

# Respon Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau pada Beberapa Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Limbah Cair Industri Tahu

## *Response of Growth and Yield of Mung Bean with Various Tofu Industry Wastewater Concentration and Application Frequency*

Muhamad Nizar Maulid Junaedi, Ismail Saleh\*, Siti Wahyuni

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Swadaya Gunung Jati, Jl. Pemuda No 32, Cirebon 45132  
\*ismail.saleh68@gmail.com

### INFO ARTIKEL

### ABSTRACT / ABSTRAK

#### Sejarah Artikel

#### Dikirim:

25 November 2021

#### Diterima:

11 Desember 2021

#### Terbit:

12 Desember 2021

Upaya peningkatan produktivitas kacang hijau masih diperlukan karena komoditas tersebut berpotensi sebagai bahan pangan sumber protein dan karbohidrat. Salah satu upaya untuk peningkatan hasil yaitu dengan perbaikan teknik budidaya salah satunya adalah pemupukan. Penggunaan pupuk organik berbahan dasar limbah seperti limbah cair tahu perlu dipelajari mengingat limbah tersebut dapat menjadi permasalahan lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan frekuensi pemberian limbah cair tahu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau. Penelitian dilaksanakan di Desa Pasaleman, Kecamatan Pasaleman, Kabupaten Cirebon pada bulan Juli – Oktober 2020. Penelitian dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan merupakan kombinasi antara konsentrasi limbah cair tahu (0, 150, 300, dan 450 ml/l) dengan frekuensi pemberian limbah cair tahu (1, 2, dan 3 kali pemberian). Terdapat 10 kombinasi perlakuan yang diulang tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi limbah cair tahu pada berbagai konsentrasi dan frekuensi pemberian hanya berpengaruh terhadap komponen pertumbuhan kacang hijau. Aplikasi limbah cair tahu cenderung menurunkan tinggi tanaman dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Pemberian limbah cair tahu sebagai pupuk organik belum dapat meningkatkan komponen pertumbuhan seperti jumlah daun dan diameter batang serta hasil tanaman kacang hijau. Sumbangan hara dari limbah cair tahu diduga belum terlalu signifikan berkontribusi terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau.

*Efforts to increase the mung beans productivity is still needed because this commodity has the potential as a source of protein and carbohydrate in human diet. The improving cultivation techniques such as fertilization is one of those efforts to increase plant yields. The use of waste-based organic fertilizers such as tofu industry wastewater needs to be studied considering that this waste become an environmental problem if not managed properly. The purpose of this study was to determine the effect of concentration and frequency of tofu industry wastewater application on the growth and yield of mung bean. The study was conducted in Pasaleman Village, Pasaleman District, Cirebon Regency in July – October 2020. The study was designed using Randomized Block Design (RBD) with the treatment being a combination of the concentration of tofu industry wastewater (0, 150, 300, and 450 ml/l) with a frequency of application tofu industry wastewater (1, 2, and 3 times). There were 10 treatment combinations which were repeated three times. The results showed that tofu industry wastewater at various concentrations and frequency of application only affected the growth of mung beans. Tofu industry wastewater tends to reduce plant height compared to the control treatment. Provision of tofu industry wastewater as organic fertilizer has not been able to increase growth of mung beans such as leaves number and stem diameter and also the yield of mung beans. The contribution of nutrients from tofu industry wastewater is thought to have not significantly contributed to the growth and yield of mung beans.*

This is an open access article under the CC-BY license.



**Kata Kunci:** kacang hijau, limbah cair tahu, pupuk organik cair, pertumbuhan, produksi  
**Keywords:** *growth, mung bean, organic liquid fertilizer, production, tofu industry wastewater*

## 1. Pendahuluan

Kacang hijau merupakan salah satu komoditas leguminosae yang penting di Indonesia. Kacang hijau berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan pangan yang memiliki kandungan protein yang tinggi ketiga pada kelompok tanaman legume. Kacang hijau mengandung beberapa kandungan gizi seperti protein, lemak, karbohidrat serta beberapa mineral dan vitamin yang dibutuhkan oleh tubuh. Kandungan protein pada kacang hijau lebih rendah dibandingkan dengan kedelai namun memiliki kandungan karbohidrat yang lebih tinggi. Selain dapat diolah menjadi bubur kacang hijau, juga dapat diolah menjadi *food bar* untuk pangan darurat (Ekafitri & Isworo, 2014) dan pasta (Septiana, 2018). Oleh karena itu kacang hijau sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber pangan alternatif.

