

EFEKTIVITAS *BIOPRIMING Trichoderma harzianum* DAN APLIKASI KOMPOS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L. Merr.)

Effectiveness of *BioPriming Trichoderma harzianum* and Application of Palm Empty Bunch Compost Fertilizer (PEBC) on The Growth And Production of Soybean Crops (*Glycine max* L. Merr.)

Saidatul Asyura Hasibuan^{1*}, Syamsuddin¹, Tjut Chamzurni²

¹Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala

²Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala

^{1*}Email : saidatulasurra@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan agen hayati *Trichoderma harzianum* pada perlakuan benih (*Biopriming*) dan aplikasi pupuk Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih, Laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala dan Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh, yang berlangsung pada November 2020 sampai Februari 2021. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama *biopriming T.harzianum* yaitu B₀: tanpa *Trichoderma harzianum*, B₁: benih disemprot *T. harzianum*, B₂: benih direndam *T. harzianum*, B₃: benih dicampur *T. harzianum* + arang sekam. Faktor kedua yaitu dosis pupuk kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (K) yaitu K₀: 0 ton ha⁻¹, K₁: 10 ton ha⁻¹, K₂: 20 ton ha⁻¹, K₃: 30 ton ha⁻¹. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *Biopriming T. harzianum* berpengaruh sangat nyata pada parameter tinggi tanaman umur 14, 28, dan 42 HST, jumlah cabang 28 HST dan 42 HST (cabang), jumlah cabang produktif (cabang), bobot brangkas kering (g), jumlah polong bernas (buah), bobot kering biji per tanaman (gram), dan potensi hasil (ton ha⁻¹). Perlakuan aplikasi pupuk Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) berpengaruh sangat nyata pada parameter bobot brangkas kering (g), jumlah polong hampa (buah) dan jumlah polong bernas (buah) serta berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman 14 HST (cm), bobot kering biji per tanaman (g), potensi hasil (ton ha⁻¹). Pada interaksi antara perlakuan *biopriming T. harzianum* dan dosis pupuk TKKS berpengaruh sangat nyata pada parameter tinggi tanaman 14 HST (cm) dan bobot kering biji per tanaman (g) serta berpengaruh nyata terhadap parameter bobot brangkas kering (g) dan jumlah polong bernas (buah).

Kata kunci : Kelapa Sawit, Benih, Arang sekam, Agen hayati

ABSTRACT

This study aims to determine the influence of the use of bio-agent *Trichoderma harzianum* on seed treatment (*Biopriming*) and application of Palm Empty Bunch Compost fertilizer (PEBC) on the growth and production of soybean crops. This research was conducted in The Laboratory of Seed Science and Technology, Plant Disease Laboratory of the Faculty of Agriculture, Syiah Kuala University and Experimental Garden of the Faculty of Agriculture, Syiah Kuala Darussalam University Banda Aceh, which took place from November 2020 to February 2021. This research use Randomized Block Design Factorial with 2 factors and 3 replicate. The first factor is B₀: without *Trichoderma harzianum*, B₁: seeds sprayed *T. harzianum*, B₂: seeds soaked *T. harzianum*, B₃: mixed seeds *T. harzianum* + charcoal husks. The second factor is the dose of palm oil empty bunch compost fertilizer (K) namely K₀: 0 tons ha⁻¹, K₁: 10 tons ha⁻¹, K₂: 20 tons ha⁻¹, K₃: 30 tons ha⁻¹. The results showed that the treatment of *biopriming T. harzianum* had a very noticeable effect on the parameters of high plant age 14, 28, and 42 DAP (Days After Planting), the number of branches 28 DAP and 42 DAP (branches), the number of productive branches (branches), the weight of dry stover (g), the number of hot pods (fruit), the dry weight of seeds per plant (g), and the

potential yield (ton ha⁻¹). The treatment of palm oil empty bunch compost application (PEBC) has a very noticeable effect on the parameters of dry stover weight (g), the number of empty pods (fruit) and the number of hot pods (fruit) and has a noticeable effect on the parameters of plant height of 14 DAP (cm), dry weight of seeds per plant (grams), potential yield (ton ha⁻¹). In the interaction between the treatment of *biopriming T. harzianum* and the dose of fertilizer PEBC has a very noticeable effect on the parameters of plant height 14 DAP (cm) and dry weight of seeds per plant (g) and has a noticeable effect on the parameters of dry stover weight (grams) and the number of hot pods (fruit).

