

**EFEKTIFITAS PENGURANGAN PUPUK NPK DENGAN PEMBERIAN
PUPUK HAYATI PROVIBIO[®] TERHADAP BUDIDAYA TANAMAN
KEDELAI EDAMAME**

Muhamad Fauzi Latif*, Elfarisna dan Sudirman

Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta

Jl.K.H.A.Dahlan Cireundeu Ciputat Jakarta Selatan 15419

*e-mail: fauzi.latif2@gmail.com

Diterima: 03/10/2017

Direvisi: 22/11/2017

Disetujui: 16/12/2017

Abstrak

Kedelai edamame merupakan sayuran bernilai komersial tinggi di Indonesia. Salah satu faktor pembatas produksi kedelai edamame adalah keadaan lahan yang mulai kritis. Pupuk hayati sebagai upaya rehabilitasi lahan dengan memanfaatkan beberapa mikroorganisme aktif yang dapat bersimbiosis dengan tanaman legum baik dalam hal membantu proses perombakan maupun sebagai penyedia hara di dalam tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas pengurangan pupuk NPK dengan pemberian pupuk hayati Provibio[®] terhadap budidaya tanaman kedelai edamame (*Glycine max* L. Merrill). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2016 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta, menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat perlakuan, yaitu P0 (NPK 100%); P1 (Provibio[®] konsentrasi 5 ml.l⁻¹ + NPK 50%); P2 (Provibio[®] konsentrasi 10 ml.l⁻¹ + NPK 50%); dan P3 (Provibio[®] konsentrasi 15 ml.l⁻¹ + NPK 50%). Setiap perlakuan diulang enam kali dan dilakukan di lahan petakan 2 m x 1 m dan jarak tanam 20 cm x 30 cm. Pengambilan sampel tanaman sebanyak enam tanaman tiap petak dengan tidak menggunakan tanaman pinggiran sebagai tanaman sampel. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan NPK 100% memberikan nilai tercepat untuk umur berbunga, memberikan nilai tertinggi untuk jumlah bintil akar dan jumlah polong, serta memberikan nilai terberat untuk berat polong per tanaman, berat polong per petak dan konversi per ha. Perlakuan Provibio[®] konsentrasi 5 ml.l⁻¹ + NPK 50% memberikan nilai tertinggi untuk tinggi tanaman dan nilai terbanyak untuk jumlah cabang. Sedangkan perlakuan Provibio[®] konsentrasi 15 ml.l⁻¹ + NPK 50% memberikan nilai tertinggi untuk persentase polong bernas kedelai edamame.

Kata kunci: edamame, NPK, Provibio[®], pupuk hayati

**EFFECTIVENESS OF NPK FERTILIZER REDUCTION BY UTILIZATION
OF PROVIBIO® BIOFERTILIZER TO EDAMAME SOYBEAN
CULTIVATION**

Abstract

One of the limiting factors of edamame soybean production is the state of land that is beginning to be critical. Biological fertilizers as an effort to rehabilitate the land by utilizing several active microorganisms that can symbiosis with legume crops both in terms of helping the process of reshuffling as well as supplying nutrients in the soil. This study aims to determine the effectiveness of NPK fertilizer reduction by Provibio biological fertilizer on edamame soybean cultivation. This research was conducted in April until June 2016 in Experimental Garden of Faculty of Agriculture, University of Muhammadiyah Jakarta, using Random Complete Block Design (RCBD) with four treatment, ie P0 (100% NPK); P1 (Provibio® concentration 5 ml.l⁻¹ + 50% NPK); P2 (Provibio® concentration 10 ml.l⁻¹ + 50% NPK); and P3 (Provibio® concentration 15 ml.l⁻¹ + 50% NPK). Each treatment was repeated six times and conducted on 2 m x 1 m land plot with 20 cm x 30 cm spacing per plant. Six plants per plot was used as experimental plant. The results showed that 100% NPK treatment have rapidest values for flowering age; highest values for the number of root nodules and number of pods; and heaviest values for weight of pods per plant, weight of pods per plot and conversion per hectare. Treatment of Provibio® concentrations of 5 ml.l⁻¹ + 50% NPK have highest values for plant height and largest values for the number of branches. While Provibio® concentration 15 ml.l⁻¹ + 50% NPK have highest value for percentage of edamame soybean pods.

