

**PENGARUH KONSENTRASI DAN FREKUENSI PENYIRAMAN LIMBAH
CAIR TAHU TERHADAP PERTUMBUHAN VEGETATIF ROSELLA
(*Hibiscus sabdariffa*)**

NASKAH PUBLIKASI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Biologi



Disusun Oleh :

NURUL FADILAH

A420110092

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2015



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jl. A. Yani Tromol Pos I – Pabelan, Kartasura Telp. (0271) 717417, Fax : 7151448 Surakarta 57102

Surat Persetujuan Artikel Publikasi Ilmiah

Yang bertanda tangan dibawah ini pembimbing skripsi/tugas akhir:

Nama : Dra. Suparti, M.Si.

NIDN : 00001065711

Telah membaca dan mencermati naskah artikel publikasi ilmiah, yang merupakan ringkasan skripsi (tugas akhir) dari mahasiswa:

Nama : Nurul Fadilah

NIM : A 420110092

Program Studi : FKIP Biologi

Judul Skripsi : PENGARUH KONSENTRASI DAN FREKUENSI LIMBAH CAIR
TAHU TERHADAP PERTUMBUHAN VEGETATIF ROSELLA
(*Hibiscus sabdariffa*)

Surakarta, 10 Maret 2015

Pembimbing

Dra. Suparti, M.Si.

NIDN. 00001065711

**PENGARUH KONSENTRASI DAN FREKUENSI PENYIRAMAN
LIMBAH CAIR TAHU TERHADAP PERTUMBUHAN VEGETATIF
ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa*)**

**Nurul Fadilah, A420110092, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas
Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta,
2015, xvi+60 halaman.**

ABSTRAK

*Tahu merupakan bahan makanan hasil olahan kacang kedelai, pada proses pembuatannya dihasilkan limbah cair yang banyak mengandung zat organik, sehingga air limbah tahu diharapkan dapat bermanfaat bagi tanah dalam memenuhi unsur hara pada tanaman rosella. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan frekuensi penyiraman limbah cair tahu terhadap pertumbuhan rosella (*Hibiscus sabdariffa*). Penelitian ini disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 faktor dan 3 kali ulangan. Faktor I adalah konsentrasi limbah cair tahu terdiri dari 3 taraf: 1,5%, 2%, 2,5%. Faktor II adalah frekuensi penyiraman terdiri dari 3 taraf: 2 hari, 5 hari, 7 hari. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji analisis varian 2 jalur (ANOVA), untuk melihat adanya pengaruh antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Berdasarkan analisis varian (ANOVA) menunjukkan bahwa konsentrasi dan frekuensi penyiraman limbah cair tahu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tinggi batang, jumlah daun, dan lebar daun tanaman rosella. Perlakuan terbaik untuk tinggi batang adalah K1F1 (konsentrasi limbah cair tahu 1,5% dengan frekuensi penyiraman 2 hari) yaitu 42,2 cm. Perlakuan terbaik untuk jumlah daun adalah K3F3 (konsentrasi limbah cair tahu 2,5% dengan frekuensi penyiraman 7 hari) yaitu 10 daun. Perlakuan terbaik untuk lebar daun adalah K3F2 (konsentrasi limbah cair tahu 2,5% dengan frekuensi penyiraman 5 hari) yaitu 5 cm.*

Kata Kunci: *Konsentrasi dan frekuensi penyiraman limbah cair tahu, rosella*

A. PENDAHULUAN

Tahu merupakan salah satu produk olahan biji kedelai yang telah lama dikenal dan banyak disukai oleh masyarakat, karena harganya murah dan mudah didapat. Produksi tahu menghasilkan dua jenis limbah, yaitu limbah padat dan limbah cair. Hampir dari seluruh proses pembuatan tahu menghasilkan limbah yang berwujud cair yang berakibat tingginya limbah cair tahu. Limbah cair industri tahu merupakan salah satu penyebab pencemaran lingkungan yang membawa dampak memburuknya kesehatan bagi masyarakat, hal tersebut disebabkan karena dalam proses produksinya menghasilkan limbah yang masih mengandung unsur-unsur organik yang mudah membusuk dan mengeluarkan bau yang kurang sedap sehingga selain mencemari air juga dapat mencemari udara sekitar pabrik produksi.