Keywords : Oil Palm, Seed, Husk Charcoal, Biological agent

PENDAHULUAN

Komoditi kedelai Indonesia masih mengalami defisit. Produksi kedelai di Indonesia hanya mampu memenuhi 30-40 % kebutuhan nasional (Puslitbangtan, 2012) sehingga pemerintah Indonesia masih harus mengimpor sekitar 3 juta ton kebutuhan kedelai. Upaya yang dapat dilakukan dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi dari tanaman kedelai adalah dengan perlakuan *priming* dan teknik pelapisan benih (*seed coating*) dengan agen hayati. *Priming* adalah menghidrasi secara perlahan benih yang dikecambahkan, untuk mengaktifkan metabolisme dalam benih (Rouhi *et al.*, 2011) dan pelapisan benih merupakan proses pelapisan benih yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja benih pada saat berkecambah (Kuswanto, 2007). Perlakuan *priming* dengan penggabungan pemberian agen hayati disebut *biopriming*. *Trichoderma* termasuk dalam genus cendawan yang dapat digunakan sebagai agen pengendali patogen secara hayati. *T. harzianum* memiliki kemampuan sebagai pengendali hayati, cendawan *T. harzianum* memberikan pengaruh positif terhadap perakaran tanaman, pertumbuhan tanaman, dan produksi tanaman, sehingga cendawan tersebut memiliki peran sebagai *Plant Growth Promoting Fungi* (PGPF). Pemberian pupuk sesuai kebutuhan tanaman merupakan salah satu hal yang dapat meningkatkan hasil panen. Salah satu pupuk organik yang masih jarang digunakan adalah limbah industri yaitu tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang mencapai 23 % dari 1 ton kelapa sawit (Anwar, 2008) dengan memberikan dosis yang tepat

menggunakan tandan kosong kelapa sawit akan meningkatkan produktivitas kedelai. Tandan kosong kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik karena memiliki kandungan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman yaitu unsur hara makro 14,5% C Organik, 2,15% N-Total, 1,54 % P₂O₅, 0,15% K₂O, pH (H₂O) 6,32 dan mengandung sedikit unsur mikro seperti Cu, Zn, Mn, Co, Fe, Bo, dan yang dapat digunakan sebagai substitusi pupuk pada tanaman.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih, Laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala dan Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh, yang berlangsung pada November 2020 sampai Februari 2021.

Alat

haemocytometer, mikroskop, *laminar air flow cabinet*, traktor, cangkul, ayakan, ember, gelas ukur, tabung reaksi, erlenmeyer, inkubator, oven, gelas ukur, jarum ose, cawan petri, aerator, pipet ukur, autoclave, sprayer, selang air, timbangan analitik, gunting, penggaris, sarung tangan dan plastik wrap.

Bahan

Isolat *Trichoderma harzianum* yang diambil dari koleksi Laboratorium Penyakit Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dari PT. TASMA PUJA Pekanbaru,

Legin dari CV. Pradipta Paramita, label, benih kedelai varietas Anjasmoro dari Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi), glukosa, kentang, aluminium foil, agar powder, dextrose, alkohol 70%, spiritus, aquadest, lidi dan arang sekam.

Rancangan Penelitian

Percobaan ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 4x4 dengan 3 ulangan. Terdapat dua faktor yang diteliti, Faktor pertama adalah biopriming *T. harzianum* (B) dan faktor kedua adalah dosis kompos tandan kosong kelapa sawit (K). Dengan demikian terdapat 16 kombinasi perlakuan. Masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 48 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 20 tanaman dengan 5 tanaman sampel sehingga jumlah seluruhnya 960 tanaman. Data hasil penelitian akan dianalisis menggunakan Anova. Apabila hasil uji F menunjukkan berpengaruh nyata ($\alpha = 5\%$), maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Prosedur Penelitian