Berdasarkan data BPS (2018) produktivitas kacang hijau masih berada di kisaran 1,1 ton/ha dan hasil tersebut masih di bawah potensi hasil dari tanaman kacang hijau. Hasil rata-rata kacang hijau pada uji adaptasi genotype kacang hijau dapat mencapai 2,15 ton apabila pertumbuhan tanaman optimal (Trustinah & Iswanto, 2013). Oleh karena itu masih perlu dilakukan beberapa upaya dalam peningkatan pertumbuhan dan produktivitas dari tanaman kacang hijau.

Pemupukan merupakan salah satu hal penting dalam budidaya tanaman. Pemupukan dapat menyediakan unsur hara baik makro atau mikro yang dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman. Jenis pupuk yang diberikan dapat berupa pupuk anorganik dan pupuk organik. Pupuk organik dapat berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, atau limbah yang ada di sekitar kita. Pemberian pupuk organik selain berpengaruh terhadap ketersediaan hara pada tanah juga dapat memengaruhi sifat fisik dan biologi tanah (Munawar, 2011).

Salah satu limbah yang berpotensi menimbulkan masalah apabila tidak diolah dengan baik adalah limbah cair tahu. Umumnya dalam sekali produksi pabrik tahu membutuhkan setidaknya 150 kg kedelai, dan untuk tiap kilogram kedelai menghasilkan 43,5-45 liter limbah cair (Lisnasari, 1995). Limbah cair tahu tersebut berpotensi untuk mencemari lingkungan atau saluran air apabila tidak ditangani dengan baik. Berdasarkan hasil penelitian, hasil uji limbah cair industri tahu yang meliputi suhu, pH, BOD, dan COD melebihi batas kadar maksimal yang telah ditetapkan (Dewa & Idrus, 2017). Pengolahan limbah cair industri tahu tersebut sangat dibutuhkan untuk meminimalisir kerugian lingkungan yang ditimbulkan seperti perlakuan aerasi dan filtrasi untuk mengurangi kadar TSS dan BOD (Pradana et al., 2018).

Limbah cair tahu tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair dengan pengolahan tertentu. Pengolahan limbah cair tahu dapat diolah dengan menambahkan *Effective microorganism-4* (EM-4). Hasil pengolahan limbah cair tahu tersebut mengandung beberapa unsur hara esensial yang dibutuhkan bagi tanaman seperti N (0,47%), P (0,03%), K (0,10%), dan C-organik (1,36%) (Samsudin et al., 2018). Kadar unsur hara yang terkandung dalam limbah cair tahu tersebut dibutuhkan oleh tanaman dalam proses pertumbuhan dan perkembangannya. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah cair tahu dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair bagi tanaman seperti pada bibit kakao (Desiana et al., 2013), kacang hijau (Maghfiroh et al., 2021), kangkung darat (Aliyeh et al., 2015), bayam (Kusumawati et al., 2015), dan pakcoy (Amin et al., 2017). Beberapa hasil penelitian tersebut menunjukkan respon yang berbeda dari setiap komoditas. Hal tersebut dapat terjadi karena lingkungan tumbuh masing-masing tanaman yang berbeda, kandungan dari limbah cair tahu yang berbeda-beda, serta cara pengaplikasian yang berbeda-beda.

Frekuensi pemberian pupuk cair pada tanaman juga perlu diperhatikan. Hal tersebut berhubungan dengan efektivitas dari penyerapan hara yang diberikan. Frekuensi pemberian dari pupuk cair perlu dipelajari mengingat pupuk tersebut mudah tercuci oleh air hujan serta kapasitas penyerapan unsur hara yang berbeda-beda tergantung dari fase pertumbuhan tanaman. Pengaturan frekuensi aplikasi pupuk cair akan berpengaruh terhadap penyerapan dan jumlah unsur hara yang diterima oleh tanaman. Pemupukan yang tidak tepat menyebabkan terjadinya pemborosan karena pupuk akan terbuang/tercuci apabila tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman pada saat itu (Lingga & Marsono, 2007). Pemberian pupuk terutama pupuk nitrogen pada dosis serta waktu aplikasi yang tepat dapat mengoptimalkan penyerapan hara oleh tanaman (Fathin et al., 2019). Pemupukan yang dilakukan pada frekuensi tertentu dari saat tanam sampai akhir masa vegetatif dapat mengurangi resiko penguapan dan pencucian (Iqbal et al., 2019) Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh konsentrasi dan frekuensi pemberian limbah cair tahu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau.

