**PENGARUH FREKUENSI DAN KONSENTRASI PENYIRAMAN AIR LIMBAH PEMBUATAN TAHU TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI**

**(*Brassica juncea. L*)**

Rahmawati1

1Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Almuslim

Email :

Diterima 2 Maret 2014/Disetujui 26 April 2014

**ABSTRAK**

Pengaruh Frekuensi dan Konsentrasi Penyiraman Air Limbah Pembuatan Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi *Brassica juncea*.L)*.* Penelitian ini dilakukan di Gampong Bungkaih, Kecamatan Muara Batu, Kabupaten Aceh Utara, yang dilaksanakan mulai dari tanggal 10 Juni sampai dengan 13 Juli 2013. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan frekuensi, konsentrasi dan interaksi antara frekuensi dan konsentrasi penyiraman air limbah pembuatan tahu terhadap pertumbuhan tanaman sawi*.* Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimendengan jenis pendekatan kuantitatif. Teknik analisis data yaitu menggunakan rumus ANOVA dan dilanjutkan dengan uji BNJ dan BJND pada taraf α = 0,05. Dari penelitian yang dilakukan oleh peneliti maka dapat diketahui bahwa frekuensi penyiraman air limbah pembuatan tahu 1 minggu sekali memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman pada umur 14 HST dan lebar daun sawi pada umur 28 HST. Frekuensi penyiraman yang terbaik yaitu 1 minggu sekali. Konsentrasi penyiraman air limbah pembuatan tahu memberikan pengaruh terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, dan berat basah tanaman sawi pada umur 7 HST, 14 HST, 21 HST dan 28 HST. Konsentrasi yang terbaik adalah 75%. Pengaruh interaksi antara konsentrasi dan frekuensi memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, dan berat basah dengan konsentrasi 75% pada frekuensi penyiraman seminggu sekali pada umur 7 HST, 14 HST, 21 HST dan 28 HST.

Kata kunci : Air Limbah Pembuatan Tahu, Konsentrasi, Frekuensi dan Pertumbuhan Tanaman Sawi.

**PENDAHULUAN**

**Latar Belakang Masalah**

Indonesia merupakan daerah kepulauan yang sangat kaya akan kekayaan alamnya. Kekayaan alam yang sangat berlimpah ini disebabkan oleh kesuburan tanah yang amat berlimpah pula. Indonesia memiliki lahan yang sangat luas dalam bidang pertanian, hampir setengah dari daratan Indonesia dipenuhi oleh lahan pertanian, sehingga rakyat Indonesia belum pernah mengalami kelaparan. Saat ini pertanian atau agribisnis sangat digemari oleh masyarakat, karena dapat menghasilkan uang yang lumayan efektif. Oleh karena itu, pembudidayaan berbagai jenis tanaman terus dilakukan.

Keadaan alam yang baik dan subur memungkinkan dilakukannya pembudidayaan berbagai jenis tanaman sayuran baik yang lokal maupun yang berasal dari luar negeri sehingga menyebabkan para pembisnis tertarik untuk melakukan bisnis sayur-sayuran. Di antara berbagai macam jenis sayuran yang dapat dibudidayakan tersebut, sawi adalah jenis tanaman komoditas yang memiliki nilai komersial dan memiliki prospek yang lumayan, sehingga memiliki kelayakan untuk diusahakan di Indonesia (Haryanto, 2000 : 1).

Sawi merupakan jenis sayuran yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Konsumennya mulai dari golongan masyarakat kelas bawah hingga golongan masyarakat kelas atas. Sayuran sawi yang dikonsumsi ternyata mengandung beragam zat makanan yang esensial bagi kesehatan tubuh yang dapat memperbaiki dan memperlancar pencernaan (Haryanto, 2000 : 7).

Banyaknya konsumen yang mengkonsumsi sawi menyebabkan petani terus menerus melakukan budidaya tanaman tersebut. Dalam memenuhi kebutuhan tersebut maka diperlukan hasil panen yang baik dan meningkat pula, sehingga petani banyak memberikan pupuk-pupuk organik dan anorganik pada tanaman sawi tersebut. Namun yang kita alami sekarang ini dalam pembudidayaan sawi dengan penggunaan pupuk organik baik padat maupun cair sebaiknya perlu dikurangi, disebabkan oleh penggunaan pupuk tersebut dapat mengganggu kesuburan tanah dan kesehatan konsumen.

Ketersediaan unsur hara di dalam tanah untuk menunjang pertumbuhan tanaman memang tidak memadai, maka perlu dilakukan pemupukan lagi. Namun pemupukan dengan menggunakan pupuk organik tidaklah efektif ditinjau dari segi kesuburan tanah dan segi kesehatan, untuk itu perlunya melakukan modifikasi pada tanaman sawi tersebut yaitu dengan cara melakukan penyiraman dengan air limbah pembuatan tahu atau air lainnya yang kiranya tidak mengganggu kesuburan tanah dan kesehatan untuk menunjang pertumbuhan sawi yang dapat pula menambah hasil panen.