Banyaknya dampak buruk yang dihasilkan dari limbah industri tahu, maka perlu adanya pemanfaatan limbah cair tahu sebagai bahan olahan yang bermanfaat dan dapat mengurangi pencemaran lingkungan. Menurut Kaswinarni (2007), industri tahu memerlukan suatu pengolahan ataupun pemanfaatan limbah yang bertujuan untuk mengurangi resiko pencemaran lingkungan seperti pencemaran air dan udara. Salah satu upaya pengolahan dan pemanfaatan limbah cair tahu adalah dengan dijadikan sebagai pupuk cair. Kandungan unsur kimia dalam 100 ml limbah cair tahu adalah air sebanyak 4,9 gram, Protein 17,4 gram, Mineral 4,3 gram, Kalsium 19 miligram, Fosfor 29 miligram, dan zat besi 4 miligram (Farida, 2007). Limbah cair tahu juga mengandung karbohidrat, protein, lemak, besi, fosfor, air, serta nitrogen dan kalium yang sangat dibutuhkan oleh tanaman.

Tanaman rosella merupakan tanaman semusim atau berumur pendek yang dikenal oleh masyarakat Indonesia sebagai tanaman hias berkelopak bunga indah dan berwarna merah hati. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Tri Astuti (2010), didalam kelopak bunga rosella terdapat berbagai senyawa kimia diantaranya adalah gosipetin, antosianin, dan glukosid hibiscin yang bermanfaat sebagai obat penyakit radang,

menurunkan tekanan darah, dan melancarkan peredaran darah. Meningkatnya pengetahuan tentang manfaat bunga rosella dan semakin tingginya nilai ekonomi tanaman rosella membuat petani semakin tertarik untuk mulai membudidayakannya secara intensif agar mendapatkan produksi bunga yang maksimal. Berdasarkan uraian diatas, maka penulis akan melakukan penelitian tentang “PENGARUH KONSENTRASI DAN FREKUENSI PENYIRAMAN LIMBAH CAIR TAHU TERHADAP PERTUMBUHAN ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa*)”.

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian adalah penelitian kuantitatif. Subjek penelitian konsentrasi limbah cair tahu (15%, 20%, 25%) dan frekuensi penyiraman limbah cair tahu (2 hari, 5 hari, 7 hari), objek penelitian pertumbuhan vegetatif (tinggi batang, jumlah daun, lebar daun) tanaman rosella. Teknik pengumpulan data terdiri dari metode eksperimen, metode observasi, metode studi pustaka, dan metode dokumentasi. Data dianalisis dengan menggunakan uji analisis varian Anova Dua Jalur, kemudian melakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi Batang

Hasil pengamatan pertumbuhan tinggi batang tanaman rosella dengan konsentrasi limbah cair tahu 15%, 20%, 25% dan frekuensi penyiraman 2 hari, 5 hari, 7 hari terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman rosella yaitu tinggi batang, jumlah daun, dan lebar daun dari minggu ke-1 (awal penanaman) sampai minggu ke-4 (Tabel 1).

Tabel 1 Rerata pertumbuhan tinggi batang (cm) tanaman rosella dengan perlakuan konsentrasi dan frekuensi penyiraman limbah cair tahu

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata	Standar Deviasi
	1	2	3			
K ₀ F ₁	16	17,5	18	51,5	17,1	1,04
K ₀ F ₂	18	16,8	18	52,8	17,6	0,69
K ₀ F ₃	18,5	19	18	55,5	18,5	3,07
K ₁ F ₁	42,4	42	42,2	126,6	42,2*	0,2
K ₁ F ₂	35	34,5	33	102,5	34,2	1,04
K ₁ F ₃	21,3	20,4	19,5	61,2	20,4**	0,92
K ₂ F ₁	39,5	38,8	40,7	119	39,7	0,96
K ₂ F ₂	41,5	38,5	39,4	119,4	39,8	1,53
K ₂ F ₃	29,5	30	28,8	88,3	29,5	0,6
K ₃ F ₁	38,5	38,5	39	116	38,7	0,31
K ₃ F ₂	42,5	41	41	124,5	41,5	4,63
K ₃ F ₃	40	40,2	42	122,2	40,8	1,1

*Tanaman dengan tinggi batang paling tinggi

**Tanaman dengan tinggi batang paling rendah

Keterangan:

K₁: Konsentrasi 15%; K₂: Konsentrasi 20%; K₃: Konsentrasi 25%.