## 2. Metodologi

### 2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Desa Pasaleman, Kecamatan Pasaleman, Kabupaten Cirebon, Jawa Barat. Lokasi penelitian terletak di ketinggian 4 m di atas permukaan laut (dpl). Jenis tanah lempung berliat dan curah hujan di lokasi penelitian termasuk ke dalam tipe agak basah. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli – Oktober 2020.

## 2.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam percobaan antara lain benih kacang hijau kultivar Vima-1, limbah cair tahu, EM-4, gula merah, air, urea, SP-36, KCl, inokulan (tanah bekas penanaman kacang hijau), fungisida dan pestisida. Sedangkan alat-alat yang digunakan antara lain meteran, gelas ukur, timbangan analitik, tangki semprot, cangkul, kored, papan nama serta alat tulis.

## 2.3. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK). Percobaan terdiri dari sembilan kombinasi konsentrasi limbah cair tahu dan frekuensi pemberian dan satu perlakuan kontrol (tanpa aplikasi pupuk cair tahu) sehingga terdapat 10 perlakuan. Konsentrasi limbah cair tahu terdiri dari 3 taraf yaitu 150, 300, dan 450 ml/l, sedangkan frekuensi pemberian terdiri atas 3 taraf yaitu 1, 2, dan 3 kali pemberian. Setiap perlakuan diulang tiga kali sehingga terdapat 30 petak percobaan. Petak percobaan berukuran 1,8 m x 3 m.

## 2.4. Pelaksanaan Percobaan

Pembuatan pupuk organik cair dari limbah tahu dilakukan dengan cara mencampurkan 185 liter limbah cair tahu dengan 9 liter larutan gula merah dan 2 liter EM4. Campuran tersebut didiamkan selama 14 hari kemudian larutan tersebut dianalisis kandungan haranya.

Tahapan percobaan meliputi pengolahan tanah sebanyak dua kali, penanaman, perawatan, aplikasi pemupukan, pengamatan, dan pemanenan. Benih kacang hijau ditanam dengan jarak tanam 30 cm x 20 cm dengan satu butir benih per lubang. Pemupukan terdiri atas pupuk dasar dengan menggunakan pupuk anorganik dan pupuk organik cair yang berasal dari limbah cair tahu. Pupuk dasar yang digunakan adalah urea, SP-36, dan KCl dengan dosis masing-masing 50 kg/ha yang diaplikasikan pada umur 1 dan 21 hari setelah tanam (HST) masing-masing 25 kg/ha untuk urea dan 1 HST untuk SP-36 dan KCl. Dosis pupuk tersebut merupakan setengah dosis rekomendasi untuk budidaya kacang hijau. Aplikasi limbah cair tahu disesuaikan dengan perlakuan konsentrasi dan frekuensi pemberian (Tabel 1). Limbah cair tahu diaplikasikan sebanyak 250 ml/tanaman dengan cara dikocor dekat area perakaran.

**Tabel 1.** Aplikasi perlakuan limbah cair tahu

Frekuensi Aplikasi	Waktu Aplikasi (HST)	Konsentrasi (ml/l)		
		150	300	450
1 kali aplikasi	7	150	300	450
	7	75	150	225
2 kali aplikasi	14	75	150	225
	7	50	100	150
3 kali aplikasi	14	50	100	150
	21	50	100	150

Pemeliharaan tanaman meliputi penyulaman, penyiangan gulma, pengairan, serta pengendalian hama dan penyakit. Pemanenan kacang hijau dilakukan pada saat tanaman berumur 56 HST dan pemanenan dilakukan sebanyak tujuh kali. Ciri-ciri polong yang dapat dipanen adalah warna polong telah berwarna coklat kehitaman dan kulit polong sudah mengering.

Pengamatan yang dilakukan meliputi pengamatan penunjang dan pengamatan utama. Pengamatan penunjang antara lain analisis kesuburan tanah dan analisis kandungan hara pada limbah cair tahu sebelum percobaan di Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa) Lembang, curah hujan selama penelitian, serta serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). pengamatan utama meliputi tinggi tanaman, jumlah daun trifoliolate (tiga anak daun), diameter batang, panjang dan volume akar, jumlah polong per tanaman, bobot polong per tanaman, dan bobot biji per petak. Pengamatan pertumbuhan tanaman dilaksanakan pada umur 14, 21, 28, dan 35 HST.

