

**APLIKASI BEBERAPA DOSIS LIMBAH CAIR TAHU BERBAHAN
AKTIF *Bacillus* sp TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI
HIJAU (*Brassicca rapa parachinensis* L)**

**APPLICATION OF SOME DOSE OF TOFU LIQUID WASTE
FERTILIZER ACTIVE AGENT *Bacillus* sp ON PLANT GROWTH OF
GREEN MUSTARD (*Brassicca rapa parachinensis* L)**

Betari Kartika¹, Fifi Puspita², Sri Yoseva²
Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, University of Riau
Email: bkartika004@gmail.com

ABSTRACT

Mustard (*Brasica few parachinensis* L) is a popular and widely grown in Indonesia . To increase the production of mustard , it is necessary to fertilization. Fertilization is one of the important factors in the success of the cultivation of plant. One of the alternatives that can be used to reduce inorganic fertilizer is to use biological fertilizers. The purpose of this research is to determine the effect of various dosis of biological fertilizers which contain active ingredient *Bacillus* sp. and to get the best doses for the growth of mustard (*Brassicca rapa parachinensis* L). This research was conducted in the experimental field of Agriculture Faculty, University of Riau in April to Mei 2016. The study was conducted by using completely randomized design (CRD) consisting of 5 treatments and 4 replications. Data were analyzed statistically using analysis of variance (ANOVA) and followed by Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at 5% level. Parameters measured were the plant height , leaf number , fresh weight of plants / plot , leaf area , root volume, weight of plants/plots in consumption. The results were analyzed statistically using analysis of varian Provision fertilizer active ingredient *Bacillus* sp. showed different results with the measurement of weight of the plant is consumed and broad leaf plants. The result showed that aren't significantly different at parameter plant height, number of leaves and root volume. Provision of biological fertilizer active ingredient *Bacillus* sp. with doses 40 ml/polybag is the best dose for weight parameters consumed plant and leaf area.

Keyword: Tofu liquid waste, *Bacillus* sp, *Brassicca rapa parachinensis* L

PENDAHULUAN

Tanaman sawi (*Brasica rapa parachinensis* L) merupakan tanaman yang cukup populer dan banyak ditanam di Indonesia. Tanaman sawi termasuk tanaman yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat, selain harganya yang relatif murah, tanaman sawi juga mengandung beberapa zat esensial yang diperlukan tubuh. Komposisi zat-zat makanan yang terkandung dalam setiap 100 g berat basah sawi adalah 2,3 g protein, 0,3 g lemak, 4,0g karbohidrat, 220 mg Ca, 38 mg P, 2,9 mg Fe, 1.940 mg vitamin A, 0,09 mg vitamin B dan 102 mg vitamin C. (Direktorat Gizi Depkes dalam Haryanto dkk, 2006). Menurut Badan Pusat Statistik Riau (2014), produksi untuk tanaman sawi pada tahun 2011 adalah 2.424 ton per tahun yang dihasilkan oleh petani di Riau masih rendah, luas areal penanaman petsai dan sawi di Riau pada tahun 2013 adalah 3.484 ton per tahun sehingga perlu adanya usaha untuk meningkatkan produksi tanaman sawi hijau.

Permasalahan yang dihadapi petani sawi dalam melakukan budidaya adalah mahalnya harga pupuk anorganik yang biasa digunakan. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengurangi pupuk anorganik adalah dengan menggunakan pupuk hayati. Pupuk hayati dapat dibuat dengan memanfaatkan limbah pertanian, salah satunya limbah pembuatan tahu.

Limbah pembuatan tahu dapat dijadikan sebagai pupuk hayati dengan menggunakan *Bacillus* sp. Bakteri ini selain berperan sebagai dekomposer juga dapat berperan sebagai biopestisida pada tanaman

padi. Bakteri tanah yang dikenal dengan rhizobakteri, hidup bebas di sekitar perakaran, merupakan bakteri pemacu tumbuh tanaman yang populer disebut sebagai *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). Hasil penelitian Compant dkk. (2005), melaporkan bahwa *Bacillus* sp. mempunyai banyak potensi yaitu mampu memproduksi IAA, melarutkan fosfat, mensekresi siderofor dan berperan sebagai agen biokontrol dengan menginduksi sistem kekebalan tanaman serta menghasilkan antibiotik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi pupuk hayati yang berbahan aktif *Bacillus* sp. dan mendapatkan konsentrasi yang terbaik untuk pertumbuhan sawi (*Brasica rapa parachinensis* L.)