Lahan yang akan digunakan untuk penelitian diolah menggunakan traktor, kemudian plot dibuat dengan ukuran 1,5 m x 1,5 m sebanyak 48 plot, dengan jarak antar plot 50 cm dengan ukuran kedalaman drainase 40 cm. Selanjutnya pengaplikasian pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dilakukan 1 minggu sebelum benih ditanam, dosis pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) memiliki empat taraf yaitu 0 ton ha⁻¹, 10 ton ha⁻¹ (2,25 kg plot⁻¹), 20 ton ha⁻¹ (4,5 kg plot⁻¹), 30 ton ha⁻¹ (6,75 kg plot⁻¹). Kemudian pembuatan media PDA (*Potato Dextrose Agar*), selanjutnya isolate *T. harzianum* dipindahkan pada media PDA, dan diinkubasi selama 5 hari pada suhu ruang sampai terbentuk spora.

Penghitungan kerapatan spora *T. harzianum*

Menyiapkan *haemocytometer*, konidia dan miselia yang telah terbentuk kemudian diambil menggunakan skalpel dan dicampurkan dengan 10 ml aquadest kemudian dicampurkan sampai homogen. Setelah suspensi homogen, diambil sebanyak 1 ml untuk selanjutnya ditambahkan dengan 9 ml aquadest sebagai pengenceran pertama, begitu seterusnya sampai dengan pengenceran ketiga yang selanjutnya akan diteteskan pada *haemocytometer* dan ditutup dengan kaca obyek hingga suspensi mengalir ke bawah kaca obyek dan mengisi ruang hitung. Kemudian menghitung spora yang terletak pada garis batas kotak hitung (a+b+c+d+e) dengan mikroskop perbesaran 400x, hingga mendapatkan kerapatan 38,5 x 10⁶ butir konidia/ml. Penghitungan kerapatan spora dihitung, dengan menggunakan rumus :

$$K = \frac{t \times d}{n \times 0,25} \times 10^6$$

Keterangan:

K : kerapatan konidium/ml

t : jumlah spora dalam semua kotak

n : jumlah semua kotak yang dihitung

d : faktor pengenceran

10⁶ : volume suspensi yang dihitung (1 ml = 10⁶ konidia)

0,25 : faktor koreksi penggunaan kotak sampel skala sedang pada *haemocytometer* (Surtikani dan Juniarsih, 2010)

Perlakuan Biopriming

Priming penyemprotan T. harzianum

Sebanyak 480 benih kedelai diberi perlakuan benih dengan cara disemprot suspensi isolat *T. harzianum* (50 ml) dengan kerapatan 38,5 x 10⁶ butir konidia/ml. Suspensi disemprotkan secara merata pada benih kedelai.

Priming perendaman T. harzianum

Sebanyak 480 benih kedelai diberi perlakuan, direndam selama 24 jam dengan suspensi *T. harzianum* (150 ml) dengan

kerapatan $38,5 \times 10^6$ butir konidia/ml. Setelah perlakuan benih dikering anginkan.

Priming pencampuran arang sekam dan *T. harzianum*

Arang sekam yang digunakan untuk media *priming* dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan berukuran 32 mesh (0,55 mm) kemudian disterilkan dalam oven dengan suhu 100 °C selama 24 jam. Kemudian benih dimasukkan ke dalam botol ukuran 300 ml, benih dicampurkan dengan bubuk arang sekam (50 g) dan suspensi *T. harzianum* (100 ml) kemudian diaduk sampai merata. Benih dibiarkan sampai 12 jam, untuk mengurangi penguapan botol ditutup dengan rapat. Setelah diaplikasikan benih di bersihkan dan dikering anginkan. (Agustiansyah *et al.*, 2013).

Dilakukan pemeliharaan tanaman Penyiraman, Penyulaman dan Penjarangan, Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dan pemanenan pada usia

tanaman telah mencapai matang fisiologi 73-83 HST.