## 2.5. Analisis Data

Data dianalisis dengan menggunakan uji F pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan terhadap peubah yang diamati dan apabila menunjukkan pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan menggunakan uji lanjut Tukey pada taraf 5%. Selain itu juga dilakukan analisis korelasi pearson antara komponen pertumbuhan (jumlah daun) dengan bobot biji kering per petak. Data dianalisis dengan menggunakan *software* SPSS.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Kondisi Umum Lahan Percobaan

Berdasarkan hasil analisis tanah sebelum percobaan, lahan yang digunakan untuk percobaan sesuai dengan syarat tumbuh dari kacang hijau. Hasil analisis tanah dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan data curah hujan selama percobaan, saat awal penanaman curah hujan berkisar 18 mm/bulan, sedangkan saat akhir percobaan yaitu 154 mm/bulan. Hal tersebut menunjukkan bahwa saat awal penanaman, curah hujan relatif rendah sehingga dilakukan pengairan di lahan.

**Tabel 2.** Hasil analisis kesuburan tanah

Parameter	Satuan	Nilai	Kriteria
Tekstur			
Pasir	%	23	Lempung Berliat
Debu	%	49	
Liat	%	28	
pH H <sub>2</sub> O		6	Netral
KCl		4,5	Agak Masam
C-organik	%	1,24	Rendah
N-total	%	0,14	Rendah
C/N		9	Rendah
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> HCl 25%	mg/100 g	98,08	Sangat Tinggi
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Olsen	ppm	90,9	Sangat Tinggi
K <sub>2</sub> O HCl 25%	mg/100 g	76,19	Sangat Tinggi
K Morgan	ppm	219,9	Sangat Tinggi
Ca	cmol (+)/kg	25,18	Tinggi
Mg	cmol (+)/kg	8,16	Tinggi
KTK	cmol (+)/kg	37	Tinggi
Kejenuhan Basa	%	99	Sangat Tinggi

Limbah cair tahu mengandung beberapa unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Berdasarkan hasil analisis, unsur yang terkandung dalam limbah cair tahu antara lain C-organik 0,32%, N-total 0,05%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,02%, K<sub>2</sub>O 0,11%, C/N 6, pH H<sub>2</sub>O 5,3, CaO 0,16%, dan MgO 0,02%. Unsur-unsur tersebut merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan oleh tanaman dalam proses pertumbuhan dan perkembangannya. Namun demikian, kandungan unsur hara tersebut relatif lebih kecil daripada kandungan unsur hara yang terdapat di dalam pupuk anorganik. Kandungan unsur hara yang terdapat pada limbah cair tahu tersebut relatif sama dengan hasil analisis yang dilakukan oleh Samsudin et al. (2018) namun perbedaannya terletak pada kadar C-organik pada penelitian ini lebih tinggi. Kandungan unsur hara tersebut juga dipengaruhi oleh lama inkubasi (Samsudin et al., 2018).

Daya berkecambah benih kacang hijau kultivar Vima-1 yang digunakan dalam penelitian yaitu 95,33%. Penyulaman dilakukan pada saat tanaman berumur 14-21 HST. Penyiangan dilakukan sebanyak tiga kali pada 7, 21, dan 35 HST supaya tidak terjadi persaingan antara gulma dengan kacang hijau. Kacang hijau mulai berbunga saat berumur 32 HST. Bunga kacang hijau berwarna kuning dan berubah menjadi polong setelah 4 hari bunga mekar sempurna. Polong siap dipanen setelah 2 minggu terbentuknya polong.

#### 3.2. Pertumbuhan Tanaman

Secara umum pertumbuhan tanaman kacang hijau dipengaruhi oleh aplikasi limbah cair tahu. Hal tersebut terlihat pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang. Namun, pengaruh tersebut tidak menunjukkan pola peningkatan atau penurunan dari pengaplikasian limbah cair tahu terhadap perlakuan kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian limbah cair tahu tidak signifikan memberikan sumbangan unsur hara pada tanaman kacang hijau. Diduga kandungan unsur hara yang terdapat pada limbah cair tahu relatif kecil sehingga tidak mampu memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan kacang hijau. Selain itu, ketersediaan unsur hara P dan K pada tanah sebelum percobaan menunjukkan status tinggi. Hal tersebut berpengaruh terhadap efektivitas aplikasi limbah cair tahu sebagai pupuk organik cair. Kandungan C-Organik sebesar 0,32% dan N-Total sebesar 0,05% nilai tersebut belum memenuhi persyaratan sebagai pupuk organik cair menurut Permentan No 01 Tahun 2019 tentang Pendaftaran Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah. Samsudin et al. (2018) menyatakan bahwa kandungan hara yang terdapat pada limbah cair tahu belum memenuhi persyaratan minimal pupuk organik cair.

