



**PEMANFAATAN *Beijerinckia indica* DALAM MENINGKATKAN  
PERTUMBUHAN JUMLAH DAUN *Alternanthera ficoidea***

**THE UTILIZATION OF *Beijerinckia indica* TO IMPROVE GROWTH  
OF *Alternanthera ficoidea***

**Dwi Nur Rikhma Sari<sup>1)</sup>, Septarini Dian Anitasari<sup>2\*)</sup>, M. Syaifudin Aswan<sup>3)</sup>**

<sup>\*)</sup> *Corresponding Author*

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas PGRI Argopuro Jember

Email\*): [septarinidian87@gmail.com](mailto:septarinidian87@gmail.com)

**ABSTRAK**

*Alternanthera ficoidea* atau dikenal sebagai bayam merah, merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang memiliki kandungan zat besi tinggi dibandingkan jenis tanaman bayam merah lainnya dan memerlukan unsur nitrogen dalam pertumbuhannya. Bakteri *Beijerinckia indica* merupakan salah satu bakteri pemfiksasi nitrogen yang bebas dan mampu menyediakan unsur nitrogen tanah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan *Beijerinckia indica* dalam membantu pertumbuhan tanaman bayam merah (*Alternanthera ficoidea*), khususnya dalam meningkatkan jumlah daun yang nantinya akan dimanfaatkan sebagai sayuran. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan variabel bebas yaitu konsentrasi isolate bakteri (0, 10, 15 dan 20 mL) dan variabel terikat berupa jumlah daun bayam merah. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa bakteri *Beijerinckia indica* dapat meningkatkan pertumbuhan jumlah daun tanaman bayam merah (*Alternanthera ficoidea*) dengan konsentrasi terbaik pada 15 mL ( $17,00 \pm 1,18^a$ ) dibandingkan dengan konsentrasi 0 mL ( $15,22 \pm 1,98^a$ ), 10 mL ( $15,22 \pm 2,16^a$ ), dan 20 mL ( $15,88 \pm 1,45^a$ ). Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa isolat bakteri *Beijerinckia indica* dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hayati dalam meningkatkan pertumbuhan jumlah daun tanaman bayam merah (*Alternanthera ficoidea*).

**Kata Kunci:** *Alternanthera ficoidea*, *Beijerinckia indica*, Jumlah Daun.

**ABSTRACT**

*Alternanthera ficoidea*, also known as red spinach, is a type of vegetable plant that has a high iron content compared to other types of red spinach and requires nitrogen for its growth. *Beijerinckia indica* bacteria is one of the free nitrogen fixing bacteria and is able to provide soil nitrogen. The purpose of this research is to utilize *Beijerinckia indica* to help the growth of red spinach (*Alternanthera ficoidea*), especially in increasing the number of leaves which will later be used as vegetables. This study was an experimental study using the independent variable, namely the concentration of bacterial isolates (0, 10, 15 and 20 mL) and the dependent variable, the number of red spinach leaves. Based on the results of the study it can be concluded that the *Beijerinckia indica* bacteria can increase the growth of the number of leaves of the red spinach plant (*Alternanthera ficoidea*) with the best concentration at 15 mL ( $17.00 \pm 1.18a$ ) compared to 0 mL concentration ( $15.22 \pm 1.98a$ ), 10 mL ( $15.22 \pm 2.16a$ ), and 20 mL ( $15.88 \pm 1.45a$ ). Based on the results of this study it can be seen that the bacterial isolate *Beijerinckia indica* can be used as a biological fertilizer to increase the growth of the number of leaves of red spinach (*Alternanthera ficoidea*).

