yang lebih lambat. Hasil penelitian Apriyanti (2013) menunjukkan bahwa kedua umur panen dan kecepatan pengisian buah menentukan umur panen. Waktu pengisian buah adalah perbedaan antara umur panen dan umur berbunga.

Menurut Ambarwati dkk (2009), buah tomat *cherry* yang ditanam di dataran tinggi biasanya memiliki buah dengan kualitas dan produktivitas terbaik, tetapi ada kemungkinan bahwa buah tomat *cherry* yang ditanam di dataran rendah juga memiliki kualitas dan produktivitas buah yang sama seperti yang ditanam di dataran tinggi. Ambarwati dkk (2009) menyatakan bahwa pemeliharaan tanaman tomat *cherry* dengan limbah cair tahu dapat digunakan baik di dataran tinggi maupun dataran rendah, dan temuan ini sesuai dengan temuan penelitian, karena limbah cair tahu mengandung unsur N yang penting dalam mendukung pertumbuhan tunas, batang, dan daun, serta unsur P untuk merangsang pertumbuhan akar, buah, dan biji, perlakuan pemberian limbah cair tahu dapat berdampak pada tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, usia berbunga, jumlah buah, dan berat buah tomat *cherry*. Selain itu, unsur K dapat membantu tanaman tomat ceri lebih tahan terhadap serangan organisme pengganggu tanaman. Kandungan Ca, Mg, dan C organik dalam POC tahu dapat meningkatkan kesuburan tanah dan tanaman (Makiyah, 2013).

SIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi Pupuk Organik Cair (POC) berbahan dasar limbah cair tahu berpengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan tomat *cherry*. Aplikasi POC dengan konsentrasi 60% memberikan hasil terbaik pada seluruh parameter pengamatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin dan Zainal. (2010). *Dasar-Dasar Pengetahuan tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Angkasa. Bandung.
- Amalia, R. N., Shalaho Dina Devy, Angga Syfa Kurniawan, Nur Hasanah, Elisa Destephani Salsabila, Dira Anis Ageung Ratnawati, Febry Muhammad Fadil, Nur Aqsan Syarif, dan Guntur Arsi Aturdin. (2022). Potensi Limbah Cair Tahu sebagai Pupuk Organik Cair di RT. 31 Kelurahan Lempake Kota Samarinda. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Mulawarman*, 1 (1), 36-41.

- Ambarwati, Murti, dan Trisnowati. (2009). Perakitan Tomat Berproduksi Tinggi untuk Dataran Tinggi dan Dataran Rendah. *Laporan Penelitian*. Fakultas Pertanian. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Apriyanti. (2013). Daya Hasil Galur Harapan Tomat di Dataran Rendah (*Solanum lycopersicum* L.). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Arnanto, Basuki, dan Respatijarti. (2013). Uji Toleransi Salinitas terhadap Sepuluh Genotip F1 Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol 1(5): 415-421.
- Atikah, Munifatul, Sarjana. (2014). Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Sawi Putih (*Brassica chinensis* L.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. var. Saccharata). Universitas Diponegoro. Semarang.
- Azzamy. (2015). *Unsur Hara Kalium dan Fungsinya*. (Online). Tersedia: <http://www.metalom.com>, diakses pada tanggal 24 Oktober 2023.
- Campbell dan Jane. (2009). *Biologi Jilid 2*. Terjemahan Wasmen Manalu. Erlangga. Jakarta.
- Darmawati. (2014). Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tahu dan Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.Merill). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Sumatera.
- Fardhani, Ambarwati, Trisnowati, dan Rudi. (2013). Potensi Hasil, Mutu, dan Daya Simpan Buah Enam Galur Muatan Harapan Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Jurnal Vegetalika*. Vol 2(4): 88-100.
- Firmansyah. (2013). Pengaruh Dosis Pupuk N dan Varietas terhadap pH Tanah, N- Total Tanah, Serapan N, dan Hasil Umbi Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) pada Tanah Entisols-Brebes Jawa Tengah. *Jurnal J. Hort*. Vol 23(4): 362.
- Fitriani. (2012). *Untung Berlipat Budidaya Tomat di Berbagai Media Tanam*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Fitriyah. (2011). *Studi Pemanfaatan Limbah Cair Tahu untuk Pupuk Cair Tanaman (Studi Kasus Pabrik Tahu Kenjeran)*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Fitter dan Hay. (2011). *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Gardner, Pearce, dan Mitchell. (2008). *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan: Herawati Susilo. UI Press. Jakarta. p 217-204.
- Gokbayrak, Dardeniz, dan Bal. (2008). *Stomatal Density Adaptation of Grapevine to Windy Condition*. *Trakia Journal of Science*. Vol 6 (1): 18-22.
- Hapiza., Sabrina., dan Pasma. (2014). Pengaruh Pemberian Limbah Cair Industri Tahu dan Mikoriza terhadap Ketersediaan Hara N dan P serta Produksi Jagung (*Zea mays* l.) pada tanah inceptisol. *Jurnal Online Agroteknologi*. Vol 2: 1098-1106.