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau Kampus Bina Widya Panam. Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan April – Mei 2016.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sawi hijau, tanah, pasir, dan formulasi *Bacillus* sp. Alat yang digunakan adalah sprayer, *seedbed*, *polybag* 35 cm x 40 cm, meteran, cangkul, timbangan digital, gembor, dan alat tulis.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen faktorial dengan menggunakan Rancangan Acak

Lengkap (RAL). Penelitian terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan sehingga terdapat 20 unit percobaan. Perlakuan jenis formulasi pupuk hayati (Ph) yang diuji terdiri dari 5 taraf yaitu: Ph₀ = Pupuk hayati dosis 0 ml/polybag, Ph₁= Perlakuan pupuk hayati dengan dosis 10 ml/polybag, Ph₂= Perlakuan pupuk hayati dengan dosis 20 ml/polybag, Ph₃ = Perlakuan pupuk hayati dengan dosis 30 ml/polybag, Ph₄= perlakuan pupuk hayati dengan dosis 40 ml/polybag.

Pelaksanaan penelitian

Pelaksanaan penelitian meliputi persemaian, persiapan tempat penelitian, pemberian perlakuan, penanaman dan pemeliharaan. pemeliharaan meliputi penyulaman, penyiraman, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit, panen. parameter yang

diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar tanaman/plot, luas daun, volume akar, berat tanaman layak konsumsi yang di konsumsi.

Hasil dan Pembahasan

Tinggi Tanaman

Tabel 1 menunjukkan bahwa semua pemberian dosis limbah cair tahu berbahan aktif *Bacillus* sp. tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman. Hal ini dikarenakan pemberian limbah cair tahu berbahan aktif *Bacillus* sp. belum diserap secara maksimal oleh akar sehingga belum mendukung pertumbuhan. Menurut Lakitan (1993) bahwa pertumbuhan tanaman membutuhkan unsur hara makro dan mikro tergantung dari kebutuhan tanaman itu sendiri sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman tersebut akan optimal.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman setelah aplikasi beberapa dosis limbah cair tahu berbahan aktif *Bacillus* sp. pada tanaman sawi hijau

Perlakuan Limbah Cair Tahu	Rata- rata Tinggi Tanaman (cm)
0 ml/polybag	22,13 a
30 ml/polybag	19,38 a
40 ml/polybag	19,38 a
20 ml/polybag	19,10 a
10 ml/polybag	18,10 a

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Hasil analisis tanah memperlihatkan bahwa kondisi hara pada tanah yang digunakan untuk penelitian sangat rendah. Pemberian pupuk hayati berbahan aktif *Bacillus* sp. dengan konsentrasi yang tinggi belum dapat digunakan oleh tanaman dengan baik. Hal tersebut dikarenakan pupuk hayati yang digunakan pada penelitian memiliki

kadar hara yang rendah dan belum memenuhi kriteria teknis minimal pupuk cair. Hasil analisis pupuk cair berbahan aktif *Bacillus* sp. menunjukkan total N yaitu 133 ppm, jika berdasarkan kriteria teknis minimal pupuk cair nilai N pada pupuk hayati tergolong rendah dan belum memenuhi syarat. Nyakpa dkk. (1988) menyatakan bahwa

kekurangan N akan membatasi produksi protein dan bahan penting lainnya dalam pembentukan sel baru pada tanaman.