**Keywords:** *Alternanthera ficoidea*, *Beijerinckia indica*, Number of Leaves.

## PENDAHULUAN

Tanaman *Alternanthera ficoidea* atau dikenal sebagai bayam merah, merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang memiliki kandungan zat besi tinggi dibandingkan jenis tanaman bayam merah lainnya (Bandini dan Azis, 1999). Selain itu, tanaman yang dikenal dengan sebutan bayam merah ini (*A. ficoidea*) termasuk jenis sayuran yang saat ini memiliki nilai jual tinggi dan produksinya yang relatif masih rendah, dikarenakan pemanfaatan pupuk sintetis yang harganya relatif mahal, adanya gangguan pertumbuhan dari hama dan penyakit serta kandungan unsur hara NPK dalam tanah yang sangat rendah (Bandini dan Azis, 1999). Oleh karena itu, diperlukan solusi alternatif yang dapat membantu tanaman bayam merah dalam penyediaan unsur hara tanah yang ramah terhadap lingkungan, salah satunya adalah dengan memanfaatkan bakteri pemfiksasi nitrogen *Beijerinckia indica* yang mulai banyak dilakukan penelitian serta telah dimasukkan ke dalam bank gen (Stamford *et al*, 2017).

Bakteri *Beijerinckia indica* merupakan kelompok bakteri mesofilik dari famili Beijerinckiaceae, yang memiliki ciri khas sebagai bakteri pemfiksasi nitrogen non-simbiosis. Selain itu, bakteri ini bersifat aerob dan kemoheterotrof yang memiliki kemampuan sebagai penyedia unsur hara nitrogen di atmosfer. Karakter mikroskopik bakteri ini yaitu berbentuk batang khas dengan ujungnya berbentuk bulat yang mengandung badan lipoid polar sehingga toleran terhadap kadar asam yang tinggi (Becking, 1961). Bakteri *Beijerinckia indica* dapat tumbuh dan memfiksasi nitrogen dengan kadar pH 3,0-4,0 pada media agar mineral glukosa mengandung nitrogen, dan biasanya hidup berkoloni dan mengubah media agra menjadi kental (Becking, 1961).

Unsur nitrogen merupakan salah satu unsur terpenting dalam meningkatkan pertumbuhan hasil tanaman, karena perannya sebagai penyusun beragam senyawa kimia yaitu protein, asam nukleat dan sebagainya untuk semua bentuk kehidupan (Berger *et al.*, 2013). Akan tetapi, meskipun unsur nitrogen sangat berlimpah, tetapi seperti unsur P dan K, unsur N tidak tersedia bebas di dalam tanah dan masih diperlukan peran dari mikroorganisme tanah untuk meningkatkan ketersediaannya, sehingga perlu pemanfaatan mikroorganisme tanah di dalam pupuk (Lima *et al*, 2010). Namun demikian, ada kebutuhan untuk mempelajari dan mengevaluasi serapan hara total oleh tanaman, yang dapat menjadi strategi untuk penanganan siklus tanaman berikutnya secara efisien (Sedyama *et al*, 2009). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan dan mengetahui peran dari isolat bakteri *Beijerinckia indica* dalam membantu pertumbuhan tanaman bayam merah (*Alternanthera ficoidea*), khususnya dalam meningkatkan jumlah daun yang nantinya akan dimanfaatkan sebagai sayuran.

## **METODE PENELITIAN**

### **Bahan dan Alat Penelitian**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain; bakteri *Beijerinckia indica* dengan beberapa konsentrasi (0, 10, 15, 20 mL), benih tanaman bayam merah (*Alternanthera ficoidea*), *aquadest*, *aluminium foil*, kapas, media *nutrien agar* (NA), alkohol 75%, alkohol 90%. Peralatan yang digunakan yaitu timbangan analitik, gelas beaker, gelas ukur, tabung reaksi, rak tabung reaksi, mikropipet, jarum ose, spatula, pinset, pembakar bunsen, pipet, sarung tangan, gunting, vortex, lemari es, shaker, inkubator, *autoclave*, saringan tanah, dan polibag.

### **Penyiapan Media Tanam**

Tanah yang telah dihaluskan dan disaring dengan menggunakan ayakan berdiameter 5 mm, dimasukkan kedalam polybag sesuai dengan jumlah perlakuan (dianalisis terlebih dahulu yaitu pH, warna dan karakteristik tanah).