F₁: Frekuensi 2 hari; F₂: Frekuensi 5 hari; F₃: Frekuensi 7 hari.

Berdasarkan tabel 1 diperoleh hasil bahwa perlakuan terbaik pertumbuhan tinggi batang tanaman rosella adalah K₁F₁ (konsentrasi limbah cair tahu 15% dengan frekuensi penyiraman 2 hari) yaitu 42,2 cm, sedangkan batang yang paling rendah adalah pada perlakuan K₁F₃ (konsentrasi limbah cair tahu 15% dengan frekuensi penyiraman 7 hari) yaitu 20,4 cm. Limbah cair tahu mengandung unsur hara nitrogen yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan tinggi batang. Oleh karena itu, diduga frekuensi penyiraman yang lebih sering menyebabkan hara nitrogen yang diserap oleh tanaman juga lebih banyak sehingga tinggi batang tanaman lebih maksimal. Menurut hasil penelitian Rosalina (2008), bahwa pengaruh konsentrasi dan frekuensi penyiraman air limbah tempe sebagai pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat, konsentrasi terbaik adalah 20% dan frekuensi terbaik adalah 2 hari

sekali untuk setiap parameter yang diukur. Hasil tersebut berbeda dengan hasil penelitian yang menggunakan limbah cair tahu dengan konsentrasi terbaik adalah 15%, karena pada limbah cair tahu unsur-unsur organiknya lebih larut bersama air limbah sehingga dalam konsentrasi limbah cair tahu yang lebih rendah hasilnya pada pertumbuhan tanaman dapat disetarakan dengan konsentrasi yang lebih tinggi pada air limbah tempe. Hasil tersebut didukung oleh uji analisis dua jalur (ANOVA) yang menunjukkan bahwa F hitung konsentrasi limbah cair tahu (1104,256) > F tabel (3,009) artinya signifikan yaitu konsentrasi limbah cair tahu berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi batang tanaman rosella, dan F hitung frekuensi penyiraman (224,974) > F tabel (3,403) artinya signifikan yaitu frekuensi penyiraman limbah cair tahu berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi batang tanaman rosella.

Hasil dari F hitung > F tabel menunjukkan signifikan, sehingga dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan. Hasil pengujian Beda Nyata Terkecil (BNT), menunjukkan bahwa perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan K1F1(konsentrasi limbah cair tahu 15% dengan frekuensi penyiraman 2 hari). Hal ini dikarenakan mempunyai nilai rata-rata tertinggi sebesar 42,2 cm dan nilai BNT yang paling tinggi (25,1 > 1,48), berbeda nyata pada taraf signifikansi 5%.

2. Jumlah Daun

Hasil pengamatan pertumbuhan jumlah daun tanaman rosella dengan konsentrasi limbah cair tahu 15%, 20%, 25% dan frekuensi penyiraman 2 hari, 5 hari, 7 hari dari minggu ke-1 (awal penanaman) sampai minggu ke-4 (Tabel 2).

Tabel 2 Rerata pertumbuhan jumlah daun tanaman rosella dengan perlakuan konsentrasi dan frekuensi penyiraman limbah cair tahu

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata	Standar Deviasi
	1	2	3			
K ₀ F ₁	5	5	6	16	5	0,59
K ₀ F ₂	6	5	5	16	5	0,59
K ₀ F ₃	5	4	5	14	4	0,59
K ₁ F ₁	10	9	10	29	9	0,7
K ₁ F ₂	8	8	9	25	8	0,7
K ₁ F ₃	4	4	5	14	4**	0,59
K ₂ F ₁	10	9	9	28	9	0,59
K ₂ F ₂	9	8	9	26	8	0,59
K ₂ F ₃	8	8	9	25	8	0,7
K ₃ F ₁	10	10	9	29	9	0,7
K ₃ F ₂	8	8	9	25	8	0,79
K ₃ F ₃	9	11	10	30	10*	1

*Tanaman dengan jumlah daun terbesar

**Tanaman dengan jumlah daun terkecil

Keterangan:

K₁: Konsentrasi 15%; K₂: Konsentrasi 20%; K₃: Konsentrasi 25%.