Pupuk organik memiliki kandungan hara yang relatif lengkap ditentukan oleh bahan yang digunakan dan perlu pencampuran berbagai jenis bahan agar kandungan hara lebih tinggi, menurut Foth (1995) bahan-bahan pembuatan pupuk yang mengandung nitrogen perlu dicampur bahan yang banyak mengandung nitrogen sehingga terpenuhi. Tinggi tanaman sangat erat kaitannya dengan unsur hara makro seperti nitrogen. Gardner dkk. (1991) menyatakan bahwa unsur N sangat dibutuhkan tanaman untuk sintesa asam-asam amino dan protein, terutama pada titik-titik tumbuh tanaman sehingga mempercepat proses pertumbuhan tanaman seperti pembelahan sel dan perpanjangan sel sehingga meningkatkan tinggi tanaman.

Nyakpa dkk. (1988) menyatakan bahwa kekurangan N dapat membatasi produksi protein dalam pembentukan sel-sel baru. Lubis dkk. (1986) menyatakan

bahwa unsur P memiliki peran yang penting dalam proses pembelahan sel untuk membentuk organ tanaman. Kemudian ditambahkan oleh Sarief (1986) bahwa unsur K merangsang titik-titik tumbuh tanaman sedangkan unsur Mg diperlukan sebagai penyusun klorofil.

Jumlah Daun

Tabel 2 menunjukkan bahwa semua pemberian dosis limbah cair tahu berbahan aktif *Bacillus* sp. tidak berbeda nyata terhadap jumlah daun. Hal ini diduga perlakuan dosis limbah cair tahu berbahan aktif *Bacillus* sp. tidak begitu berperan pada pertumbuhan jumlah daun. Hal ini disebabkan karena unsur hara yang tersedia belum diserap secara optimal oleh akar tanaman sehingga belum mendukung pertumbuhan jumlah daun. Selain itu, berbeda tidak nyatanya jumlah daun juga disebabkan karena tanaman pada fase tertentu dapat meningkatkan jumlah daun secara maksimal yang berkaitan erat dengan faktor genetik sehingga menyebabkan jumlah daun hampir sama.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun setelah aplikasi beberapa dosis limbah cair tahu berbahan aktif *Bacillus* sp. pada tanaman sawi hijau

Perlakuan Limbah Cair Tahu	Rata- rata Jumlah Daun (helai)
20 ml/polybag	6,70 a
30 ml/polybag	6,45 a
40 ml/polybag	6,38 a
10 ml/polybag	6,03 a
0 ml/polybag	5,88 a

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Sesuai dengan pendapat Lakitan (1996) yang menyatakan bahwa faktor genetik menentukan

jumlah daun yang akan terbentuk. Fitter dan Hay (1991) juga menyatakan bahwa kemampuan

tanaman menghasilkan daun sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungannya.

Pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun sama – sama tidak berbeda nyata. Kesamaan ini dapat dijelaskan bahwa peningkatan tinggi tanaman dan penambahan jumlah daun sangat berhubungan erat, dimana pertambahan tinggi tanaman

akan diikuti oleh pertumbuhan buku-buku pada batang dimana buku-buku tersebut merupakan tempat melekatnya daun. Gardner dkk. (1991) menyatakan bahwa batang tanaman tersusun dari ruas yang merentang diantara buku-buku batang tempat melekatnya daun dimana jumlah buku sama dengan jumlah daun.

Luas Daun

Tabel 3. Rata-rata luas daun setelah setelah aplikasi beberapa dosis limbah cair tahu berbahan aktif *Bacillus* sp. pada tanaman sawi hijau

Perlakuan Limbah Cair Tahu	Rata- rata luas daun (cm ²)
40 ml/ <i>polybag</i>	57,28 a
30 ml/ <i>polybag</i>	46,94 ab
20 ml/ <i>polybag</i>	34,16 bc
0 ml/ <i>polybag</i>	30,65 bc
10 ml/ <i>polybag</i>	19,48 c

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian dosis limbah cair tahu berbahan aktif *Bacillus* sp. 40 ml/*polybag* terhadap luas daun pada tanaman sawi berbeda nyata dengan dosis 20 ml/*polybag*, 10 ml/*polybag* dan 0 ml/*polybag*, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan pemberian dosis limbah cair tahu dengan dosis 30 ml/ *polybag*. Hal ini dikarenakan dengan pemberian limbah cair tahu berbahan aktif *Bacillus* sp. 40 ml/*polybag* telah mampu mencukupi untuk pertumbuhan luas daun tanaman.