### **Pembuatan Pupuk Cair Isolate *Beijerinckia indica***

Mengambil isolat bakteri *B. indica* dari media NA miring yang telah dibuat sebelumnya, sebanyak 2 ose dan menumbuhkannya pada medium *Nutrien Broth* (NB) sebanyak 150 mL. Selanjutnya masing-masing isolat bakteri tersebut diinkubasi selama 1 hari sebelum diinoklusaikan ke dalam tanah.

### **Inokulasi Bakteri ke Dalam Tanah**

Menginokulasikan isolat bakteri di dalam media NB ke dalam  $\pm$  1 kg tanah yang terdapat di dalam polibag sesuai dengan volume masing-masing perlakuan, setelah benih bayam merah ditanam (Widawati, 1999).

### **Penanaman Benih Bayam Merah (*Alternanthera ficoidea*)**

Benih bayam merah (*Alternanthera ficoidea*) sebanyak 5 biji ditanam ke dalam masing-masing polibag yang telah berisi tanah sebanyak  $\pm$  1 kg. Selanjutnya, menyiram dengan air menggunakan *sprayer* dan dibiarkan tumbuh selama 2-3 hari. Pengamatan pertumbuhan tanaman bayam meliputi jumlah daun sejak tunas pertama hingga masa panen. Pada masa pemeliharaan tanaman bayam merah, penyiraman merupakan faktor terpenting yang harus kita perhatikan dan tergantung pada musim. Pemanenan tanaman bayam merah dilakukan setelah tanaman tumbuh besar dan berumur 49 hari (7 minggu).

### **Parameter yang diamati**

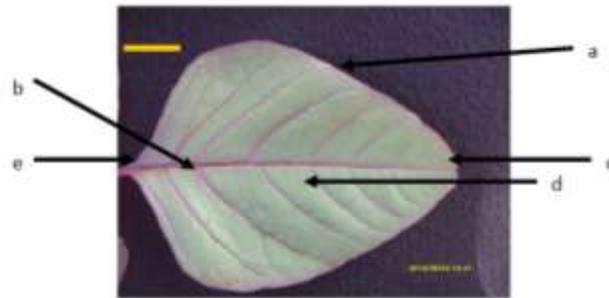
Parameter yang diamati yaitu pertumbuhan tanaman yaitu jumlah daun tanaman yang diukur setiap satu minggu sekali yaitu minggu ke- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 hingga tanaman bayam berumur 49 hari.

### Analisis Data

Data yang diperoleh adalah pertumbuhan tanaman sebelum panen meliputi jumlah daun yang dihitung setiap minggu, yaitu minggu ke 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7; data saat panen yaitu berat basah daun dan batang, berat basah total tanaman bayam merah serta morfologi tanaman bayam merah. Dari semua data yang diperoleh kecuali morfologi tanaman, selanjutnya akan dianalisis dengan menggunakan uji Anova dua arah dengan taraf signifikansi 5% ( $\alpha=0.05$ ).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman bayam merah (*Alternanthera ficoidea*) (Gambar 1.) merupakan tanaman herba menahun dan berumpun kuat. Memiliki tinggi 0,2-0,5 m atau 50 cm, memiliki batang yang tegak, berambut tipis yang merata, dan berwarna hijau kemerahan. Daunnya tunggal dan meruncing, memanjang berwarna kemerah-merahan dengan panjang 7-24 cm, lebar 4-12 cm, tulang daunnya menyirip. Bunga termasuk ke dalam bunga majemuk berkelamin dua yang terletak diketiak daun atau dalam bongkol duduk dan tidak berduri tempel (Steenis, 2002).