Parameter Pengamatan

Tinggi tanaman, Jumlah cabang, Jumlah cabang total umur 14, 28 dan 42 HST, Jumlah cabang produktif, Bobot brangkas kering, Jumlah polong bernas per tanaman, Jumlah polong hampa per tanaman, Bobot kering biji per tanaman, Berat 100 biji kering, dan Potensi hasil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Tinggi Tanaman 14 HST

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan *biopriming T. harzianum* dengan dosis pupuk TKKS terhadap parameter tinggi tanaman 14 HST nilai terbaik diperoleh pada perlakuan benih yang disemprot *T. harzianum* dengan dosis 20 ton ha⁻¹ (B₁K₂) yaitu 18,35 cm.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman kedelai 14 HST (cm) akibat perlakuan *Biopriming T. harzianum* dan dosis pupuk TKKS

<i>Biopriming T. harzianum</i>	Dosis pupuk TKKS (ton ha ⁻¹)			
	0 ton ha ⁻¹	10 ton ha ⁻¹	20 ton ha ⁻¹	30 ton ha ⁻¹
Kontrol	13,72 Aa	15,29 Aa	14,97 Aab	15,97 Aa
Benih disemprot <i>T. harzianum</i>	17,69 Aa	17,51 Aa	18,35 Ab	14,98 Aa
Benih direndam <i>T. harzianum</i>	14,55 ABa	17,61 Ba	13,57 Aa	14,43 ABa
Benih dicampur <i>T. harzianum</i> + arang sekam	15,34 Aa	17,22 Aa	17,39 Aab	16,81 Aa
BNJ 0,05	4,03			

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf $\alpha = 0,05$. Huruf kapital merupakan notasi pada baris dan huruf kecil merupakan notasi pada kolom

Agen hayati *T. harzianum* yang diberikan pada benih kedelai dengan penambahan dosis pupuk TKKS 20 ton ha⁻¹ berinteraksi dengan baik dalam meningkatkan tinggi tanaman kedelai pada umur 14 HST. Hal ini diduga peran *T. harzianum* yang digunakan pada perlakuan benih mampu menghasilkan zat pengatur tumbuh, dalam penelitian (Harman *et al.*, 2004) mengatakan beberapa spesies *Trichoderma* akan menghasilkan zat pengatur tumbuh seperti IAA dan sitokinin yang menstimulasi

pertumbuhan tanaman dan menurut (Paul *et al.*, 2007) *Trichoderma* akan mengkoloni dan berasosiasi dengan sistem perakaran tanaman. *Trichoderma* yang berasosiasi dengan akar tanaman akan membentuk cabang akar yang lebih banyak sehingga penyerapan unsur hara menjadi optimal. Menurut Wahyu dan Pasetriyani (2006) *Trichoderma* sp. yang berperan dalam menyuburkan tanah dan mampu dalam meningkatkan dan merangsang pertumbuhan akar, batang, daun, bunga

dan hasil yang tinggi bagi tanaman tomat. Pada dosis pupuk TKKS 20 ton ha⁻¹ mampu mengoptimalkan penambahan tinggi kedelai pada umur 14 HST Bariyanto *et al.*, (2015) menyatakan bahwa pemberian 20 ton ha⁻¹ kompos TKKS dapat meningkatkan tinggi bibit kelapa sawit 13,5 cm.

b. Bobot Brangkas Kering (g)

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan *biopriming T. harzianum* dengan dosis pupuk TKKS terhadap parameter bobot brangkas kering nilai terbaik diperoleh pada perlakuan benih dicampur *T. harzianum* + arang sekam dengan dosis pupuk 30 ton ha⁻¹ (B₃K₃).

Tabel 2. Rata-rata bobot brangkas kering (g) tanaman kedelai akibat perlakuan *Biopriming T. harzianum* dan dosis pupuk TKKS

<i>Biopriming T. harzianum</i>	Dosis pupuk TKKS (ton ha ⁻¹)			
	0 ton ha ⁻¹	10 ton ha ⁻¹	20 ton ha ⁻¹	30 ton ha ⁻¹
Kontrol	33,65 Aa	25,62 Aa	48,63 Aa	57,31 Aab
Benih disemprot <i>T. harzianum</i>	45,05 Aa	63,50 Aa	64,85 Aa	46,85 Aab
Benih direndam <i>T. harzianum</i>	34,91 Aa	37,94 Aa	36,18 Aa	46,60 Aa
Benih dicampur <i>T. harzianum</i> + arang sekam	38,81 Aa	55,59 ABa	60,55 ABa	90,97 Bb
BNJ 0,05	41,35			