Tahu adalah ekstrak protein kedelai yang telah digumpalkan dengan asam, ion kalsium, atau bahan penggumpal lainnya. Tahu telah menjadi konsumsi masyarakat luas baik sebagai lauk maupun sebagai makanan ringan, dengan demikian banyak sekali industri-industri rumah tangga yang memproduksi tahu untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Air limbah tahu adalah air sisa penggumpalan tahu yang dihasilkan selama proses pembuatan tahu. Pabrik tahu di Indonesia mengalami kesulitan dalam mengelola limbahnya. Bahkan, tak jarang pengusaha industri tersebut membuang limbah cair mereka tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu. Hal ini tentu saja mencemari lingkungan.

Kabupaten Aceh Utara banyak sekali memiliki industri-industri rumah tangga diantaranya adalah industri tahu. Berdasarkan hasil pengamatan yang peneliti lakukan, ditemukan banyak industri-industri tahu ini yang membuang limbahnya langsung ke alam tanpa melakukan pengolahan terlebih dahulu. Hal ini tentunya dapat mengganggu lingkungan. Selain limbah tersebut menimbulkan bau asam dan tengik, juga dapat mengganggu kesuburan tanah. Alasan yang sangat menarik dari para produsen tahu tersebut yaitu mereka tidak tahu penggunaan dan cara pemanfaatan limbah tersebut, sehingga dibuang lansung kea lam yang dapat merusak lingkungan.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu, limbah cair tahu mengandung unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman. Menurut Handajani (2005) dalam Rahmah (2011: 1) limbah cair tahu tersebut dapat dijadikan alternatif baru yang digunakan sebagai pupuk sebab di dalam limbah cair tahu tersebut memiliki ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman.

Dalam penelitian terdahulu, Triawati (2010) dalam Rahmah (2011: 2) memanfaatkan limbah cair tahu menjadi pupuk cair organik dengan menambahkan EM4. Data dari penelitian tersebut adalah total kandungan nitrogen dalam pupuk cair organik dengan berbagai konsenterasi EM4 dan tanpa pemberian EM4 sangat tinggi jika dibandingkan dengan Permetan No 28/Permetan/OT.140/2/2009 tentang Standar Mutu Pupuk Organik. Sumbernya berasal setelah proses pengendapan dengan cuka. Penelitian lainnya, Nurlila (2009), menyatakan bahwa kombinasi limbah cair tahu dan limbah cair sagu pada media tanam tanah memberikan pengaruh yang signifikan dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman sawi meliputi lebar helai daun, panjang helai daun dan jumlah helai daun dibandingkan kontrol.

Sekarang ini, banyak sekali bermunculan industri-industri rumah tangga (*Home Industry*) khususnya di Aceh Utara. Industri-industri tersebut diantaranya yaitu industri batu-bata, tas, jamur serta tahu. Dalam hal ini industri tahu merupakan industri yang paling dominan dikarenakan tahu merupakan makanan yang dimakan sehari-hari. Sehingga dalam memproduksinya dilakukan setiap hari dan dalam kapasitas yang besar dan menghasilkan limbah yang banyak pula.

Berdasarkan latar belakang di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“ Pengaruh Frekuensi dan Konsentrasi Penyiraman Air Limbah Pembuatan Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea.* L)“.**

**Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yaitu :

1. Apakah frekuensi penyiraman air limbah pembuatan tahu yang berbeda memberi pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea.* L)?
2. Apakah konsentrasi penyiraman air limbah pembuatan tahu yang berbeda memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea.* L)?
3. Apakah interaksi antara frekuensi dan konsentrasi penyiraman air limbah pembuatan tahu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea.*L)?

**Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dalam penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui perbedaan frekuensi penyiraman air limbah pembuatan tahu terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea.* L)“.
2. Untuk mengetahui perbedaan konsentrasi penyiraman air limbah pembuatan tahu terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea.* L)“.
3. Untuk mengetahui interaksi antara frekuensi dan konsentrasi penyiraman air limbah pembuatan tahu terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea.* L)“.

**Hipotesis Penelitian**

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu :

Ho : Frekuensi dan konsentrasi penyiraman air limbah pembuatan tahu tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea.* L).

Ha : Frekuensi dan konsentrasi penyiraman air limbah pembuatan tahu berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea.* L).

**Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari pelaksanaan kegiatan penelitian ini adalah :

1. Bagi Peneliti yaitu dapat mengetahui frekuensi dan konsentrasi penyiraman air limbah pembuatan tahu yang terbaik terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea.* L).
2. Bagi Petani yaitu sebagai bahan pertimbangan dan masukan dalam penggunaan air limbah pembuatan tahu sebagai pengganti pupuk anorganik dalam budidaya tanaman sawi (*Brassica juncea.*L) yang efisien.
3. Bagi masyarakat yaitu sebagai tambahan ilmu pengetahuan tentang budidaya sawi (*Brassica juncea.*L) dengan penggunaan air limbah pembuatan tahu.

**Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup dalam penelitian bertujuan untuk membatasi penelitian yang dilakukan . Adapun ruang lingkup penelitian ini yaitu :

1. Pupuk organik yang digunakan yaitu air limbah pembuatan tahu
2. Tanaman yang digunakan yaitu sawi (*Brassica juncea.* L).

**Definisi Operasional**

1. Sawi merupakan salah satu jenis tanaman yang sering digunakan sebagai sayuran yang memiliki serat dan dapat memperlancar pencernaan.
2. Frekuensi adalah jarak atau lamanya selang waktu antara pemupukan yang satu dengan pemupukan yang lain.
3. Konsentrasi adalah proses pencampuran zat pelarut dan terlarut yang membentuk larutan.
4. Pertumbuhan merupakan penambahan ukuran yang tidak bisa dikembalikan ke ukuran semula.
5. Air limbah pembuatan tahu adalah limbah yang didapatkan dari proses pembuatan tahu yang dapat berfungsi sebagai pengganti pupuk cair.

**METODE PENELITIAN**

**Pendekatan dan Jenis Penelitian**

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, sedangkan jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen.

**Rancangan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial, dengan 2 faktor dan 3 ulangan, yaitu :

1. Frekuensi penyiraman air limbah pembuatan tahu yaitu :

F0 = Tanpa penyiraman air limbah pembuatan tahu (Kontrol)

F1 = Penyiraman 1 minggu sekali

dengan air limbah tahu

F2 = Penyiraman 2 minggu sekali

dengan air limbah tahu

b. Konsentrasi penyiraman air limbah yaitu :

K0 = Tanpa penyiraman air limbah

 pembuatan tahu (Kontrol)

K1 = Air limbah pembuatan tahu :

 air murni = 50%: : 50%

K2 = Air limbah pembuatan tahu : air

 murni = 75%: : 25%

K3 = Air limbah pembuatan tahu : air

murni = 100%: : 0%

Sehingga ada 36 kombinasi perlakuan. Kombinasi tersebut dapat terlihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3.2.1 Susunan Kombinasi Perlakuan Antara

Frekuensi Penyiraman Air Limbah Pembuatan Tahu dengan Bebagai Konsentrasi Penyiraman Air Limbah Pembuatan Tahu

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| F0 K0 | K0 | K1 | K2 | K3 |
| F0 | F0K0 | F0K1 | F0K2 | F0K3 |
| F1 | F1K0 | F1K1 | F1K2 | F1K3 |
| F2 | F2K0 | F2K1 | F2K2 | F2K3 |

Keterangan :

F0K0 : Tanpa penyiraman air limbah

 pembuatan tahu (Kontrol)

F0K1 : Tanpa penyiraman air limbah

 pembuatan tahu (Kontrol)

F0K2 : Tanpa penyiraman air limbah

 pembuatan tahu (Kontrol)

F0K3 : Tanpa penyiraman air limbah

 pembuatan tahu (Kontrol)

F1K0 : Tanpa penyiraman air limbah

 pembuatan tahu (Kontrol)

F1K1 : Penyiraman air limbah

 pembuatan tahu 1 minggu

 sekali dengan konsentrasi 50%

F1 K2 : Penyiraman air limbah

 pembuatan tahu 1 minggu

 sekali dengan konsentrasi 75%

F1 K3 :Penyiraman air limbah

 pembuatan tahu 1 minggu

 sekali dengan konsentrasi

 100%

F2 K0 : Tanpa penyiraman air limbah

 pembuatan tahu (Kontrol)

F2 K1 :Penyiraman air limbah

 pembuatan tahu 2 minggu

 sekali dengan konsentrasi 50%

F2 K2 :Penyiraman air limbah

 pembuatan tahu 2 minggu

 sekali dengan konsentrasi 75%

F2 K3 :Penyiraman air limbah

 pembuatan tahu 2 minggu

 sekali dengan konsentrasi

 100%

**Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di lahan masyarakat Gampong Bungkaih Kecamatan Muara Batu Kabupaten Aceh Utara, yang dimulai dari tanggal 10 Juni hingga 13 2013.

**Populasi dan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini yaitu semua tanaman sawi, sedangkan yang menjadi sampel penelitian yaitu tanaman sawi yang diberi perlakuan penyiraman air limbah pembuatan tahu.

**Teknik Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu melalui tahap observasi dan dokumentasi. Observasi dilakukan untuk melihat pertumbuhan tanaman sawi yang diberi perlakuan penyiraman air limbah pembuatan tahu, sedangkan dokumentasi yaitu mendata hasil penelitian yang berkaitan dengan pertumbuhan tanaman sawi, baik pengaruh frekuensi, konsentrasi, dan interaksi antara frekuensi dengan konsentrasi air limbah pembuatan tahu.