Konsentrasi dan waktu aplikasi limbah cair tahu berpengaruh terhadap tinggi tanaman kacang hijau pada umur 14, 21, 28, dan 35 HST (Tabel 3). Aplikasi limbah cair tahu pada konsentrasi 150 ml/l dengan frekuensi 1 dan 2

kali serta 450 ml/l dengan frekuensi 2 dan 3 kali cenderung menurunkan tinggi tanaman dibandingkan pada perlakuan kontrol pada umur 35 HST. Hal tersebut diduga terjadinya kompetisi nitrogen antara mikroorganisme yang terdapat pada limbah cair tahu dengan tanaman. Berdasarkan hasil analisis, rasio C/N pada limbah cair tahu yaitu 6,4. Rasio ini termasuk rendah sehingga seharusnya proses mineralisasi sudah terjadi. Namun menurut Syaichurrozi & Jayanudin (2016) semakin banyak volume limbah cair tahu yang ditambahkan, maka bakteri yang terkandung di dalam media akan semakin banyak.

**Tabel 3.** Pengaruh konsentrasi dan frekuensi pemberian limbah cair tahu terhadap tinggi tanaman kacang hijau

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
Kontrol	6,44 a	6,98 a	9,73 a	16,71 a
150 ml/l (1 x aplikasi)	5,44 b	6,15 ab	8,48 ab	12,91 b
150 ml/l (2 x aplikasi)	5,17 b	5,75 b	8,09 ab	11,67 b
150 ml/l (3 x aplikasi)	5,57 ab	6,15 ab	9,25 ab	15,00 ab
300 ml/l (1 x aplikasi)	5,67 ab	6,58 ab	9,23 ab	14,65 ab
300 ml/l (2 x aplikasi)	5,52 ab	6,36 ab	9,76 a	13,64 ab
300 ml/l (3 x aplikasi)	5,22 b	6,01 ab	8,93 ab	13,64 ab
450 ml/l (1 x aplikasi)	5,49 ab	6,47 ab	8,89 ab	14,51 ab
450 ml/l (2 x aplikasi)	5,25 b	5,89 ab	8,53 ab	13,12 b
450 ml/l (3 x aplikasi)	4,93 b	5,39 b	7,67 b	11,95 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Tukey pada taraf 5%.

Demikian juga dengan jumlah daun trifoliolate dan diameter batang tanaman kacang hijau, konsentrasi limbah cair tahu dan frekuensi pemberian tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap komponen pertumbuhan tersebut (Tabel 4 dan Tabel 5). Hasil serupa juga terdapat pada hasil penelitian pemberian limbah cair tahu yang dikombinasikan dengan paclotrazol pada tanaman kacang hijau yang menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman termasuk jumlah daun (Maghfirohs et al., 2021). Adanya pemupukan dasar pada saat penanaman diduga menyebabkan sumbangan hara dari limbah cair tahu tidak terlalu signifikan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Tanaman kacang hijau termasuk ke dalam kelompok tanaman legum yang dapat memfiksasi nitrogen di udara bebas dengan cara bersimbiosis dengan *Rhizobium* sp. dan membentuk bintil akar. Kemampuan tanaman untuk memfiksasi nitrogen tersebut dapat menyediakan nitrogen untuk kebutuhan tanaman tersebut sendiri. Fiksasi nitrogen secara biologis merupakan salah satu alternatif yang cukup signifikan terhadap pemupukan nitrogen (De Bruijn, 2015).

**Tabel 4.** Pengaruh konsentrasi dan frekuensi pemberian limbah cair tahu terhadap jumlah daun trifoliolate kacang hijau

Perlakuan	Jumlah Daun Trifoliolate			
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
Kontrol	0,67 a	2,00 a	3,33 ab	5,07 ab
150 ml/l (1 x aplikasi)	0,60 a	1,93 a	3,20 ab	4,60 bc
150 ml/l (2 x aplikasi)	0,53 a	1,53 a	2,80 b	4,13 c
150 ml/l (3 x aplikasi)	0,60 a	1,73 a	3,40 ab	5,53 a
300 ml/l (1 x aplikasi)	0,67 a	1,80 a	3,47 ab	5,00 abc
300 ml/l (2 x aplikasi)	0,73 a	1,87 a	3,33 ab	4,53 bc
300 ml/l (3 x aplikasi)	0,73 a	1,73 a	3,27 ab	4,87 abc
450 ml/l (1 x aplikasi)	0,67 a	2,00 a	3,67 a	5,13 ab
450 ml/l (2 x aplikasi)	0,60 a	1,80 a	3,20 ab	4,87 abc
450 ml/l (3 x aplikasi)	0,20 a	1,47 a	3,07 ab	4,73 abc

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Tukey pada taraf 5%.