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf $\alpha = 0,05$. Huruf kapital merupakan notasi pada baris dan huruf kecil merupakan notasi pada kolom

Bobot brangkas kering tanaman kedelai terbaik diperoleh pada interaksi antara perlakuan benih dicampur *T. harzianum* dan arang sekam dengan dosis pupuk TKKS 30 ton ha⁻¹ ha ini sesuai dengan Sucahyono *et al.*, (2013) bahwa *priming* dan tambahan media arang sekam (*matriconditioning*) dengan inokulan meningkatkan pertumbuhan dan bobot kering biji pertanaman, invigorasi juga meningkatkan kandungan N tanah 17,6 % dibanding kontrol. Agen hayati *T. harzianum* memiliki peran terhadap pertumbuhan tanaman antara lain, mampu menghasilkan hormon tumbuh (Silva, *et al.*, 2004), memfiksasi N (Bai *et al.*, 2003), melarutkan P (Facciniet *et al.*, 2004), sehingga memberikan manfaat optimal bagi tanaman, seperti dalam penelitian (Kalay *et al.*, 2015) mengatakan bahwa invigorasi menggunakan *Trichoderma sp.* memberikan pengaruh baik pada viabilitas dan vigor benih pada tanaman kakao dan mampu menekan perkembangan penyakit rebah kecambah.

Dosis pupuk TKKS 30 ton ha⁻¹ yang digunakan juga mampu meningkatkan

bobot brangkas kering tanaman kedelai disebabkan unsur hara dari bahan organik yang ditambahkan merupakan sumber energi bagi jasad mikro tanah yang mampu meningkatkan proses penyerapan unsur hara di dalam tanah. Pemberian kompos dapat meningkatkan populasi bakteri karena kompos adalah hasil dekomposisi bahan organik yang mengandung C dan N organik sehingga dapat digunakan oleh mikroba sebagai sumber nutrisi (Tobing *et al.*, 2014). Hal ini juga sesuai dengan (Rizqiani *et al.*, 2006) yang mengatakan bahwa unsur yang terserap oleh tanaman memacu pembelahan sel dan pembentukan sel – sel baru yang akan membentuk organ tanaman seperti akar, batang dan daun yang menyebabkan pertambahan bobot kering tanaman. Nilai bobot kering tanaman yang tinggi menandakan semakin baik pertumbuhan tanaman dan semakin besar pula nilai biomassa yang dihasilkan.

c. Jumlah Polong Bernas (buah)

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan *biopriming T. harzianum* dengan dosis pupuk TKKS

terhadap parameter jumlah polong bernas nilai terbaik diperoleh pada perlakuan benih dicampur *T. harzianum* + arang

sekam dengan dosis pupuk 30 ton/ha⁻¹ (B₃K₃).

Tabel 3. Rata-rata jumlah polong bernas (buah) tanaman kedelai akibat perlakuan *Biopriming T. harzianum* dan dosis pupuk TKKS

<i>Biopriming T. harzianum</i>	Dosis pupuk TKKS (ton ha ⁻¹)			
	0 ton ha ⁻¹	10 ton ha ⁻¹	20 ton ha ⁻¹	30 ton ha ⁻¹
Kontrol	55,77 Aa	26,13 ABa	60,50 ABa	79,87 Ba
Benih disemprot <i>T. harzianum</i>	65,57 Aa	75,73 Ab	94,70 Aa	77,10 Aab
Benih direndam <i>T. harzianum</i>	54,80 Aa	80,00 Ab	65,93 Aa	64,53 Aa
Benih dicampur <i>T. harzianum</i> + arang sekam	59,07 Aa	66,47 ABab	89,60 ABa	113,93 Bb
BNJ 0,05	35,87			

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf $\alpha = 0,05$. Huruf kapital merupakan notasi pada baris dan huruf kecil merupakan notasi pada kolom.

d. Bobot Kering Biji Per Tanaman (g)

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan *biopriming T. harzianum* dengan dosis pupuk TKKS terhadap parameter bobot kering biji per

tanaman bobot terberat diperoleh pada perlakuan benih dicampur *T. harzianum* + arang sekam dengan dosis pupuk 30 ton ha⁻¹ (B₃K₃).