F₁: Frekuensi 2 hari; F₂: Frekuensi 5 hari; F₃: Frekuensi 7 hari.

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman rosella adalah K₃F₃ (konsentrasi limbah cair tahu 25% dengan frekuensi penyiraman 7 hari) yaitu 10 daun, sedangkan tanaman dengan jumlah daun paling sedikit adalah pada perlakuan K₁F₃ (konsentrasi limbah cair tahu 15% dengan frekuensi penyiraman 7 hari) yaitu 4 daun. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Maslikatun (2003), bahwa penyiraman air limbah tempe dengan konsentrasi 25% menghasilkan nilai terbaik pada semua parameter pertumbuhan sawi. Hal ini sesuai dengan penelitian menggunakan limbah cair tahu, konsentrasi terbaik adalah 25% untuk meningkatkan pertumbuhan jumlah daun tanaman rosella. Menurut lakitan (1996), pertumbuhan tanaman pada dasarnya disebabkan oleh pembesaran sel (*cell enlargement*) dan pembelahan sel (*cell division*).

Berlandaskan pada kenyataan ini, maka jumlah sel dapat digunakan sebagai indikator pertumbuhan tanaman atau lebih sering digunakan sebagai indikator pertumbuhan organ tanaman, misalnya daun. Laju pembentukan daun relatif konstan jika tanaman ditumbuhkan pada kondisi suhu dan intensitas cahaya yang juga konstan.

Hasil tersebut didukung oleh uji analisis varian dua jalur (ANOVA) yang menunjukkan bahwa F hitung konsentrasi limbah cair tahu (81,714) > F tabel (3,009) artinya signifikan yaitu konsentrasi limbah cair tahu berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman rosella, dan F hitung frekuensi penyiraman (21,429) > F tabel (3,403) artinya signifikan yaitu frekuensi penyiraman limbah cair tahu berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah daun rosella.

Hasil dari F hitung > F tabel menunjukkan signifikan, sehingga dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan. Hasil pengujian Beda Nyata Terkecil (BNT), menunjukkan bahwa perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan K3F3(konsentrasi limbah cair tahu 25% dengan frekuensi penyiraman 7 hari). Hal ini dikarenakan mempunyai nilai rata-rata tertinggi sebesar 10 daun dan nilai BNT yang paling tinggi ($6 > 1,05$), berbeda nyata pada taraf signifikansi 5%.

3. Lebar Daun

Hasil pengamatan pertumbuhan lebar daun tanaman rosella dengan konsentrasi limbah cair tahu 15%, 20%, 25% dan frekuensi penyiraman 2 hari, 5 hari, 7 hari dari minggu ke-1 (awal penanaman) sampai minggu ke-4 (Tabel 3).

Tabel 3 Rerata pertumbuhan lebar daun (cm) tanaman rosella dengan perlakuan konsentrasi dan frekuensi penyiraman limbah cair tahu

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata	Standar Deviasi
	1	2	3			
K ₀ F ₁	2,4	2,7	2,6	7,7	2,6	0,15
K ₀ F ₂	2,3	1,7	2	6	2	0,3
K ₀ F ₃	2,8	2,7	2,4	7,9	2,6	0,2
K ₁ F ₁	4,7	4,3	3,9	12,9	4,3	0,4
K ₁ F ₂	5	4,4	4,2	13,6	4,5	0,4
K ₁ F ₃	2,8	2,6	2,8	8,2	2,7	0,12
K ₂ F ₁	4,5	4,2	4,3	13	4,3	0,15
K ₂ F ₂	5,2	4,4	4,7	14,3	4,7	0,4
K ₂ F ₃	2,8	2,8	2,4	8	2,6**	0,23
K ₃ F ₁	3,4	4,2	4	11,6	3,8	0,41
K ₃ F ₂	5,1	5,2	4,7	15	5*	0,26
K ₃ F ₃	3,9	3,8	4,7	12,4	4,1	0,49

*Tanaman dengan lebar daun tertinggi

**Tanaman dengan lebar daun terendah

Keterangan:

K₁: Konsentrasi 15%; K₂: Konsentrasi 20%; K₃: Konsentrasi 25%.