**Prosedur Penelitian**

a. Persiapan lahan

 Sebelum bibit sawi ditanam maka perlu dilakukan pengolahan tanah yaitu dengan cara mencangkul. Kedalaman tanah untuk sawi cukup 20 - 40 cm, sehingga pencangkulan tidak perlu terlalu dalam. Pencangkulan tanah ini dilakukan untuk mendapatkan tanah yang gembur juga sekaligus untuk membersihkan dari tumbuhan pengganggu serta untuk mempermudah dalam pertumbuhan sawi. Setelah itu tanah dibiarkan selama kurang lebih 2 - 4 minggu. Kemudian tanah tersebut dimasukkan kedalam polibag.

b. Penyemaian bibit dan penanaman

 Pembibitan dilakukan bersamaan dengan pengolahan tanah untuk penanaman yaitu dengan cara membuat bedengan yang kecil dan kemudian menaburkan benih sawi. Bedengan pembibitan dilakukan pada lahan yang berukuran 80 – 120 cm. panjang bedengan 1 – 3 m. Dua minggu sebelum tabur benih bedengan pembibitan ditaburi 2 kg pupuk kandang. Benih ditabur pada permukaan bedengan pembibitan, selanjutnya benih ditutupi tanah yang halus setebal 1 -2 cm dan kemudian melakukan penyiraman. Setelah berdaun 3 -5 helai atau berumur 3 – 4 minggu sejak biji disemai tanaman dipindahkan ke polibag untuk ditanam.

c. Pemeliharaan

 Dalam pemeliharaan yang harus dilakukan yaitu penyiraman, dikarenakan sawi adalah tanaman berair yang rentan akan panas, penyiraman dilakukan pada 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari, agar tanah selalu lembab yang memudahkan sawi agar cepat tumbuh. Pemupukan pada sawi dilakukan dengan menggunakan air limbah pembuatan tahu dengan konsentrasi 50%, 75%, dan 100% dengan frekuensi penyiraman yaitu 1 minggu sekali yang dimulai dari 7 hari setelah tanam, 14 HST, 21 HST, dan 28 HST, sedangkan kombinasi frekuensi penyiraman lainnya yaitu 2 minggu sekali yang dimulai dari 14 HST, dan 28 HST. Penanganan penyakit dilakukan agar sawi tidak terserang penyakit penyemprotan dengan obat-obat seperti *insektisida* sebelum muncul serangan dengan dosis 10 – 20 g/10 l air dan *fungisida* pada tanaman yang terserang dengan dosis 2 – 2,5 g / l air.

d. Panen

 Pemanenan pada sawi dilakukan jika umur sawi sudah cukup, yaitu saat sawi berusia 40-50 hari. Kriteria siap panen dapat dilakukan dengan melihat keadaan fisik tanaman seperti warna, bentuk, dan ukuran daun. Apabila daun terbawah sudah mulai mengunintg maka sawi harus cepat dipanen.

**Parameter yang Diamati**

Komponen pertumbuhan yang diamati adalah :

1. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh dengan menggunakan meteran setiap satu kali seminggu, yaitu pengukuran pertama dimulai dari 7 hari setelah tanam (HST), 14 HST, 21 HST, dan 28 HST.

1. Jumlah daun (helai)

Jumlah daun yang dihitung adalah jumlah daun yang terbentuk, yaitu seluruh daun yang terbentuk tanpa menghitung pucuk. Diamati setiap satu kali seminggu, yaitu perhitungan pertama dimulai dari 7 hari setelah tanam (HST), 14 HST, 21 HST, dan 28 HST.

1. Lebar daun (cm)

Lebar daun dihitung lebar daun yang paling besar. Diamati setiap satu kali seminggu, yaitu perhitungan pertama dimulai dari 7 hari setelah tanam (HST), 14 HST, 21 HST, dan 28 HST.

1. Berat basah (kg)

Berat basah dihitung pada saat panen. Berat basah dihitung dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman di lapangan pada saat masih segar dengan menggunakan timbangan analitik. Pengamatan dilakukan pada akhir penelitian pada masing-masing satu tanaman contoh sampel.

**Teknik Analisis Data**

Data dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan rumus ANOVA Menurut Sudjana (2004 : 63) yaitu sebagai berikut :

Vij = µ + βi + kj + Eij

Keterangan :

Vij = Variabel yang diukur

µ = Rata-rata perlakuan

Eij = Kekeliruan

Pengujian hipotesis dilakukan pada taraf signifikan 0,05 (5%). Jika nilai F hitung ≥ nilai F tabel, maka diatara perlakuan terdampak perbedaan yang nyata. Sebaliknya, jika nilai F hitung < nilai F tabel, maka diantara perlakuan terdapat perbedaan yang tidak nyata.

Dari hasil yang uji Analisis Ragam jika diperoleh hasil yang nyata maka, dilakukan uji lanjutan. Uji lanjutan yang digunakan berdasarkan nilai KK yang diperoleh dari hasil Analisis Ragam. Menurut Hanafiah (2010 : 41) kriteria penggunaan uji lanjutan adalah sebagai berikut :

* Apabila nilai KK < 5% maka menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ)
* Apabila nilai KK 5% - 10 % maka menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT)
* Apabila nilai KK > 10% maka menggunakan uji Beda Jarak Nyata Duncan (BJND).