Keywords: Biological fertilizer, edamame, NPK, Provibio®

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill), dikenal dengan sebutan *edamame* di Jepang dan *mau dou* di China, merupakan salah satu jenis kacang-kacangan yang termasuk dalam kategori tanaman sayuran (*green soybean vegetable*). Tanaman ini merupakan salah satu sayuran penting di Jepang, Taiwan, China dan Korea. Di Jepang, negara

asal kedelai ini, kedelai sayur termasuk tanaman tropis dan dijadikan sebagai sayuran serta makanan sehat (Widati dan Hidayat, 2012). edamame memiliki nilai jual yang lebih tinggi dibandingkan dengan kacang kedelai biasa. Sejak beberapa tahun terakhir usaha agribisnis edamame telah mulai berkembang di Jember Jawa Timur melalui PT. Mitratani Dua Tujuh dan

EFEKTIFITAS PENGURANGAN PUPUK NPK DENGAN PEMBERIAN PUPUK HAYATI PROVIBIO[®] TERHADAP BUDIDAYA TANAMAN KEDELAI EDAMAME

BUMN PT. Perhutani. Namun PT. Mitratani Dua Tujuh baru mampu memproduksi edamame sekitar 2000 ton per tahun, masih jauh dari permintaan pasar luar negeri (Rufrizal, 2003). Pada tahun 2009, Jepang memerlukan pasokan edamame segar setiap tahun sebanyak 100000 ton per tahun. Indonesia yang diwakili PT. Mitratani Dua Tujuh setiap tahun mengekspor edamame segar ke Jepang sebanyak 3000 ton (Maxi dan Adhi, 2009 *cit.* Kartahadimaja *et al.*, 2010).

Potensi lahan untuk pengembangan edamame di Indonesia cukup luas. edamame bisa dikembangkan di lahan sawah setelah padi, lahan kering dataran sedang sampai tinggi (Asadi, 2009). Namun, kandungan bahan organik tanah-tanah pertanian di Indonesia terus mengalami penurunan akibat pemupukan menggunakan pupuk buatan tanpa diikuti pemberian bahan organik yang memadai (Salim, 2015). Salah satu upaya untuk membantu meningkatkan produksi pertanian adalah dengan memperbaiki kondisi mikrobiologis lingkungan tanaman dengan memanfaatkan mikroorganisme spesifik lokal maupun introduksi yang dapat membantu pertumbuhan tanaman (Supriyanto dan Sulistyowati, 2011).

Menurut Peraturan Kementerian Pertanian yang tertera dalam SK MENTAN No.70/Permentan/SR.140/10/2011 menyatakan bahwa pupuk hayati adalah produk biologi aktif terdiri atas mikroba yang dapat meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan, dan kesehatan tanah. Pemberian pupuk hayati diharapkan dapat membantu kesuburan tanaman sehingga meningkatkan hasil produksi pertanian. Simanungkalit (2001) menyebutkan tiga faktor yang mendorong meningkatnya perhatian terhadap aplikasi pupuk hayati di Indonesia akhir-akhir ini, yaitu krisis ekonomi yang terjadi pada tahun 1997, pencabutan subsidi pupuk oleh pemerintah pada tahun 1998, dan tumbuhnya kesadaran terhadap potensi pencemaran lingkungan melalui penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dan tidak efisien.

Provibio[®] mengandung mikro-organisme bermanfaat antara lain adalah bakteri penambat N₂, bakteri bintil akar, produsen hormon tumbuh, mikroba anti bau, perombak selulosa, perombak lignin, dekomposer dan bakteri anti hama. Konsentrasi rekomendasi pemberian Provibio[®] adalah 10 ml/l dimana pada tanaman padi,

kedelai dan jagung diberikan 7 t.ha^{-1} (Indonesian Center for Biodiversity and Biotechnology, 2012).

Indonesian Center for Biodiversity and Biotechnology (2012) juga menyebutkan bahwa pada demplot padi sawah di Subang dengan penambahan Provibio[®] dan 50% rekomendasi NPK menghasilkan GKP sebanyak 6.12 ton.ha^{-1} dan GKG 5.69 ton.ha^{-1} . Sedangkan pada demplot kedelai di Pasuruan dengan perlakuan penambahan Provibio[®] dan 1.5 ton kompos mampu menghasilkan 2.74 ton.ha^{-1} dibandingkan dengan budidaya petani pada umumnya yang dilakukan tanpa penggunaan Provibio[®] hanya menghasilkan 1.92 ton.ha^{-1} .

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas pengurangan pupuk NPK dengan pemberian pupuk hayati Provibio[®] terhadap budidaya tanaman kedelai edamame (*G. max* L. Merrill).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2016 di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta. Lokasi penelitian berada pada

ketinggian $\pm 25 \text{ m}$ di atas permukaan laut (dpl) dengan jenis tanah Latosol. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih edamame varietas R305, pupuk kandang sapi, pupuk anorganik (NPK 16:16:16), Provibio[®] dan pestisida organik Provibio[®]. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat perlakuan, yaitu:

P0 = NPK 100% (Kontrol)

P1 = Provibio[®] konsentrasi 5 ml.l^{-1} + NPK 50%

P2 = Provibio[®] konsentrasi 10 ml.l^{-1} + NPK 50%

P3 = Provibio[®] konsentrasi 15 ml.l^{-1} + NPK 50%.