Faktor yang berpengaruh terhadap luas daun adalah nitrogen, fosfor dan kalium. Peran fosfor adalah untuk perkembangan jaringan meristem (Sarief, 1985). Jaringan meristem terdiri dari meristem pipih dan meristem pita. Meristem pita

menghasilkan deret sel yang berperan dalam memperpanjang jaringan sehingga daun tanaman akan semakin panjang dan lebar, serta akan mempengaruhi luas daun tersebut (Heddy, 1987). Menurut Lakitan (2001), kalium berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi serta untuk enzim yang terlibat dalam sintesis protein dan pati.

Menurut Wibisono dan Basri (1993) menyatakan bahwa tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan sempurna bila unsur hara yang diperlukan mencukupi. Unsur hara yang berperan besar dalam pertumbuhan dan perkembangan daun yaitu nitrogen. Hakim dkk. (1986) mengatakan nitrogen diperlukan untuk memproduksi protein dan bahan-bahan penting

lainnya yang dimanfaatkan untuk membentuk sel-sel serta klorofil. Klorofil yang tersedia dalam jumlah yang cukup pada daun tanaman akan meningkatkan kemampuan daun untuk menyerap cahaya matahari, sehingga proses fotosintesis akan berjalan lancar. Kemampuan daun berfotosintesis meningkat pada awal perkembangan daun.

Hakim dkk. (1986) mengatakan nitrogen diperlukan untuk memproduksi protein dan bahan-bahan penting lainnya yang dimanfaatkan untuk membentuk sel-sel serta klorofil. Klorofil yang tersedia dalam jumlah yang cukup pada daun tanaman akan meningkatkan kemampuan daun untuk menyerap cahaya matahari, sehingga proses fotosintesis akan berjalan lancar. Kemampuan daun

berfotosintesis meningkat pada awal perkembangan daun. Luas daun merupakan hasil dari pertumbuhan vegetatif. Luas daun dapat mendukung terlaksananya proses tersebut menghasilkan senyawa karbohidrat yang berperan dalam proses pembelahan, perpanjangan dan pembentukan jaringan.

Volume Akar

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian semua pemberian dosis limbah cair tahu berbahan aktif *Bacillus* sp. tidak berbeda nyata terhadap rerata volume akar. Hal ini disebabkan karena kondisi media tanam ini lebih menyediakan unsur hara di sekitar akar tanaman sehingga pertumbuhan tanaman lebih mengarah ke tajuk daripada ke akar.

Tabel 4. Rata-rata volume akar setelah setelah aplikasi beberapa dosis limbah cair tahu berbahan aktif *Bacillus* sp. pada tanaman sawi hijau

Perlakuan Limbah Cair Tahu	Rata- rata Volume Akar (ml)
40 ml/polybag	1,08 a
20 ml/polybag	0,90 a
30 ml/polybag	0,88 a
10 ml/polybag	0,58 a
0 ml/polybag	0,55 a

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%.

Unsur hara yang lebih tersedia tersebut dimanfaatkan oleh tanaman lebih mengarah pada pertumbuhan tajuk. Pertumbuhan tanaman yang lebih mengarah pada pertumbuhan tajuk menjadikan pertumbuhan akarnya tidak terlalu besar dikarenakan akar tidak terlalu menyebar untuk mendapatkan unsur hara yang lebih. Menurut Gardner dkk. (1991) bahwa perkembangan perakaran dipengaruhi oleh faktor

lingkungan tanah, baik secara langsung maupun tidak langsung. Faktor diatas tanah yang mempengaruhi pertumbuhan pucuk, terutama transport karbohidrat ke akar, dapat memberikan pengaruh yang besar terhadap pertumbuhan akar, seperti faktor rizosfer, kelembaban, temperatur, kandungan nutrisi, bahan beracun, kekuatan tanah dan agen biologi.