Diameter tanaman kacang hijau cenderung meningkat di awal pertumbuhan dengan pemberian limbah cair tahu. Namun seiring pertumbuhan tanaman, tidak terdapat perbedaan yang nyata pada diameter batang antar dengan pemberian limbah cair tahu (Tabel 5). Diameter batang merupakan salah satu peubah yang menggambarkan pertumbuhan sekunder tanaman. Saat tanaman berumur 28 dan 35 HST, pemupukan menggunakan limbah cair tahu pada beberapa frekuensi pemupukan tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang. Hasil penelitian ini memperkuat hipotesis bahwa penambahan unsur hara dari limbah cair tahu tidak

berkontribusi nyata pada pertumbuhan tanaman. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai dosis dan waktu aplikasi yang tepat dari limbah cair tahu serta pengolahan dari limbah cair tahu yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Berdasarkan hasil analisis, pH limbah cair tahu adalah 5,3 sedangkan standar untuk limbah tahu pH yang disarankan adalah 6-9 (Antika et al., 2020). Pengolahan terhadap limbah cair tahu juga diperlukan untuk mengurangi kandungan *Total Suspended Solid* (TSS) serta meningkatkan kadar hara tersedia dari limbah cair tahu tersebut. Pengolahan limbah tahu yang dilakukan sebelumnya antara lain dengan menggunakan EM-4, penambahan tepung tulang ayam, serta menggunakan teknologi aerasi dan filtrasi (Mulyaningsih et al., 2013; Pradana et al., 2018; Samsudin et al., 2018).

**Tabel 5.** Pengaruh konsentrasi dan frekuensi pemberian limbah cair tahu terhadap diameter batang kacang hijau

Perlakuan	Diameter Batang (mm)			
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
Kontrol	1.49 b	2.23 abc	3.25 a	4.45 a
150 ml/l (1 x aplikasi)	1.52 ab	2.37 ab	3.45 a	4.75 a
150 ml/l (2 x aplikasi)	1.52 ab	2.21 bc	3.09 a	3.78 a
150 ml/l (3 x aplikasi)	1.70 ab	2.27 abc	3.82 a	4.83 a
300 ml/l (1 x aplikasi)	1.53 ab	2.34 ab	3.31 a	4.11 a
300 ml/l (2 x aplikasi)	1.61 ab	2.50 a	3.37 a	4.00 a
300 ml/l (3 x aplikasi)	1.73 a	2.23 abc	3.46 a	4.34 a
450 ml/l (1 x aplikasi)	1.57 ab	2.27 abc	3.26 a	4.37 a
450 ml/l (2 x aplikasi)	1.57 ab	2.23 abc	3.33 a	4.27 a
450 ml/l (3 x aplikasi)	1.62 ab	2.03 c	2.99 a	4.06 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Tukey pada taraf 5%.

Panjang akar tanaman kacang hijau pada perlakuan kontrol lebih rendah dibandingkan dengan aplikasi 450 ml/l 1 kali aplikasi. Demikian juga pada perlakuan lain tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Demikian juga pada volume akar. Penambahan bahan organik pada media tanam seharusnya dapat memperbaiki sifat fisik tanah serta porositas tanah sehingga dapat memperbaiki pertumbuhan akar dari tanaman (Surya et al., 2017). Namun pada penelitian ini baru terlihat respon dari panjang akar terhadap aplikasi limbah cair tahu sebagai pupuk organik. Volume akar menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan. Diduga pengaruh dari bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah melalui limbah cair tahu belum dapat menunjukkan dampak yang signifikan terhadap sifat fisik tanah.