**Gambar 1.** Morfologi daun tanaman bayam merah (*A. ficoidea*); a) Tepi daun; (b) Ibu tulang daun; (c) Ujung daun; (d) Anak tulang daun; dan (e) Pangkal daun (Dokumen pribadi). Skala = 1,4 cm

Kelopak daun bayam merah (*Alternanthera ficoidea*) berbentuk corong dengan benang sari kecil, tangkai putik umumnya berwarna kuning, kepala putik membulat, mahkota berwarna merah, memiliki daun pelindung kecil, runcing, dan memiliki daun tenda bunga 5 dan runcing. Buahnya termasuk ke dalam buah batu berwarna merah kecoklatan. Biji berbentuk bulat dan berukuran kecil, berwarna hitam (Gambar 1.). Akarnya termasuk akar tunggang dengan warna putih kecoklatan, berbentuk seperti tombak. Buah di Jawa tidak berkembang dengan sempurna (Steenis, 2002).

Pada penelitian ini menggunakan bakteri *Beijerinckia indica* sebagai pupuk hayati pada tanaman bayam merah (*A. ficoidea*) serta menggunakan parameter pertumbuhan jumlah daun yang pengamatan pertumbuhannya dilakukan setiap satu minggu sekali hingga tanaman berumur

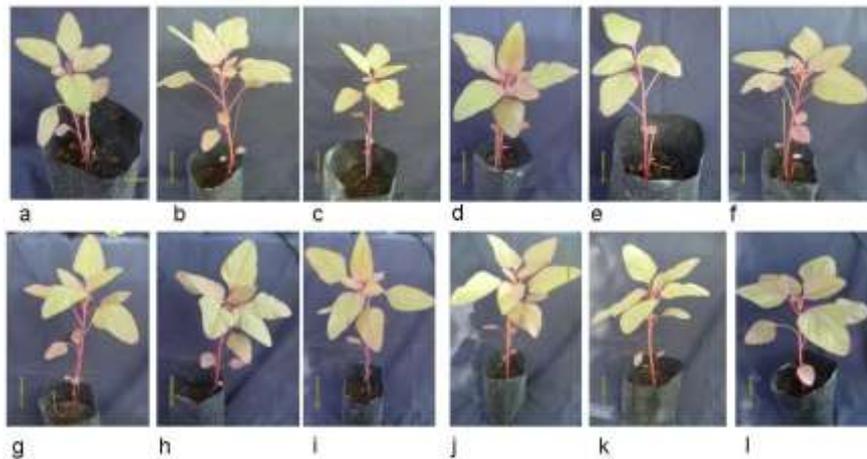
7 minggu, untuk mengetahui efektivitasnya. Pemberian inokulum bakteri *Beijerinckia indica* maupun campurannya pada berbagai konsentrasi dilakukan dengan menyiramkan inokulum tersebut di dekat benih bayam merah yang telah ditanam. Tujuan dari pemberian inokulum pada benih yaitu untuk mempercepat masa dormansi biji bayam merah sehingga benih dapat segera tumbuh. Jumlah inokulum bakteri yang diberikan ke dalam tanah dihitung dengan menggunakan TPC (*Total Plat Count*), dimana untuk masing-masing bakteri memiliki nilai TPC  $>10^{10}$ . Berikut ini hasil uji lanjut Duncan pengaruh aplikasi isolate bakteri *Beijerinckia indica* terhadap jumlah daun bayam merah (Tabel 1.).