Berat Tanaman layak konsumsi

Tabel 5 menunjukkan bahwa berat tanaman layak konsumsi yang diberi pupuk hayati berbahan aktif *Bacillus* sp dengan dosis 40 ml/polybag berbeda nyata dengan pemberian dosis 10 ml/polybag dan 0 ml/polybag, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan berat tanaman/plot yang dikonsumsi yang

diberi dosis 20 dan 30 ml/polybag. Hal ini dikarenakan unsur hara yang terkandung pada konsentrasi pupuk hayati berbahan aktif *Bacillus* sp dengan konsentrasi 40 ml/polybag telah cukup untuk menyebabkan daun tanaman tumbuh lebih lebar, sehingga permukaan daun lebih luas untuk proses fotosintesis.

Tabel 5. Rata-rata berat tanaman layak konsumsi setelah aplikasi beberapa dosis limbah cair tahu berbahan aktif *Bacillus* sp. pada tanaman sawi hijau (*Brassica rapa parachinensis* L.)

Perlakuan Pupuk Hayati	Rata-rata berat tanaman layak konsumsi (g)
40 ml/polybag	12,00 a
20 ml/polybag	11,25 a
30 ml/polybag	9,50 a
10 ml/polybag	2,00 b
0 ml/polybag	1,50 b

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Meningkatnya proses fotosintesis yang terjadi pada tanaman sawi dapat meningkatkan serapan air dan pembentukan karbohidrat yang mengakibatkan tanaman mengalami peningkatan bobot segar. Menurut Harkati (2004), nitrogen dapat merangsang pembentukan auksin yang berfungsi melunakkan dinding sel sehingga kemampuan pembelahan sel meningkat yang diikuti meningkatnya kemampuan proses pengambilan air karena perbedaan tekanan. Hal ini menyebabkan ukuran sel bertambah. Kenaikan bobot segar akan meningkat sejalan dengan pemanjangan dan pembesaran sel.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pemberian pupuk hayati berbahan aktif *Bacillus* sp. menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap parameter berat tanaman yang dikonsumsi dan luas daun tanaman. Menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun dan volume akar.
2. Pemberian pupuk hayati berbahan aktif *Bacillus* sp. dengan konsentrasi 40 ml/polybag merupakan konsentrasi terbaik untuk parameter berat tanaman yang dikonsumsi dan luas daun tanaman.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka disarankan untuk menggunakan pupuk hayati organik cair berbahan aktif *Bacillus* sp. pada dosis 40 ml/polybag.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. 2014. **Statistik Produksi Holtikultura Tahun 2013**. Direktorat Jendral Holtikultura. Kementerian Pertanian.
- Foth, H.D. 1995. **Dasar-dasar Ilmu Tanah**. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh: Endang Dwi Purbajanti, Dwi Retno Lukiwati dan Rahayuning Trimulatsih).
- Gardner. F.P. R. B. Pearce and R. I. Mitchell. 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya**. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa., A.M. Lubis., Nugroho., M.A. Diha., G.B. Hong., dan H.H. Bailey. 1986. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. Universitas Lampung. Lampung.
- Haryanto, B., T. Suhartini dan E. Rahayu. 2006. **Sawi dan Selada**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hatmanti, A. 2000. **Pengenalan *Bacillus* spp.** Jurnal Oseana, 25 (1) : 31-41.
- Lakitan.B.2001.**Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan**. PT.Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Nyakpa, M. A.M. Pulung., A.G. Amrah., A. Munawar., G.B. Hong., N. Hakim., 1998. **Kesuburan Tanah**. Universitas Lampung. Bandar Lampung\
- Sarief, E. S. 1986. **Kesuburan Dan Pemupukan Tanah Pertanian**. Pustaka Buana. Bandung.
- Wibisono, A dan Basri, M. 1993. **Pemanfaatan Limbah Organik untuk Kompos**. Penebar Swadaya. Jakarta.