Penelitian terdiri dari 4 perlakuan, setiap perlakuan diulang 6 kali sehingga terdapat 24 satuan percobaan. Penelitian dilakukan di lahan dengan petakan berukuran $2 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ dan jarak tanam $20 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$, sehingga setiap bedengan terdapat 30 tanaman. Pengambilan sampel tanaman sebanyak lima tanaman tiap petak. Parameter yang diamati yaitu: tinggi tanaman, jumlah cabang, umur berbunga, jumlah bintil akar, jumlah polong, persentase polong bernas, dan berat polong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum

Berdasarkan data iklim yang diperoleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika Wilayah II Ciputat menunjukkan bahwa pada bulan April 2016 total curah hujan 307.2 mm, rata-rata suhu 28.5 °C dan rata-rata kelembaban 82.0%. Selanjutnya pada bulan Mei 2016 total curah hujan 286.4 mm, rata-rata suhu 28.6 °C dan rata-rata kelembaban 82.3%. Sedangkan pada bulan Juni 2016 total curah hujan 260.3 mm, rata-rata suhu 28.0 °C dan rata-rata kelembaban 81.0%. Selama penelitian berlangsung kisaran iklim tersebut sesuai dengan syarat tumbuh tanaman kedelai edamame walaupun curah hujan dan kelembaban lebih sedikit namun kedelai edamame mampu tumbuh dengan baik.

Secara keseluruhan pertumbuhan tanaman kedelai edamame cukup baik. Kedelai adalah tanaman yang tahan dan mudah beradaptasi. Secara umum kedelai tahan terhadap serangan hama, terbiasa dengan kepadatan tanaman yang rendah dan tahan berbagai kondisi buruk lainnya. Tanaman kedelai edamame dalam penelitian ini terserang

hama belalang (*Valanga nigricornis*) dari ordo Orthoptera. Akibat yang ditimbulkan daun menjadi bolong-bolong. Selama penelitian dilakukan pengendalian hama dengan penyemprotan pestisida organik Provibio[®].

Bunga pertama kali muncul bersamaan pada hampir semua perlakuan, periode berbunga berlangsung selama 26 – 32 hari setelah tanam (HST). Panen berlangsung pada saat tanaman berumur 68 HST, yaitu saat polong masih segar dengan ciri-ciri polong sudah mulai terisi penuh.

Selama pertumbuhan terlihat secara jelas tidak ada perbedaan penampilan tumbuh yang abnormal. Berdasarkan hasil analisis ragam, keragaman yang ditunjukkan oleh antar tanaman percobaan cukup rendah seperti keragaman parameter tinggi tanaman, jumlah cabang, umur berbunga dan jumlah polong hanya berkisar antara 3.35% sampai dengan 21.11%. Keragaman justru terjadi pada parameter hasil panen seperti parameter persentase polong bernas, berat polong per tanaman, berat polong per petak, dan jumlah bintil akar yaitu berkisar antara 26.6% sampai 58.0%.

Tinggi Tanaman

Perlakuan pemberian pupuk hayati Provibio® tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai edamame. Pada umur 2 minggu setelah

tanam (MST) sampai 4 MST, perlakuan Provibio® konsentrasi 5 ml.l⁻¹ + NPK 50% memberikan hasil tertinggi tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 1).

Tabel 1. Efektifitas Pengurangan Pupuk NPK dengan Pemberian Pupuk Hayati Provibio® terhadap Tinggi Tanaman Kedelai edamame

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	2 MST	3 MST	4 MST
NPK 100% (kontrol)	17.41a	26.86a	36.79a
Provibio® konsentrasi 5 ml.l ⁻¹ + NPK 50%	18.29a	27.15a	36.86a
Provibio® konsentrasi 10 ml.l ⁻¹ + NPK 50%	17.64a	26.99a	36.73a
Provibio® konsentrasi 15 ml.l ⁻¹ + NPK 50%	17.55a	26.37a	36.08a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Pada variabel pengamatan tinggi tanaman dapat dilihat bahwa perlakuan Provibio® konsentrasi 5 ml.l⁻¹ + NPK 50% memberikan nilai tertinggi dibandingkan dengan kontrol. Hal tersebut membuktikan bahwa hormon tumbuh yang dihasilkan oleh bakteri dalam pupuk hayati Provibio® sebagai produsen hormon tumbuh telah bekerja secara efektif. Pada Provibio® konsentrasi 5 ml.l⁻¹ dan NPK 50%, Provibio® diduga mampu menyediakan hormon tumbuh IAA yang digunakan dalam pertumbuhan tinggi tanaman didukung dengan ketersediaan hara dari 50% dosis NPK yang diberikan. Leveau dan Lindow (2002) menyebutkan bahwa kelompok bakteri yang

bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman secara langsung adalah kelompok bakteri yang mampu menghasilkan hormon tumbuhan seperti auksin, sitokinin dan giberalin. Torres-Rubio *et al.* (2000) *cit* Antonius *et al.* (2014) juga menyebutkan bahwa beberapa strain bakteri dari genus *Azospirillum* memiliki kemampuan *phytostimulatori* (merangsang pertumbuhan tanaman). Beberapa mikroorganisme tanah yang menghasilkan IAA seperti *Azospirillum* sp., *Enterobacter* sp., *Azotobacter* sp., *Klebsiella* sp., *Alcaligenes faecalis*, *Azoarcus* sp., *Serratia* sp., *Cyanobacteria* dan bakteri sulfur dapat mendorong pertumbuhan tanaman. Selain bakteri produsen