Dengan demikian di dalam penelitian ini memiliki 3 uji lanjutan BNJ, BNT dan BJND. Menurut Hanafiah (2010) rumusnya sebagai berikut :

BNJ0,05 = q0,05 (p;dbacak) $\sqrt{\frac{KTA}{r}}$

Dimana :

BNJ0,0 = beda nyata jujur pada level

5%

p;dbacak = diperoleh dari tabel q

p = nilai baku q pada level 5%

 jumlah perlakuan p dan

 derajat bebas acak

KTA = kuadrat tengah acak

R = jumlah ulangan

Ketentuan yang digunakan jika harga selisih rata-rata antara perlakuan BNJ = 0,05 maka terdapat perbedaan yang nyata. Sebaliknya, jika harga selisih rata-rata antara perlakuan < BNJ = 0,05 maka tidak terdapat perbedaan yang nyata

BNT0,05 = q0,05 (p;dbacak) $\sqrt{\frac{2 x KTA}{r}}$

Dimana :

BNT0,05 = beda nyata jujur pada level 5%

p;dbacak  = diperoleh dari tabel q

p = nilai baku q pada level

 5% jumlah perlakuan p

 dan derajat bebas

 acak

KTA = kuadrat tengah acak

r = jumlah ulangan

Ketentuan yang digunakan jika harga selisih rata-rata antara perlakuan BNT = 0,05 maka terdapat perbedaan yang nyata. Sebaliknya, jika harga selisih rata-rata antara perlakuan < BNT = 0,05 maka tidak terdapat perbedaan yang nyata

BJND0,05 = q0,05 (p;dbacak) $\sqrt{\frac{KTA}{r}}$

Dimana :

BNJ0,05  = beda nyata jujur pada

 level 5%

p;dbacak  = diperoleh dari tabel q

 yang memiliki rentang

 P2, P3 .......Pn.

p = nilai baku q pada level

 5% jumlah perlakuan p

 dan derajat bebas

 acak

KTA = kuadrat tengah acak

r = jumlah ulangan

Ketentuan yang digunakan jika harga selisih rata-rata antara perlakuan BJND = 0,05 maka terdapat perbedaan yang nyata. Sebaliknya, jika harga selisih rata-rata antara perlakuan < BJND = 0,05 maka tidak terdapat perbedaan yang nyata.

**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

**A. Hasil Penelitian**

**Pengaruh Interaksi Frekuensi dengan Konsentrasi Penyiraman Air Limbah Pembuatan Tahu**

**a. Tinggi tanaman sawi (*Brassica***

 ***juncea.*L)**

Hasil pengukuran tinggi tanaman sawi pada umur 7 HST, 14 HST, 21 HST dan 28 HST dapat dilihat pada lampiran 1 menunjukkan bahwa interaksi frekuensi dengan konsentrasi penyiraman air limbah pembuatan tahu berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sawi. Untuk mengetahui perbedaan antara satu perlakuan dengan perlakuan yang lain, dilakukan uji lanjutan yaitu menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dan Beda Nyata Jujur (BNJ) dapat dilihat pada tabel 4.1.1.1 berikut:

Pada tabel 4.1.1.1 menunjukkan bahwa interaksi frekuensi dengan konsentrasi penyiraman air limbah pembuatan tahu berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sawi yaitu pada interaksi penyiraman 1 minggu sekali dengan konsentrasi 75% (F1K2) pada umur 7 HST dan 14 HST, 21 HST dan 28 HST. Interaksi penyiraman 1 minggu sekali dengan konsentrasi 50% (F1K1), penyiraman 1 minggu sekali dengan konsentrasi 100% (F1K3), dan penyiraman 2 minggu sekali dengan konsentrasi 50% (F2K1), penyiraman 2 minggu sekali dengan konsentrasi 75% (F2K2), penyiraman 2 minggu sekali dengan konsentrasi 100% (F2K3) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sawi pada umur 7 HST dan 14 HST, 21 HST dan 28 HST dan hasilnya tidak berbeda dengan tanpa penyiraman air limbah pembuatan tahu.

**b. Jumlah daun tanaman sawi**

 **(*Brassica juncea.*L)**

Hasil perhitungan jumlah daun tanaman sawi pada umur 7 HST, 14 HST, 21 HST dan 28 HST dapat dilihat pada lampiran 2 menunjukkan bahwa interaksi frekuensi dengan konsentrasi penyiraman air limbah pembuatan tahu tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi. Selanjutnya, dilakukan uji lanjutan yaitu menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT), Beda Nyata Jujur (BNJ) dan Beda Jarak Nyata Duncan (BJND) dapat dilihat pada tabel 4.1.1.2 berikut:

****

****

Pada tabel 4.1.1.2 menunjukkan bahwa interaksi penyiraman dengan frekuensi dan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi, yaitu pada interaksi penyiraman 1 minggu sekali dengan konsentrasi 50% (F1K1), 75% (F1K2) dan interaksi penyiraman 2 minggu sekali dengan konsentrasi 75% (F2K2) pada umur 14 HST, 21 HST dan 28 HST. Sedangkan interaksi penyiraman 1 minggu sekali dengan konsentrasi 100% (F1K3) dan interaksi penyiraman 2 minggu sekali dengan konsentrasi 50% (F2K1), 100% (F2K3)tidak berbeda dengan tanpa penyiraman air limbah pembuatan tahu (F0K0).