Tabel 4. Rata-rata bobot kering biji per tanaman (g) tanaman kedelai akibat perlakuan *Biopriming T. harzianum* dan dosis pupuk TKKS

<i>Biopriming T. harzianum</i>	Dosis pupuk TKKS (ton ha ⁻¹)			
	0 ton ha ⁻¹	10 ton ha ⁻¹	20 ton ha ⁻¹	30 ton ha ⁻¹
Kontrol	16,61 Aa	10,07 Aa	16,73 Aa	25,90 Aab
Benih disemprot <i>T. harzianum</i>	21,48 Aa	26,33 Aa	29,06 Aa	19,87 Aab
Benih direndam <i>T. harzianum</i>	16,25 Aa	23,94 Aa	19,18 Aa	17,28 Aa
Benih dicampur <i>T. harzianum</i> + arang sekam	16,08 Aa	18,73 Aa	29,23 ABa	36,02 Bb
BNJ 0,05	16,77			

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf $\alpha = 0,05$. Huruf kapital merupakan notasi pada baris dan huruf kecil merupakan notasi pada kolom

Jumlah polong bernas dan bobot kering biji per tanaman yang dihasilkan pada interaksi antara perlakuan benih dicampur *T. harzianum* dan arang sekam dengan dosis pupuk TKKS 30 ton ha⁻¹ meningkat hal disebabkan *biopriming* yang dilakukan pada benih kedelai dengan menggunakan agen hayati *T. harzianum* dan media arang sekam, arang sekam sebagai media atau *carrier* dapat meningkatkan vigor dan daya tumbuh bibit di lapangan, penerapan teknik invigorasi ke lapangan dengan menggunakan inokulan dan tambahan media *priming* dapat meningkatkan

pertumbuhan dan hasil kedelai (Ilyas *et al.*, 2003). Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian Arifin dan Nazemi (2002) yang menjelaskan bahwa pemberian berbagai jenis abu yaitu abu sekam, abu serbuk gergaji dan abu gambut mengandung unsur K 0,96 me/100g yang mampu meningkatkan produksi kedelai, sebab abu sekam yang digunakan dapat mensubsitusikan dan meningkatkan ketersediaan unsur K di dalam tanah.

Pemberian pupuk TKKS yang diberikan secara optimal juga mampu menyediakan unsur hara makro dan mikro bagi tanaman,

menggemburkan tanah, memudahkan pertumbuhan akar, dan menghemat penggunaan pupuk kimia (Murbandono, 2004). (Hakim, 1986) mengatakan bahwa pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi dari faktor sekeliling tanaman. Unsur hara yang diserap oleh tanaman mampu meningkatkan proses pembelahan sel, fotosintesis, pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang ditandai dengan bobot kering tanaman yang meningkat. Dosis pupuk TKKS 30 ton ha⁻¹ yang diserap oleh tanaman kedelai yang mampu membantu dalam fase generatif yaitu pada proses munculnya bunga yang nantinya akan menjadi polong. Ketersediaan unsur P dan K di dalam tanah membantu dalam proses pembungaan tanaman. Kartasapoetra dan sutedja (2005) mengatakan fosfor dapat mempercepat pembungaan dan pengisian biji dan menurut Sobir dan Siregar (2010) pupuk K dapat mempercepat pembungaan dan pembentukan buah. Unsur N, P dan K yang tersedia dari kompos TKKS yang kemudian diserap oleh tanaman akan dimanfaatkan untuk proses fotosintesis yang berkaitan dengan pertumbuhan maupun produksi tanaman yang dihasilkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Interaksi antara perlakuan *Biopriming* benih dicampur *T. harzianum* + arang sekam dengan dosis pupuk TKKS 30 ton ha⁻¹ berhasil meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai terhadap parameter tinggi tanaman 14 HST, bobot brangkasan kering, jumlah polong bernas dan bobot kering biji pertanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiansyah, S. Ilyas, Sudarsono, dan M. Machmud. 2013. Perlakuan benih dengan agen hayati dan pemupukan p untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, hasil, dan mutu benih padi. *Jurnal Agron Indonesia*. 41(2): 98 – 104.
- Arifin, H.M.Z dan D. Nazemi. 2002. Kemampuan Substitusi Bahan Amelioran Organik Terhadap Pupuk Anorganik Dalam Menyediakan K Untuk Meningkatkan Hasil Jagung dan Kedelai di Lahan Gambut. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik*. Kerjasama Faperta UPN dengan CV. Cipta Tani Makmur. Yogyakarta
- Bai, Y., Pan, B., Charles, T. C., & Smith, D. L. 2002. Co-inoculation dose and root zone temperature for plant growth promoting rhizobacteria on soybean [*Glycine max* (L.) Merr] grown in soil-less media. *Soil Biology and Biochemistry*. 34(12): 1953-1957.
- Bariyanto, Nelvia, Wardati. 2015. Pengaruh Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq*) di Main Nursery pada Medium Subsoil Ultisol. *Jom Faperta Universitas Riau* 2(1): 1-13
- Faccini, G., Garzon, S., Martines, M., & Varela, A. 2004. Evaluation of the effects of a dual inoculum of phosphate-solubilizing bacteria and *Azotobacter chroococcum*, in creolo potato (Papa “Criolla”)50. *Jurnal Tropika*. 13(1): 42 – 51
- Hakim, N., Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S. G. Nugroho, M.R. Saul, M. A. Diha, G. B. Hong dan H.H. Bailey. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Penerbitan UNILA. Lampung.
- Harman, G. E., C. R. Howell, A. Viterbo, I. Chet, and M. Lorito. 2004. *Trichoderma* Spesies: Opportunistic, Avirulent Plant Symbionts. *Nat Rev Microbiology*. 2(1): 42-56.
- Ilyas, S., G.A.K. Sutariati, F.C. Suwarno dan Sudarsono. 2012. *Matricconditioning* improve the quality and protein