EFEKTIFITAS PENGURANGAN PUPUK NPK DENGAN PEMBERIAN PUPUK HAYATI PROVIBIO[®] TERHADAP BUDIDAYA TANAMAN KEDELAI EDAMAME

hormon tumbuh (*Lactobacillus* sp.), bakteri penambat N₂ (*Azospirillum lipoferum*, *Azotobacter vinelandii*) yang terkandung dalam pupuk hayati Provibio[®] diduga juga berperan dalam ketersediaan IAA dalam pertumbuhan kedelai edamame.

Jumlah Cabang

Perlakuan pemberian pupuk hayati Provibio[®] tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah cabang kedelai edamame. Pada umur 4 MST sampai 6 MST, perlakuan Provibio[®] konsentrasi 5 ml.l⁻¹ dan NPK 50% tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada umur 6 MST tanaman

dengan jumlah cabang terbanyak adalah perlakuan Provibio[®] konsentrasi 5 ml.l⁻¹ + NPK 50% (4.04 cabang) tidak berbeda nyata dengan kontrol dan perlakuan Provibio[®] lainnya (Tabel 2). Hal ini diduga karena peran aktif pupuk hayati dalam membantu menyediakan nitrogen yang dibutuhkan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman termasuk pada variabel jumlah cabang. Ketersediaan nitrogen dari bakteri penambat N₂ (*Azospirillum lipoferum*, *Azotobacter vinelandii*) yang cukup mempengaruhi jumlah cabang tanaman kedelai edamame, karena nitrogen berperan aktif pada saat fase vegetatif.

Tabel 2. Efektifitas Pengurangan Pupuk NPK dengan Pemberian Pupuk Hayati Provibio[®] terhadap Jumlah Cabang Kedelai edamame

Perlakuan	Jumlah Cabang		
	3 MST	4 MST	5 MST
NPK 100% (kontrol)	2.39a	2.54a	3.86a
Provibio [®] konsentrasi 5 ml.l ⁻¹ + NPK 50%	2.45a	2.56a	4.04a
Provibio [®] konsentrasi 10 ml.l ⁻¹ + NPK 50%	2.12a	2.38a	3.83a
Provibio [®] konsentrasi 15 ml.l ⁻¹ + NPK 50%	2.38a	2.40a	3.69a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Pada penelitian, nitrogen tersedia juga didukung dengan adanya tambahan suplai pupuk NPK dosis 50% yang diberikan saat awal penanaman sehingga mempengaruhi pertumbuhan cabang tanaman. Danapriatna (2012) menyebutkan bahwa meningkatnya

pertumbuhan tanaman karena perlakuan pupuk hayati kemungkinan berkaitan dengan pengaruh mikro-organisme terhadap aktivitas fisiologis dan metabolisme tanaman. Pengaruh peningkatan ini kemungkinan berhubungan dengan efisiensi dalam

suplai bahan bagi pertumbuhan tanaman melalui penambahan nitrogen udara, pelarutan fosfor dan mempengaruhi eksudat dari beberapa senyawa hormonal seperti sitokinin dan auksin yang dapat menstimulir serapan hara dan proses fotosintesis menjadi lebih baik yang pada akhirnya akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Umur Berbunga

Pengamatan umur berbunga diamati pada saat bunga muncul pertama kali yaitu ditandai mekarnya bunga pada ketiak tangkai daun menyerupai kupu-kupu yang muncul pada buku kelima, keenam, atau pada buku yang lebih tinggi pada saat tanaman berumur 26 HST. Pemberian pupuk hayati Provibio® tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap umur berbunga

kedelai edamame. Perlakuan NPK 100% (kontrol) tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Umur berbunga yang cepat ditunjukkan oleh perlakuan Provibio® NPK 100% (kontrol) (27.17 HST) tidak berbeda nyata dengan perlakuan Provibio® lainnya (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan pemberian Provibio® dengan pengurangan 50% dosis NPK hampir mampu menyeimbangi perlakuan kontrol. Namun, pada penelitian untuk umur berbunga tercepat tidak berbeda jauh dengan perlakuan Provibio® konsentrasi 5 ml.l⁻¹ + NPK 50% serta perlakuan Provibio® konsentrasi 15 ml.l⁻¹ + NPK 50%. Pada parameter pertumbuhan generatif yang diamati pertama adalah waktu berbunga pertama kali muncul.