**Tabel 6.** Pengaruh konsentrasi dan frekuensi pemberian limbah cair tahu terhadap panjang dan volume akar kacang hijau

Perlakuan	Panjang Akar (cm)	Volume Akar (ml)
Kontrol	13.62 b	0.50 a
150 ml/l (1 x aplikasi)	17.97 ab	0.75 a
150 ml/l (2 x aplikasi)	17.20 ab	0.58 a
150 ml/l (3 x aplikasi)	19.43 ab	0.83 a
300 ml/l (1 x aplikasi)	18.85 ab	1.00 a
300 ml/l (2 x aplikasi)	17.68 ab	0.83 a
300 ml/l (3 x aplikasi)	14.05 b	1.00 a
450 ml/l (1 x aplikasi)	26.08 a	0.92 a
450 ml/l (2 x aplikasi)	19.78 ab	0.67 a
450 ml/l (3 x aplikasi)	19.65 ab	0.75 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Tukey pada taraf 5%.

### 3.3. Komponen Hasil dan Hasil Kacang Hijau

Pemberian limbah cair tahu pada berbagai konsentrasi dan interval pemberian belum dapat meningkatkan hasil tanaman kacang hijau (Tabel 7). Ketersediaan hara yang diduga cukup untuk pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau menyebabkan pemberian limbah cair tahu belum dapat berkontribusi dalam peningkatan hasil tanaman kacang hijau. Kebutuhan tanaman kacang hijau terhadap beberapa unsur hara makro diduga telah terpenuhi dari tanah dan ditambah dari pemupukan dasar yang dilakukan pada saat awal percobaan sehingga pupuk organik cair yang ditambahkan hanya menyumbang sedikit unsur hara bagi tanaman tersebut.

Polong atau biji yang dihasilkan dari tanaman kacang hijau berasal dari asimilasi fotosintat yang dihasilkan dari organ daun. Berdasarkan hasil uji korelasi Pearson, bobot biji per petak berkorelasi positif dengan jumlah daun trifoliolate pada tanaman kacang hijau ( $r = 0,466$ ,  $p < 0,05$ ). Hal tersebut menggambarkan bahwa peningkatan jumlah daun diikuti oleh peningkatan bobot biji per petak. Hasil penelitian tersebut didukung oleh Mondal et al. (2011) yang menunjukkan bahwa indeks luas daun merupakan sumber yang paling penting yang menentukan produksi biomassa tanaman. Tidak adanya peningkatan jumlah daun akibat aplikasi limbah cair tahu menyebabkan hasil biji kacang hijau juga tidak berbeda nyata antar perlakuan. Hal tersebut diduga karena kandungan hara pada limbah cair tahu sangat kecil sehingga tidak berkontribusi dalam peningkatan kadar hara di dalam jaringan tanaman yang mendukung pertumbuhan dan hasil kacang hijau.

Walaupun pada penelitian ini aplikasi limbah cair tahu sebagai pupuk organik cair tidak memberikan kontribusi terhadap peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau, pemanfaatan limbah cair tahu sebagai pupuk organik cair dapat meminimalisir pencemaran lingkungan akibat pembuangan limbah cair industri tahu ke saluran air.

**Tabel 7.** Pengaruh konsentrasi dan frekuensi pemberian limbah cair tahu terhadap jumlah dan bobot polong serta bobot biji per petak kacang hijau

Perlakuan	Jumlah Polong per Tanaman	Bobot Polong per Tanaman (g)	Bobot Biji per Petak (g)
Kontrol	13,33 a	717,03 a	463.80 a
150 ml/l (1 x aplikasi)	8,13 a	704,37 a	444.03 a
150 ml/l (2 x aplikasi)	8,07 a	580,13 a	386.50 a
150 ml/l (3 x aplikasi)	12,60 a	887,30 a	533.70 a
300 ml/l (1 x aplikasi)	9,27 a	799,10 a	499.97 a
300 ml/l (2 x aplikasi)	8,80 a	590,57 a	389.33 a
300 ml/l (3 x aplikasi)	13,13 a	673,23 a	421.40 a
450 ml/l (1 x aplikasi)	10,20 a	722,37 a	451.73 a
450 ml/l (2 x aplikasi)	11,40 a	661,13 a	396.30 a
450 ml/l (3 x aplikasi)	8,53 a	660,57 a	437.30 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Tukey pada taraf 5%.

#### 4. Kesimpulan

Aplikasi limbah cair tahu sebagai pupuk organik cair hanya berpengaruh terhadap komponen pertumbuhan tanaman kacang hijau. Aplikasi limbah cair tahu cenderung menurunkan tinggi tanaman kacang hijau dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Komponen hasil dan hasil tanaman kacang hijau tidak dipengaruhi oleh pemberian limbah cair tahu.