Tabel 1. Jumlah Daun Bayam Merah Hasil Aplikasi Bakteri *Beijerinckia indica*

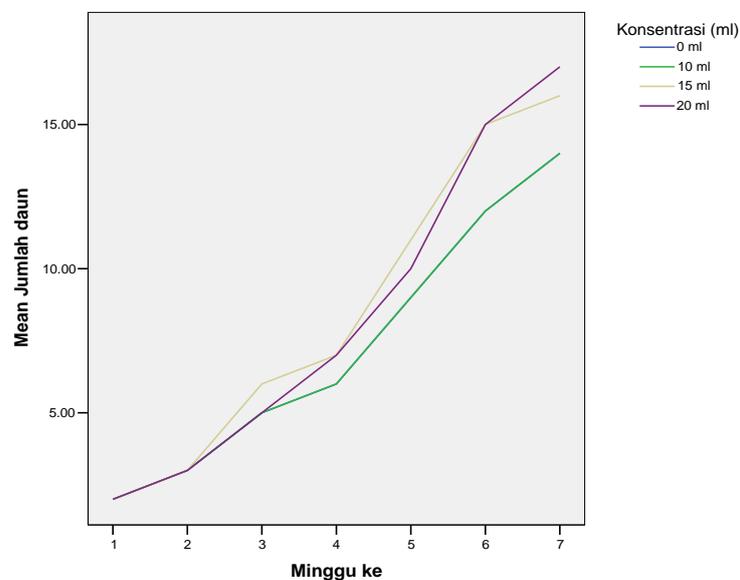
Konsentrasi (mL)	Mean
	Jumlah Daun
0	15,22 ± 1,98 <sup>a</sup>
10	15,22 ± 2,16 <sup>a</sup>
15	17,00 ± 1,18 <sup>a</sup>
20	15,88 ± 1,45 <sup>a</sup>

**Keterangan:** Nilai dengan huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata menurut uji Duncan 5%

Pengaruh pemberian konsentrasi isolate bakteri terhadap parameter jumlah daun bayam merah diperoleh besar nilai signifikan  $\alpha < 0,05$  ( $\alpha = 0,023$ ). Pada parameter jumlah daun tanaman bayam merah dengan pemberian konsentrasi 15 mL terlihat lebih efektif bila dibandingkan dengan kontrol (Tabel 1). Pada konsentrasi 10 dan 20 mL kurang mampu meningkatkan tinggi tanaman bayam merah. Hal ini dikarenakan, kepekatan dan dosis inokulan juga turut mempengaruhi aktivitas mikroorganisme lain di dalam tanah. Pemberian dosis yang terlalu tinggi dapat menurunkan populasi di rizosfir dibandingkan dengan tanaman yang tidak mendapatkan inokulasi (Hindersah *et al*, 2002). Hal ini diduga karena terdapat persaingan pengambilan nutrisi di dalam rizosfir tanah dan pertumbuhan bakteri juga memiliki kisaran konsentrasi tertentu dan kisaran optimal, sehingga diperlukan konsentrasi optimum yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman bayam merah. Hasil pertumbuhan bayam merah pada penelitian ini tertera pada Gambar 2. dan Gambar 3. berikut ini.



**Gambar 2.** Perbandingan tinggi tanaman bayam merah (*Alternanthera ficoidea*) umur 7 minggu dengan pemberian bakteri *Beijerinckia indica* pada berbagai konsentrasi; a,b,c) 0 ml, kontrol; d,e,f) 10 ml; g,h,i) 15 ml; j,k,l) 20 ml



**Gambar 3.** Pengaruh pemberian *Beijerinckia indica* pada berbagai konsentarsi terhadap jumlah daun tanaman bayam merah (*Alternanthera ficoidea*) selama 7 minggu.

Pertumbuhan jumlah daun tanaman bayam merah menunjukkan peningkatan yang signifikan setiap minggu (Gambar 2. dan Gambar 3.) sejak tunas daun muncul hingga masa panen pada usia 7 minggu. Jumlah daun yang terbentuk tidak hanya dipengaruhi oleh unsur N, tetapi juga dipengaruhi oleh unsur hara lainnya yang berfungsi dalam pembentukan tunas dan pembelahan sel daun (Salisbury dan Ross, 1995). Pemberian unsur nitrogen ke dalam tanah sangat berpengaruh dalam mempercepat tinggi tanaman (Makarim dkk, 2003). Bakteri *B. indica* efektif meningkatkan jumlah daun tanaman bayam, dikarenakan kemampuannya dalam memfiksasi  $N_2$