Tabel 3. Efektifitas Pengurangan Pupuk NPK dengan Pemberian Pupuk Hayati Provibio® terhadap Umur Berbunga Kedelai edamame

Perlakuan	Umur Berbunga (HST)
NPK 100% (kontrol)	27.17a
Provibio® konsentrasi 5 ml.l ⁻¹ + NPK 50%	27.58a
Provibio® konsentrasi 10 ml.l ⁻¹ + NPK 50%	27.61a
Provibio® konsentrasi 15 ml.l ⁻¹ + NPK 50%	27.58a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Salisbury dan Ross (1995) *cit* berkembang dari meristem apikal Ekowati dan Nasir (2011) batang. Sel meristem aktif mengadakan menerangkan bahwa bunga yang perkembangan sehingga menghasilkan

EFEKTIFITAS PENGURANGAN PUPUK NPK DENGAN PEMBERIAN PUPUK HAYATI PROVIBIO[®] TERHADAP BUDIDAYA TANAMAN KEDELAI EDAMAME

primordial bunga. Aktifnya sel-sel meristem ini dikontrol oleh hormon yang disintesis pada daun. Pada penelitian, umur berbunga dan perbungaan tidak berbeda nyata pada semua perlakuan ini diduga juga karena sifat genetik dari tanaman kedelai edamame itu sendiri, dimana pada kedelai varietas edamame R305 ini memang tipe pertumbuhannya adalah tipe determinit (*determinate*). Suprpto (1988) menjelaskan bahwa perbungaan tipe determinit berlangsung serempak dari bagian atas ke bagian pangkal berbeda dengan tipe indeterminit yang perbungannya berangsur dari bagian pangkal ke bagian batang atas.

Jumlah Bintil Akar

Pegamatan jumlah bintil akar dilakukan dengan cara menghitung bintil akar pada sampel saat panen (68 HST). Pemberian pupuk hayati Provibio[®] tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah bintil akar kedelai edamame. Jumlah bintil akar yang banyak ditunjukkan oleh perlakuan NPK 100% (kontrol) (54,36 bintil) tidak berbeda nyata dengan perlakuan Provibio[®] lainnya (Tabel 4).

Tabel 4. Efektifitas Pengurangan Pupuk NPK dengan Pemberian Pupuk Hayati Provibio[®] terhadap Jumlah Bintil Akar Kedelai edamame

Perlakuan	Jumlah Bintil Akar
NPK 100% (kontrol)	54.36a
Provibio [®] konsentrasi 5 ml.l-1 + NPK 50%	47.14a
Provibio [®] konsentrasi 10 ml.l-1 + NPK 50%	46.28a
Provibio [®] konsentrasi 15 ml.l-1 + NPK 50%	41.25a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Jumlah bintil akar perlakuan NPK 100% lebih banyak namun bintil akar terlihat lebih kecil dari pada perlakuan lainnya yang menggunakan pupuk hayati Provibio[®]. Padahal jumlah NPK banyak dan tersedia, hal ini bertolak belakang dengan pendapat Rosmarkam

dan Yuwono (2002), dimana jumlah yang ditambat oleh *Rhizobium* sangat bervariasi, tergantung pada tanaman inang dan lingkungannya termasuk ketersediaan unsur hara yang diperlukan. Penambatan oleh *Rhizobium* maksimum bila ketersediaan hara

nitrogen dalam keadaan minimum. Sebaliknya, pemupukan nitrogen dengan jumlah besar atau terus menerus akan memperkecil kegiatan *Rhizobia* sehingga kurang efektif. Sedangkan pada perlakuan Provibio® konsentrasi 5 ml.l⁻¹ + NPK 50% yang mampu menyamai jumlah bintil akar dari kontrol diduga bahwa pada konsentrasi ini bakteri bintil akar yaitu *Bradyrhizobium japonicum* bekerja secara efektif, sehingga membentuk banyak nodul pada akar.

Jumlah Polong

Pengamatan jumlah polong dilakukan dengan cara menghitung jumlah polong pada tanaman sampel saat panen (68 HST). Perlakuan pemberian pupuk hayati Provibio®

tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah polong kedelai edamame. Jumlah polong yang banyak ditunjukkan oleh perlakuan NPK 100% (kontrol) (34.39 polong) tidak berbeda nyata dengan perlakuan Provibio® lainnya (Tabel 5). Hal ini diduga karena ketersediaan hara untuk pertumbuhan kedelai edamame sudah sangat cukup. Rusdi (1986) menyebutkan bahwa pemupukan sangat penting diperhatikan karena akan mengakibatkan pemborosan bila asal dipupuk tanpa memperhatikan keadaan tanahnya. Anonim (1992) menyebutkan bahwa pemupukan sendiri bertujuan untuk menambah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman agar produksi dan mutu hasil tanaman dapat meningkat.