#### Daftar Referensi

- Aliyena, 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), 1713-102-1713-110.
- Amin, A. A., Yulia, A. E., & Nurbaiti. (2017). Pemanfaatan limbah cair tahu untuk pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy. *JOM Faperta*, 4(2), 1-11.
- Antika, E., Ernawati, N., & Firgiyanto, R. (2020). Limbah tahu menjadi berkah: kajian pilot project IPAL Desa Klumutan Kabupaten Madiun. *Birokrasi Pancasila: Jurnal Pemerintahan, Pembangunan Dan Inovasi Daerah*, 2(1), 22-31.
- BPS. (2018). *Data Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Kacang Hijau Nasional Tahun 2014-2018*. www.bps.go.id
- De Bruijn, F. J. (2015). Biological nitrogen fixation. In *Principles of Plant-Microbe Interactions* (pp. 215-224). Springer, Cham.
- Desiana, C., Banuwa, I. S., Evizal, R., & Yusnaini, S. (2013). Pengaruh pupuk organik cair urin sapi dan limbah tahu terhadap pertumbuhan bibit kakao. *J. Agrotek Tropika*, 1(1), 113-119.
- Dewa, R. P., & Idrus, S. (2017). Identifikasi cemaran air limbah industri tahu di kota Ambon. *Majalah Biam*, 13(2), 11-15.
- Ekafitri, R., & Isworo, R. (2014). Pemanfaatan kacang-kacangan sebagai bahan baku sumber protein untuk pangan darurat. *Pangan*, 23(2), 134-145.
- Fathin, S. L., Purbajanti, E. D., & Fuskah, E. (2019). Pertumbuhan dan hasil kailan (*Brassica oleracea* var. Alboglabra) pada berbagai dosis pupuk kambing dan frekuensi pemupukan nitrogen. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(3), 438-447.
- Iqbal, M., Barchia, M. F., & Romeida, A. (2019). Pertumbuhan dan hasil tanaman melon (*Cucumis melo* L.) pada komposisi

- media tanam dan frekuensi pemupukan yang berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(2), 108–114.
- Kusumawati, K., Muhartini, S., & Rogomulyo, R. (2015). Pengaruh konsentrasi dan frekuensi pemberian limbah tahu terhadap pertumbuhan dan hasil bayam. *Vegetalika*, 4(2), 48–62.
- Lingga, P., & Marsono. (2007). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya.
- Lisnasari. (1995). *Pemanfaatan Gulma Air (Aquatic Weed) sebagai Upaya Pengelolaan Limbah Cair Industri Tahu*. Universitas Sumatera Utara.
- Maghfiroh, S. D., Sulistyono, A., & Pribadi, D. U. (2021). Pengaruh aplikasi paklobutrazol dan limbah cair tahu terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau. *Prosiding Seminar Nasional Agroteknologi 2021*, 117–122.
- Mondal, M. M. A., Hakim, M. A., Juraimi, A. S., Azad, M. A. K., & Karim, M. R. (2011). Contribution of morpho-physiological attributes in determining the yield of mungbean. *African Journal of Biotechnology*, 10(60), 12897–12904.
- Mulyaningsih, R., Sunarto, W., & Prasetya, A. T. (2013). Peningkatan NPK pupuk organik cair limbah tahu dengan penambahan tulang ayam. *Saintekno*, 11(1), 73–82.
- Munawar, A. (2011). *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. IPB Press.
- Pradana, T. D., Suharno, & Apriansyah. (2018). Pengolahan limbah cair tahu untuk menurunkan kadar TSS dan BOD. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, 4(2), 56–62.
- Samsudin, W., Selomo, M., & Natsir, M. F. (2018). Pengolahan limbah cair industri tahu menjadi pupuk organik cair dengan penambahan efektif mikroorganisme-4 (EM-4). *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan*, 1(2), 1–14.
- Septiana, I. (2018). Pemanfaatan tepung kacang hijau dalam pembuatan pasta pada hidangan verde fettucini carbonara. *Prosiding Pendidikan Teknik Boga Busana*, 13(1).
- Surya, J. A., Nuraini, Y., & Widiyanto. (2017). Kajian porositas tanah pada pemberian beberapa jenis bahan organik di perkebunan kopi robusta. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 4(1), 463–471.
- Syaichurrozi, I., & Jayanudin. (2016). Potensi limbah cair tahu sebagai media tumbuh *Spirulina platensis*. *Jurnal Integrasi Proses*, 6(2), 64–68.
- Trustinah, & Iswanto, R. (2013). Pengaruh interaksi genotipe dan lingkungan terhadap hasil kacang hijau. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 32(1), 36–42.