(Page, 1986). Selain itu, pH tanah yang digunakan sebagai media pertumbuhan tanaman bersifat asam (pH 4-4,5), sehingga bakteri *B. indica* yang bersifat aerob dan memiliki kemampuan hidup pada tanah asam, tetap dapat bertahan dalam medium tanah yang asam dan mampu menambat nitrogen cukup tinggi bagi pertumbuhan tanaman bayam merah.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa bakteri *Beijerinckia indica* dapat meningkatkan pertumbuhan jumlah daun tanaman bayam merah (*Alternanthera ficoidea*) dengan konsentrasi terbaik pada 15 mL ( $17,00 \pm 1,18^a$ ) dibandingkan dengan konsentrasi 0 mL ( $15,22 \pm 1,98^a$ ), 10 mL ( $15,22 \pm 2,16^a$ ), dan 20 mL ( $15,88 \pm 1,45^a$ ), sehingga isolat bakteri *Beijerinckia indica* dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hayati dalam meningkatkan pertumbuhan jumlah daun tanaman bayam merah (*Alternanthera ficoidea*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Bandini, Y., dan Aziz, N. (1999). *Bayam*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Becking, J. H. (1961). Studies on Nitrogen-Fixing Bacteria of the Genus *Beijerinckia*: I. Geographical and Ecological Distribution In Soils. *Plant and Soil*, 49-81.
- Berger, L.R.R., Stamford, N.P., Santos, C.E.R.S., Freitas, A.D.S., Franco, L.O., Stamford, T.C.M. (2013) Plant and soil characteristics affected by biofertilizers from rocks and organic matter inoculated with diazotrophic bacteria and fungi that produce chitosan. *J. Soil Sci. Plant Nutr*, 13(3), 592-603.
- Hindersah, R., Setiawati, M.R. & Fitriani, B.N. (1997). Upaya Peningkatan Efisiensi Pemupukan N pada Lahan Marjinal dengan Metode Biologis dengan Indikator Tanaman Tomat. *Laporan Penelitian*. Bandung; LP UNPAD.
- Lima, R.C.M., Stamford, N.P., Santos, C.E.R.S., Lira Junior, M.A., Dias, S.H. (2010). Effectiveness and Residual Effect of PK Rock Biofertilizers with Sulfur Inoculated with *Acidithiobacillus* on Lettuce. *Brazilian J. Horti*c, 25, 402-407.
- Makarim, A.K., Ponimin PW, R. Sismiyati, Sutoro, O.Sudarma & A. Hidayat. (2003). Perbaikan Efisiensi dan Efikasi Pemberin Pupuk N pada Tanah Sawah Berdasarkan Analisis System. *Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan II*. Buku 3: Padi. P.675-681.
- Page, W.J. (1986). Sodium-Dependent Growth of *Azotobacter chroococum*. *Appl. Environ. Microbiol*, 51, 510-514.
- Salisbury, F.B., Cleon, W.Rose. (1995). *Fisiologi tumbuhan*. Jilid 2. ITB. Bandung.

- Sedyama, M.A.N., Santos, M.R., Salgado, L.T., Puiatti, M., Vidigal, S.M. (2009). Productivity and Nutrient Exportation by Rhizome of Taro Cultivated with Organic Residues. *Brazilian J. Agric. Sci.* 4, 421-425.
- Stamford, N.P., Silva, E.V.N., Oliveira, W.S., Silva, V.S.G., Martins, M.S., Silva, M.C.F. (2017). Organic Matter Inoculated with Diazotrophic Bacteria *Beijerinckia indica* and *Cunninghamella elegans* Fungus Containing Chitosan on Banana in Field. *Acta Sci. Agron*, 39, 33-41.
- Steenis, V.C.G. G. J. (2002). *Flora*. Penerjemah : M. Soeyowinoto, dkk., Cetakan V. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Widawati, S. (1999). Penggunaan Introduksi Mikroba Tanah terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* L.) di Tanah Masam". *Jurnal Mikrobiologi Tropika*, 2(2).