Tabel 5. Efektifitas Pengurangan Pupuk NPK dengan Pemberian Pupuk Hayati Provibio® terhadap Jumlah Polong Kedelai edamame

Perlakuan	Jumlah Polong (buah)
NPK 100% (kontrol)	34.39a
Provibio® konsentrasi 5 ml.l ⁻¹ + NPK 50%	33.61a
Provibio® konsentrasi 10 ml.l ⁻¹ + NPK 50%	31.50a
Provibio® konsentrasi 15 ml.l ⁻¹ + NPK 50%	31.50a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Jumlah polong per pohon bervariasi tergantung varietas, kesuburan tanah dan jarak tanam yang digunakan (Suprpto, 1988). Jumlah polong yang

dihasilkan mengindikasikan pertumbuhan tanaman tersebut, semakin banyak jumlah polong yang dihasilkan maka pertumbuhannya semakin baik

EFEKTIFITAS PENGURANGAN PUPUK NPK DENGAN PEMBERIAN PUPUK HAYATI PROVIBIO[®] TERHADAP BUDIDAYA TANAMAN KEDELAI EDAMAME

(Subowo *et al.*, 2010). Pada perlakuan Provibio[®] konsentrasi 5 ml.l⁻¹ dan NPK 50% hampir mampu menyamai perlakuan kontrol hal ini diduga karena ketersediaan hara tersedia saat terbentuknya polong.

Persentase Polong Bernas

Pegamatan jumlah polong bernas dilakukan dengan cara menghitung persentase polong bernas pada tanaman

sampel saat panen (68 HST). Perlakuan pemberian pupuk hayati Provibio[®] tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase polong bernas kedelai edamame. Persentase polong bernas terbanyak ditunjukkan oleh perlakuan Provibio[®] konsentrasi 15 ml.l⁻¹ + NPK 50% (86.28%) tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 6).

Tabel 6. Efektifitas Pengurangan Pupuk NPK dengan Pemberian Pupuk Hayati Provibio[®] terhadap Persentase Polong Bernas Kedelai edamame

Perlakuan	Persentase Polong Bernas (%)
NPK 100% (kontrol)	85.64a
Provibio [®] konsentrasi 5 ml.l ⁻¹ + NPK 50%	83.79a
Provibio [®] konsentrasi 10 ml.l ⁻¹ + NPK 50%	82.82a
Provibio [®] konsentrasi 15 ml.l ⁻¹ + NPK 50%	86.28a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Polong terisi dengan baik mencapai rata-rata 86.28% ini diduga karena kebutuhan hara dan waktu panen yang tepat. Pada beberapa penelitian, pemberian pupuk hayati Golden Harvest pada taraf 2.5 ml memberikan pengaruh terbaik pada variable tinggi tanaman, bobot kering pupus tanaman, bobot 100 biji akan tetapi tidak pada variable hasil. Sedangkan pada konsentrasi 7.5 ml memberikan rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman, bobot kering pupus tanaman, bobot

kering akar, umur berbunga, bobot 100 biji dan hasil yang lebih baik untuk tanaman kedelai (Soverda dan Hermawati, 2009).

Berat Polong per Tanaman, Berat Polong per Petak dan Konversi per Hektar

Pegamatan berat polong dilakukan dengan cara menghitung jumlah polong pada tanaman sampel saat panen (68 HST). Pemberian pupuk hayati Provibio[®] tidak memberikan pengaruh

yang nyata terhadap berat polong 100% (kontrol) (40.73 polong) tidak kedelai edamame. Berat polong yang berbeda nyata dengan perlakuan berat ditunjukkan oleh perlakuan NPK Provibio[®] lainnya (Tabel 7).

Tabel 7. Efektifitas Pengurangan Pupuk NPK dengan Pemberian Pupuk Hayati Provibio[®] terhadap Berat Polong, Berat Polong per Petak dan Konversi per Hektar Kedelai edamame (*Glycine max* L. Merrill)

Perlakuan	Berat Polong per Tanaman (g)	Berat Polong per Petak (g)	Konversi per Hektar (ton)
NPK 100% (kontrol)	40.73a	992.86a	6.79
Provibio [®] konsentrasi 5 ml.l-1 + NPK 50%	35.09a	791.10a	5.85
Provibio [®] konsentrasi 10 ml.l-1 + NPK 50%	40.02a	960.88a	6.67
Provibio [®] konsentrasi 15 ml.l-1 + NPK 50%	35.77a	837.06a	5.96

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Pengamatan berat polong per petak dilakukan dengan cara menimbang polong pada setiap petak saat panen (68 HST). Berdasarkan hasil analisis ragam yang dilakukan menunjukkan perlakuan pemberian pupuk hayati Provibio[®] tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat polong per petak kedelai edamame.