- Hapiza., Sabrina., dan Posma. (2014). Pengaruh Pemberian Limbah Cair Industri Tahu dan Mikoriza terhadap Ketersediaan Hara N dan P serta Produksi Jagung (*Zea mays* L.) pada tanah inceptisol. *Jurnal Online Agroteknologi*. Vol 2: 1098-1106.
- Herry. (2015). Pengaruh Konsentrasidan Lama Perendaman Auksin terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat *Cherry* (*Lycopersicum cerasiformae* Mill.) *Skripsi*. Program Studi AgroekoteknologiFakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Indahwati. (2008). Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tahu terhadap Pertumbuhan Vegetatif Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) secara Hidroponik dengan Metode Kultur Serabut Kelapa. *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah Malang.
- Kusandrayani, Luthfy, dan Gunawan. (2005). Karakterisasi dan Deskripsi Plasma Nutfah Tomat. *Jurnal Bulletin Plasma Nutfah*. Vol 11(2): 55-59.
- Lahadassy, Mulyati, dan Sanaba. (2007). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Padat Daun Gamal Terhadap Tanaman Sawi. *Jurnal Agrisistem*. Vol 2(3): 80-89.
- Lakitan. (2009). *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lily. (2010). *Dasar Nutrisi Tanaman*. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Lovelles. (2010). *Prinsip-prinsip Biologi Tumbuhan untuk Daerah Tropik*. Jilid 1. P.T. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Makiyah. (2013). Analisis Kadar N, P dan K Pada Pupuk Cair Limbah Tahu dengan Penambahan Tanaman Matahari Meksiko (*Thitonia diversivolia*). *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Manfaati. (2010). Kinetika dan Variabel Optimum Fermentasi Asam Laktat dengan Media Campuran Tepung Tapioka dan Limbah Cair Tahu oleh *Rhizopus oryzae*. *Program Magister Teknik Kimia*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Marian, E., dan Sumiati, T. (2021). Pemanfaatan Limbah Cair Tahu sebagai Pupuk Organik Cair pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Putih (*Brassica pekinensis*). *Agritrop*, 17 (2), 134-144.
- Mirna. (2016). Pengaruh Aplikasi Limbah Air Tahu terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Jagung Manis (*Zea mays* L.) *Skripsi*. Fakultas Pertanian Prodi Holtikultura Politeknik Negeri Jember.
- Musnamar. (2009). *Pembuatan Pupuk Organik Cair, Padat, dan Cara Aplikasi*. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Nurlila. (2010). Pertumbuhan Vegetatif, Kandungan N-total dan B- karoten Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Hasil Perlakuan Kompos dan Kombinasi Limbah Cair Tahu dan Limbah Cair Sagu sebagai Pupuk Organik. *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah Malang.
- Onggo.(2009). *Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat pada Aplikasi Berbagai Formula dan Dosis Pupuk Majemuk Lengkap (Online)*. Tersedia: [http://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2009/11/pertumbuhan_dan_hasil_tanaman_tomat.p df](http://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2009/11/pertumbuhan_dan_hasil_tanaman_tomat.pdf), diakses pada tanggal 6 September 2023.