F₁: Frekuensi 2 hari; F₂: Frekuensi 5 hari; F₃: Frekuensi 7 hari.

Berdasarkan tabel 3 diperoleh hasil bahwa perlakuan terbaik pertumbuhan lebar daun tanaman rosella adalah K₃F₂ (konsentrasi limbah cair tahu 25% dengan frekuensi penyiraman 5 hari) yaitu 5 cm, sedangkan lebar daun paling rendah adalah pada perlakuan K₂F₃ (konsentrasi limbah cair tahu 20% dengan frekuensi penyiraman 7 hari) yaitu 2,6 cm. Berdasarkan hasil tersebut, diduga konsentrasi limbah cair tahu yang lebih tinggi menyebabkan unsur hara lebih banyak terserap oleh tanaman sehingga lebar daun lebih maksimal. Unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah nitrogen. Konsentrasi nitrogen tinggi umumnya menghasilkan daun yang lebih besar (Lakitan, 1996). Pemupukan nitrogen (N) mempunyai pengaruh yang nyata terhadap perluasan daun, terutama pada lebar dan luas daun. Sutejo (1990), menyatakan bahwa nitrogen berfungsi untuk meningkatkan hasil tanaman penghasil daun-daunan, serta dapat

menyehatkan pertumbuhan daun, daun tanaman lebar dengan warna yang lebih hijau. Hasil tersebut didukung oleh hasil uji analisis varian dua jalur (ANOVA) yang menunjukkan bahwa F hitung konsentrasi limbah cair tahu ($62,746$) $>$ F tabel ($3,009$) artinya signifikan yaitu konsentrasi limbah cair tahu berpengaruh terhadap pertumbuhan lebar daun tanaman rosella, dan F hitung frekuensi penyiraman limbah cair tahu ($32,946$) $>$ F tabel ($3,403$) artinya signifikan yaitu frekuensi penyiraman limbah cair tahu berpengaruh terhadap pertumbuhan lebar daun tanaman rosella.

Hasil dari F hitung $>$ F tabel menunjukkan signifikan, sehingga dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui beda nyata antara perlakuan. Hasil pengujian Beda Nyata Terkecil (BNT), menunjukkan bahwa perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan K3F2(konsentrasi limbah cair tahu 25% dengan frekuensi penyiraman 5 hari). Hal ini dikarenakan mempunyai nilai rata-rata tertinggi sebesar 5cm, berbeda nyata pada taraf signifikansi 5%.

D. KESIMPULAN

1. Ada pengaruh konsentrasi dan frekuensi penyiraman limbah cair tahu terhadap pertumbuhan tinggi batang, jumlah daun, dan lebar daun tanaman rosella.
2. Perlakuan terbaik untuk tinggi batang adalah K₁F₁ (konsentrasi limbah cair tahu 15% dengan frekuensi penyiraman 2 hari) yaitu 42,2 cm.
3. Perlakuan terbaik untuk jumlah daun adalah K₃F₃ (konsentrasi limbah cair tahu 25% dengan frekuensi penyiraman 7 hari) yaitu 10 daun.
4. Perlakuan terbaik untuk lebar daun adalah K₃F₂ (konsentrasi limbah cair tahu 25% dengan frekuensi penyiraman 5 hari) yaitu 5 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Farida, Ali. 2009. "*Pembuatan Kompos Dari Ampas Tahu Dengan Activator Stardec*". Skripsi. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Kaswinarni, F. 2007. "*Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat dan Cair Industri Tahu*". Thesis. Semarang: Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro.
- Lakitan, Benyamin. 1996. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: PT. Radja Grafindo Persada.
- Rosalina, R. 2008. *Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Penyiraman Air Limbah Tempe Sebagai Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat*. Skripsi: Universitas Islam Negeri Malang.
- Sutejo, M.M. 1990. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Triastuti. 2010. "*Produksi Bunga Rosella (Hibiscus sabdariffa) yang diperlakukan dengan Naungan dan Volume Penyiraman air yang Berbeda*". Semarang: Jurnal Biologi FMIPA Universitas Diponegoro.