Berat polong per petak yang berat ditunjukkan oleh perlakuan NPK 100% (kontrol) (40.73 polong) tidak berbeda nyata dengan perlakuan Provibio[®] lainnya (Tabel 7). Variabel berat polong, berat polong per petak dan konversi hasil per hektar, perlakuan Provibio[®] konsentrasi 10 ml.l⁻¹ + NPK 50% menunjukkan hampir setara

dengan perlakuan kontrol. Komponen variabel panen berat polong per tanaman berbanding lurus dengan berat polong per petak dan konversi hasil per hektar. Ketersediaan hara yang cukup untuk diserap dengan baik oleh akar kedelai edamame menjadi alasan mengapa perlakuan kontrol memberikan nilai tertinggi untuk ketiga variabel panen ini. Namun, disamping itu perlakuan Provibio[®] konsentrasi 10 ml.l⁻¹ + NPK 50% menunjukkan hampir setara dengan perlakuan kontrol dengan angka untuk berat polong adalah 40.02 g, berat polong per petak adalah 960.88 g, dan konversi hasil per hektar adalah 6.67 ton.ha⁻¹ (Tabel 7).

EFEKTIFITAS PENGURANGAN PUPUK NPK DENGAN PEMBERIAN PUPUK HAYATI PROVIBIO[®] TERHADAP BUDIDAYA TANAMAN KEDELAI EDAMAME

Angka ini mampu menyetarai dengan perlakuan kontrol dengan dosis NPK 100% diduga karena pupuk hayati yang terkandung mikroorganisme didalamnya mampu berkoloni dan berkembang biak dengan baik untuk membantu penyerapan dan menyediakan hara untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Subowo *et al.* (2010) melaporkan bahwa peningkatan unsur N, P dan C tanah merupakan akibat dari pemberian pupuk hayati yang mengandung mikroorganisme. Mikroorganisme pelarut P, penambat N dan pendegradasi lignoselulosa menambah kandungan unsur-unsur tersebut ke dalam tanah.

Pada beberapa tanaman, penelitian lain yang dilakukan oleh Sennang *et al.*, (2012) pupuk hayati dengan dosis 5 l.ha⁻¹ dengan aplikasi kompos kedelai 3 ton.ha⁻¹ memberikan hasil rata-rata jumlah gabah berisi (165.81 butir), jumlah gabah hampa terendah (41.64 butir) dan indeks panen tertinggi (0.68) pada tanaman padi. Berdasarkan hasil penelitian Tania *et al.* (2012) bahwa pemberian pupuk hayati terhadap tanaman jagung semi pada tanah Podsolik Merah Kuning dengan konsentrasi pupuk hayati Tanotec 1.1 – 6.6 ml.l⁻¹ memberikan

pengaruh yang tidak nyata terhadap tinggi tanaman, panjang tongkol, diameter tongkol dan bobot tongkol. Pemberian pupuk hayati dengan konsentrasi 6.6 ml.l⁻¹ memberikan pertumbuhan yang lebih baik dari perlakuan lainnya.

Hasil penelitian secara keseluruhan menunjukkan bahwa dari setiap variabel yang diamati ada kecenderungan positif antara penggunaan pengurangan pupuk NPK dengan pemberian pupuk hayati Provibio[®] terhadap budidaya tanaman kedelai edamame. Hal tersebut dikarenakan tanaman kedelai edamame yang diberi pupuk hayati Provibio[®] memiliki hasil yang mampu menyetarai perlakuan NPK 100% (kontrol). Dengan kata lain, pengurangan 50% dosis NPK dan pemberian pupuk hayati Provibio[®] dapat menjadi alternatif dalam pertumbuhan dan meningkatkan produksi kedelai edamame. Hal tersebut didukung dengan pendapat Rubatzky dan Yamaguchi (1998) bahwa keseimbangan hara yang memadai diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara optimum.

SIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah:

(1) Pengurangan Pupuk NPK dengan pemberian pupuk hayati Provibio[®] tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai edamame. (2) Perlakuan NPK 100% tanpa pemberian pupuk hayati Provibio[®] memberikan hasil yang cepat untuk umur berbunga, memberikan jumlah yang banyak untuk bintil akar dan jumlah polong, serta memberikan hasil yang berat untuk berat polong per tanaman, berat polong per petak dan konversi per ha. Perlakuan Provibio[®] konsentrasi 5 ml.l⁻¹ + NPK 50% memberikan nilai yang tinggi untuk tinggi tanaman dan yang banyak untuk jumlah cabang. Sedangkan perlakuan Provibio[®] konsentrasi 15 ml.l⁻¹ + NPK 50% memberikan nilai yang tinggi untuk persentase polong bernas. (3) Pengurangan 50% NPK dengan pemberian pupuk hayati Provibio[®] konsentrasi 5 ml.l⁻¹ dapat direkomendasikan sebagai konsentrasi penggunaan pupuk hayati Provibio[®] untuk tanaman kedelai edamame, karena rata-rata beberapa parameter perlakuan yang memberikan nilai tertinggi namun tidak berbeda nyata dengan kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1992. Sayuran Komersial. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Asadi. 2009. Karakterisasi Plasma Nutfah untuk Perbaikan Varietas Kedelai Sayur (edamame). Jurnal Buletin Plasma Nutfah, Vol. 15 (2): 59 – 69.
- Danapriatna, N. 2012. Pengaruh Perlakuan Benih dengan Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman. Jurnal. Jurnal LPPM : PARADIGMA, Vol. 9 (1).
- Indonesian Center for Biodiversity and Biotechnology (ICBB). 2012. Pupuk Hayati Inovasi IPB dan Karya Petani Indonesia. ICBB. Bogor.
- Kementerian Pertanian. 2011. Peraturan Menteri Pertanian No.70/Permentan/SR.140/10/2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah. Diunduh dari <http://perundangan.pertanian.go.id/admin/file/Permentan-70-11.pdf> (diakses 4 Desember 2015).
- Leveau, J. H. J. dan S. E. Lindow. 2002. *Predictive and Interpretive Simulation of Green Fluorescent Protein Expression in Reporter Bacteria*. J. Bacteriol, Vol. 183 (23): 6752 – 6762.
- Maxi, I. dan W. Adhi. 2009. Kedelai Jumbo di Pasar Jepang. *Cit.* Kartahadimaja, J., R. Wentasari dan R. N. Sesanti. 2010. Pertumbuhan dan Produksi Polong Segar edamame Varietas Rioko pada Empat Jenis Pupuk. Jurnal Agrovigor, Vol. 3 (2): 131 – 136.