**c. Lebar daun tanaman sawi (*Brassica juncea.*L)**

Hasil pengukuran lebar daun tanaman sawi pada umur 7 HST, 14 HST, 21 HST dan 28 HST dapat dilihat pada lampiran 3 menunjukkan bahwa interaksi frekuensi dengan konsentrasi penyiraman air limbah pembuatan tahu berpengaruh nyata terhadap lebar daun tanaman sawi. Untuk mengetahui perbedaan antara satu perlakuan dengan perlakuan yang lain, dilakukan uji lanjutan yaitu menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT), Beda Nyata Jujur (BNJ) dan Beda Jarak Nyata Duncan (BJND) dapat dilihat pada tabel 4.1.1.3 berikut:

****Pada tabel 4.1.1.3 menunjukkan bahwa interaksi frekuensi dengan konsentrasi berpengaruh nyata terhadap lebar daun tanaman sawi yaitu pada interaksi penyiraman 1 minggu sekali dengan konsentrasi 75% (F1K2) pada umur 7 HST, 14 HST, 21 HST dan 28 HST, sedangkan interaksi penyiraman 1 minggu sekali dengan konsentrasi 50% (F1K1), 100% (F1K3) dan penyiraman 2 minggu sekali dengan

konsentrasi 50% (F2K1), 75% (F2K2), 100% (F2K3) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap lebar daun sawi sehingga hasilnya tidak berbeda dengan tanpa penyiraman air limbah pembuatan tahu (F0K0).

**d. Berat basah tanaman sawi (*Brassica juncea.*L)**

Hasil penimbangan berat basah tanaman sawi pada umur 28 HST dapat dilihat pada lampiran 4 menunjukkan bahwa interaksi frekuensi dengan konsentrasi penyiraman air limbah pembuatan tahu berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman sawi. Untuk mengetahui perbedaan antara satu perlakuan dengan perlakuan yang lain, dilakukan uji lanjutan yaitu menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) terlihat pada tabel 4.1.1.4 berikut:

Pada tabel 4.1.1.4 menunjukkan bahwa interaksi penyiraman 1 minggu sekali dengan konsentrasi 75% (F1K2) memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat basah tanaman sawi yaitu pada umur 28 HST, sedangkan interaksi penyiraman 1

minggu sekali dengan konsentrasi 50% (F1K1), 100% (F1K3) dan interaksi penyiraman 2 minggu sekali dengan konsentrasi 50% (F2K1), 75% (F2K2), 100% (F2K3), tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman saei sehingga hasilnya tidak berbeda dengan tanpa penyiraman air limbah pembuatan tahu (F0K0).

**B. Pembahasan**

**Pengaruh Interaksi Frekuensi Dengan Konsentrasi Penyiraman Air Limbah Pembuatan Tahu**

**a. Tinggi tanaman Sawi (*Brassica***

 ***juncea.*L)**

Berdasarkan hasil analisis ragam yang



dilanjutkan dengan uji BNJ (0,05) terhadap tinggi tanaman sawi pada umur 7 HST, 14 HST, 21 HST dan 28 HST menunjukkan bahwa interaksi frekuensi dengan konsentrasi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sawi yaitu pada interaksi penyiraman 1 minggu sekali dengan konsentrasi 50% (F1K1), penyiraman 1 minggu sekali dengan konsentrasi 75% (F1K2), penyiraman 2 minggu sekali dengan konsentrasi 50% (F2K1), dan penyiraman 2 minggu sekali dengan konsentrasi 75% (F2K2) yaitu pada umur 7 HST dan 14 HST, sedangkan pada umur 21 HST dan 28 HST yaitu interaksi penyiraman 1 minggu sekali dengan konsentrasi 50% (F1K1), penyiraman 1 minggu sekali dengan konsentrasi 75% (F1K2), dan penyiraman 2 minggu sekali dengan konsentrasi 50% (F2K1) memberikan pengaruh yang nyata dibandingkan dengan interaksi penyiraman 1 minggu sekali dan 2 minggu sekali dengan konsentrasi 100% tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sawi dan hasilnya tidak berbeda dengan tanpa penyiraman air limbah pembuatan tahu.

Pengaruh baik penyiraman air limbah pembuatan tahu sebagai pupuk organik terhadap pertumbuhan tinggi tanaman tanaman sawi diduga karena adanya unsur hara makro berupa nitrogen yang terkandung didalam air limbah pembuatan tahu sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Sutedjo dalam Rosalina (2008), mengemukakan bahwa unsur hara makro sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan pada fase vegetatif tanaman seperti akar, batang, daun, dan apabila ketersediaan hara makro dan mikro tidak lengkap dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Penambahan nitrogen yang cukup pada tanaman akan mempercepat laju pembelahan dan pemanjangan akar, batang dan daun.