- Pagoray, H., Sulistyawati, dan Fitriyani. (2021). Limbah Cair Industri Tahu dan Dampaknya terhadap Kualitas Air dan Biota Perairan. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 9(1), 53-65.
- Paramita. (2015). *Applicaton of Mycorriza on Planting Media of Two Tomato Varieties to Increase vegetable Productivity in Drought Condition*. *Jurnal Sains Dasar*. Vol 4 (1): 17-22.
- Pranata. (2008). *Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Prihatiningsih. (2008). Pengaruh Kascing dan Pupuk Anorganik terhadap Serapan K dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata Sturt*) pada Tanah Alfisol Jumantono. *Skripsi*. Program Studi Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Purwati. (2007). Perbaikan Mutu Tomat Varietas Kaliurang. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. *Jurnal Agrivor*. Vol 6 (3): 270-275.
- Rahma. (2011). *Studi Pemanfaatan Limbah Cair Tahu untuk Pupuk Cair Tanaman (Studi Kasus Pabrik Tahu Kenjeran)*. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Rizaty, M. A. (2021). *Produksi Tomat Indonesia Capai 1,11 Juta Ton pada 2021 (Online)*. <https://dataindonesia.id/agribisnis-kehutanan/detail/produksi-tomat-indonesia-capai-111-juta-ton-pada-2021>, diakses pada 15 September 2023.
- Roidah, I. S. (2013). Manfaat Penggunaan Pupuk Organik untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo*, 1 (1), 30-42.
- Rukmana. (2006). *Tomat Cherry*. Yogyakarta. Kanisius.
- Sugiharti. (2008). Pengaruh Pemberian Pupuk Urea dan Pupuk Hijau Tithonia (*Tithonia diversivolia*) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pak Choi (*Brassica Rapa* L) varietas *Green fortune*. *Jurnal Widya Agrika Bidang Ilmu-Ilmu Pertanian*. Vol 3 (2):193-200.
- Suryadi, Luthfy, Yenny, dan Gunawan. (2004). Karakterisasi Koleksi Plasma Nutfah Tomat Lokal dan Introduksi. *Jurnal Bulletin Plasma Nutfah*. Vol 10 (2): 72-76.
- Sutejo. (2008). *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.

- Triawati. (2010). Kualitas Lingkungan Sekitar Pabrik Tahu dan Pemanfaatan Limbah Tahu sebagai Pupuk Cair Organik dengan Penambahan EM4 (*Effective Microorganism*). *Skripsi*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. UNAIR. Surabaya.
- Tugiyono. (2011). *Bertanam Tomat*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Utami. 2013. *Pengaruh Aerasi terhadap Pertumbuhan Tanaman*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Widiyatiningsih, Sakhidin, dan Supartoto. (2012). Respon Berbagai Varietas Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) terhadap Pemberian Mikoriza dan EM4. Tersedia: <http://jos.unsoed.ac.id/index.php/jinta/article/download/359/177>. Diakses pada tanggal 8 September 2023.
- Wijayani dan Widodo. (2005). Usaha Meningkatkan Beberapa Kualitas Tomat dengan Sistem Budidaya Hidroponik. *Jurnal Ilmu Pertanian*. Vol 12(1): 77-83.
- Wiriyanta. (2008). *Bertanam Tomat Cherry*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Zahro. (2015). Perbandingan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair dari Limbah Tahu dan Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Pendidikan Biologi. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Semarang.