**EFEKTIFITAS PENGURANGAN PUPUK NPK DENGAN PEMBERIAN PUPUK
HAYATI PROVIBIO[®] TERHADAP BUDIDAYA TANAMAN KEDELAI EDAMAME**

- Rosmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Rubatzky, V. E. dan M. Yamaguchi. 1998. *World Vegetables: Principles, Production dan Nutritive Values*. Edisi Terjemahan Sayuran Dunia 1: Prinsip, Produksi dan Gizi. Penerbit Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Rusdi, T. 1986. Bercocok Tanam Kedelai. Karya Bani. Jakarta.
- Salim, F. U. 2015. Penilaian Kualitas Kompos dari Bahan Brangkas Jagung dan Limbah Baglog Jamur serta Peranan Aktivator Pemercepat Pengomposan. Skripsi. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Salisbury dan C. W. Ross. 1992. Fisiologi Tumbuhan Jilid 2. Cit.
- Ekowati, D., dan M. Nasir. 2011. Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Varietas Bisi-2 pada Pasir *Reject* dan Pasir Asli di Pantai Trisik Kulonprogo. Jurnal Manusia dan Lingkungan, Vol. 18 (3): 220 – 231.
- Sennang, N.R., E. Syam'un dan A. Dachlan. 2012. Pertumbuhan dan Produksi Padi yang Diaplikasi Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Jurnal Agrovigor, Vol. 11 (2): 161 – 170.
- Simanungkalit, R. D. M. 2001. Aplikasi Pupuk Hayati dan Pupuk Kimia: Suatu Pendekatan Terpadu. Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan. Bogor.
- Soverda, N., dan Hermawati, T. 2009. Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap Pemberian Berbagai Konsentrasi Pupuk Hayati. Jurnal Agronomi, Vol. 13 (1): 6 – 12.
- Subowo, Y. B., A. Sugiharto, S. Suliasih dan S. Widawati. 2010. Pengujian Pupuk Hayati Kalbar untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Kedelai (*Glycine max*) var. Baluran. Jurnal Caraka Tani, Vol. 25 (1): 112 – 118.
- Suprpto. 1988. Bertanam Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Supriyanto dan H. Sulistyowati. 2011. Pengembangan PGPF Menjadi Pupuk dan Pestisida Hayati Berformulasi Sederhana: 1. Pengujian bahan pembawa. Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika. Vol. 1 (1): 19 – 27.
- Tania, N., Astina dan S. Budi. 2012. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Semi pada Tanah Podsolik Merah Kuning. Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian, Vol. 1 (1): 10 – 15.
- Torres-Rubio, M. G., S. A. Valencia-Plata, J. Bernal-Castillo, dan P. Martínez-Nieto. 2000. *Isolation of Enterobacteria, Azotobacter sp. and Pseudomonas sp., Producers of Indole-3-Acetic Acid and Siderophores, from Colombian Rice Rhizosphere*. Cit. Antonius, S., Agustyani, D., Imamuddin, H, Dewi, T.K., dan Laili, N. 2014. Kajian Bakteri Penghasil Hormon Tumbuh IAA sebagai Pupuk Organik Hayati dan Kandungan IAA Selama Penyimpanan. Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik. Puslit Biologi – LIPI. Bogor, 18 – 19 Juni 2014. Hal: 279 – 285.

Widati, F. dan I. M. Hidayat. 2012.
Kedelai Sayur (*Glycine max* L.
Merill) sebagai Tanaman
Pekarangan. IPTEK Hortikultura.
Balai Penelitian Tanaman Sayuran,
Lembang. Jawa Barat.