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh yaitu air limbah pembuatan tahu dengan frekuensi dan konsentrasi penyiraman yang berbeda dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurlila (2009), menyatakan bahwa limbah cair tahu dan limbah cair sagu pada media tanam tanah memberikan pengaruh yang signifikan dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman sawi meliputi tinggi tanaman, lebar helai daun, panjang helai daun dan jumlah helai daun dibandingkan kontrol.

**b. Jumlah Daun Tanaman sawi**

 **(*Brassica juncea.*L)**

Berdasarkan hasil analisis ragam yang dilanjutkan dengan uji BJND (0,05) terhadap jumlah daun tanaman sawi pada umur 7 HST, 14 HST, 21 HST dan 28 HST menunjukkan bahwa interaksi penyiraman dengan frekuensi dan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi, yaitu pada interaksi penyiraman 1 minggu sekali dengan konsentrasi 50% (F1K1), 75% (F1K2) dan interaksi penyiraman 2 minggu sekali dengan konsentrasi 75% (F2K2) pada umur 14 HST, 21 HST dan 28 HST. Sedangkan interaksi penyiraman 1 minggu sekali dengan konsentrasi 100% (F1K3) dan interaksi penyiraman 2 minggu sekali dengan konsentrasi 50% (F2K1), 100% (F2K3)tidak berbeda dengan tanpa penyiraman air limbah pembuatan tahu (F0K0).

Pengaruh baik penyiraman air limbah pembuatan tahu sebagai pupuk organik terhadap jumlah daun tanaman tanaman sawi diduga karena adanya unsur hara makro berupa nitrogen yang terkandung didalam air limbah pembuatan tahu sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Sutedjo dalam Rosalina (2008), mengemukakan bahwa unsur hara makro sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan pada fase vegetatif tanaman seperti akar, batang, daun, dan apabila ketersediaan hara makro dan mikro tidak lengkap dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Penambahan nitrogen yang cukup pada tanaman akan mempercepat laju pembelahan dan pemanjangan akar, batang dan daun.

**c. Lebar Daun Tanaman sawi (*Brassica***

 ***juncea.*L)**

Berdasarkan hasil analisis ragam yang dilanjutkan dengan uji BJND (0,05) terhadap jumlah daun tanaman sawi pada umur 7 HST, 14 HST, 21 HST dan 28 HST menunjukkan bahwa interaksi frekuensi dengan konsentrasi berpengaruh nyata terhadap lebar daun tanaman sawi yaitu pada interaksi penyiraman 1 minggu sekali dengan konsentrasi 75% (F1K2) pada umur 7 HST, 14 HST, 21 HST dan 28 HST, sedangkan interaksi penyiraman 1 minggu sekali dengan konsentrasi 50% (F1K1), 100% (F1K3) dan penyiraman 2 minggu sekali dengan konsentrasi 50% (F2K1), 75% (F2K2), 100% (F2K3) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap lebar daun sawi sehingga hasilnya tidak berbeda dengan tanpa penyiraman air limbah pembuatan tahu (F0K0).

Pengaruh baik penyiraman air limbah pembuatan tahu sebagai pupuk organik terhadap lebar daun tanaman tanaman sawi diduga karena adanya unsur hara makro berupa nitrogen yang terkandung didalam air limbah pembuatan tahu sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurlila (2009), menyatakan bahwa limbah cair tahu dan limbah cair sagu pada media tanam tanah memberikan pengaruh yang signifikan dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman sawi meliputi tinggi tanaman, lebar helai daun, panjang helai daun dan jumlah helai daun dibandingkan kontrol.

**d. Berat Basah Tanaman sawi**

 **(*Brassica juncea.*L)**

Berdasarkan hasil analisis ragam yang dilanjutkan dengan uji BJND (0,05) terhadap jumlah daun tanaman sawi pada umur 28 HST menunjukkan bahwa interaksi penyiraman 1 minggu sekali dengan konsentrasi 75% (F1K2) memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat basah tanaman sawi yaitu pada umur 28 HST, sedangkan interaksi penyiraman 1 minggu sekali dengan konsentrasi 50% (F1K1), 100% (F1K3) dan interaksi penyiraman 2 minggu sekali dengan konsentrasi 50% (F2K1), 75% (F2K2), 100% (F2K3), tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman sawi sehingga hasilnya tidak berbeda dengan tanpa penyiraman air limbah pembuatan tahu (F0K0).

Pengaruh baik penyiraman air limbah pembuatan tahu sebagai pupuk organik terhadap berat basah tanaman tanaman sawi diduga karena adanya unsur hara makro berupa nitrogen yang terkandung didalam air limbah pembuatan tahu sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan tanaman sawi mampu menyerap unsur hara yang terkandung di dalam air limbah pembuatan tahu secara maksimal. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Eka (2004), menunjukkan bahwasannya perlakuan pupuk organik dengan menggunakan limbah cair pabrik monosodium glutamat, terdapat pengaruh positif dan dapat meningkatkan berat tanaman maupun jumlah daun, yang dikarenakan oleh bahan organik mempunyai daya serap yang besar terhadap air tanah, oleh karena itu pupuk organik mempunyai pengaruh yang positif terhadap hasil tanaman. Persentase limbah yang paling optimal untuk pemupukan pada konsentrasi 80%.

**SIMPULAN DAN SARAN**

**Simpulan**

Berdasarkan hasil pembahasan yang sudah di jelaskan, maka dapat disimpulkan, bahwa frekuensi penyiraman air limbah pembuatan tahu 1 minggu sekali memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman pada umur 14 HST dan lebar daun sawi pada umur 28 HST. Frekuensi penyiraman yang terbaik yaitu 1 minggu sekali. Konsentrasi penyiraman air limbah pembuatan tahu memberikan pengaruh terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, dan berat basah tanaman sawi pada umur 7 HST, 14 HST, 21 HST dan 28 HST. Konsentrasi yang terbaik adalah 75%. Pengaruh interaksi antara konsentrasi dan frekuensi memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, dan berat basah dengan konsentrasi 75% pada frekuensi penyiraman seminggu sekali pada umur 7 HST, 14 HST, 21 HST dan 28 HST.

**Saran**

Berdasarkan hasil penelitian dapat dikemukakan saran**,** sebagai berikut :

1. Bagi mahasiswa dan peneliti bahwa perlu dilakukan penelitian tentang kandungan air limbah pembuatan tahu secara spesifik.

2. Bagi masyarakat dan petani sawi, untuk aplikasi yang efisien air limbah pembuatan tahu diberikan konsentrasi 75% dengan frekuensi penyiraman 1 minggu sekali.

3. Penelitian selanjutnya tentang air limbah pembuatan tahu dapat menggunakan tanaman yang ekonomis atau tanaman lainnya.

4. Penelitian selanjutnya untuk keperluan lainnya dapat mencampurkan dengan limbah organik lainnya untuk menghasilkan kesuburan yang lebih optimal.

**DAFTAR PUSTAKA**

Agustina,L. 2004. *Dasar Nutrisi Tanaman.* Jakarta: Rineka Cipta.

Aswan, F. 2009. *Pengaruh Frekuensi Penyiraman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tunggak*. Kupang : Universitas Nusa Cendana.

Arifin. 2002. *Jurnal Dampak Limbah Cair Pabrik tahu Terhadap Pertumbuhan dan Kualitas Tanaman Sawi.* Unibraw.

Distan, 2011. *Pupuk Kandang*. Semarang: CV. Aneka Ilmu

Eka, K. 2004. *Pemanfaatan Limbah Cair Pabrik Monosodium Glutamat sebagai Pupuk Tanaman Caisiem (Brassica juncea)*. Purwokerto: Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Vol 14.No.1. hal: 61-64

Fahruddin, F. 2009. *Budidaya Caisim (Brassica juncea l.) Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing*. Surakarta : Skripsi Universitas Sebelas Maret.

Hanafiah, K. 2010. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi.* Jakarta: Rajawali Pers

Haryanto, E. 2000. *Sawi dan Selada*. Jakarta: Penebar Swadaya

Irianto, A. 2004. *Statistik Konsep Dasar & Aplikasinya*. Jakarta: Kencana

Indriani, Y. 2002. *Membuat Kompos Secara Kilat.* Jakarta: PT Penebar Swadaya.

Marsono. 2007. *Jurnal Tumbuhan Sawi.* Universitas Sumatra Utara.

Rahayu, E. 2000. *Sawi dan Selada*. Jakarta: Penebar Swadaya

Rahmah. 2011. *Jurnal Studi Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Untuk Pupuk Cair Tanaman.* Teknik Lingkungan.

Rosalina, R. 2008. *Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Penyiraman Air Limbah Pembuatan Tempe Terhadap Hasil Tanaman Tomat.*Universitas Islam Negeri Malang : Malang.

Soetedjo, M. 2008. *Pupuk dan Cara Pemupukan.* Jakarta: Rineka Cipta

Sutyowati, E. 2001. *Tugas* *Akhir* *Pemanfaatan Unsur N dan Pemanfaatan Limbah Tahu Sebagai Pupuk Pada Tanaman Padi.* Surabaya: Teknik Lingkungan

Sudjana, 2004. *Desain dan analisis eksperimen*. Tarsiro: Bandung

Samiati. 2012. *Jurnal* *Pengaruh Takaran Mulsa Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Sawi.* PS. Agronomi : UNHALU

Wahim, B. 2012. *Klasifikasi dan Struktur Anatomi Fisiologi Tnaman Sawi*. Jakarta: Kencana.

Winata, H.S. 2010. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. Surabaya: Universitas Teknik Lingkungan