- level of medium vigor hot pepper seed. *Seed Technol.* 24(1) :65-75.
- Kalay A.M, Hindersah R, Talahaturuson A, dan A.I. Latupapua. 2015. Dual Inoculation of *Azotobacter chroococcum* and *Trichoderma harzianum* To Control Leaf Blight (*Rhizoctonia solani*) and Increase Yield of Choy Sum. *International Journal of Scientific & Engineering Research* 8 (6): 1288-1292.
- Kartasapoetra, A. G. dan Sutedjo. 2005. Pupuk dan Cara Pemupukannya. Rineka Cipta, Jakarta.
- Kuswanto, B., L. Waluyo, A. Soetopo, Afandi. 2007. Evaluasi Keragaman Genetik Toleransi Kacang Panjang (*Vigna sesquipedalis* (L). Fruwirth) Terhadap Hama Aphid. *Jurnal Akta Agrosia Edisi Khusus.* (1): 19-25
- Murbandonno, L. 2004. Membuat Kompos. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Paul, N.C. 2007. Diversity of endophytic fungi of medicinal plants in Korea and their antifungal and plant growth promot-ing activity. Masters thesis, Chungnam National University, Daejeon, Republic of Korea.
- Puslitbangtan (Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan). 2012. Pengembangan Teknologi Kedelai di Beberapa Daerah. *Berita Puslitbangtan.* No.51 Januari 2018.
- Rizqiani, N.F. 2007. Pengaruh dosis dan frekuensi pemberian pupuk organik cair teradap pertumbuhan hasil tanaman buncis. Universitas Gaja Mada. Jogjakarta. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan.* 7 (1): 43-53.
- Rouhi, H.R., A.A. Surki, F. Sharif-Zadeh, R.T. Afshari, M.A. Aboutalebian and G. Ahmadvand. 2011. Study of different *Priming* treatments on germination traits of soybean seed lots. *Notulae Scientia Biologicae.* 3 (1): 101–108.
- Silva H.S.A., R.S.R. Romeiro, D. Macagnan, B.A.H Vieira, M.C.B. Pereira, A. Mounteer 2004. *Rhizobacterial* induction of systemic resistance in tomato plants: non-specific protection and increase in enzyme activities. *Biol Control.* 29(1): 288-295.
- Sobir dan Siregar F. D. 2010. Budidaya Melon Unggul. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sucahyono D., M. Sari., M. Surahman., dan S. Ilyas. 2013. Pengaruh Perlakuan Invigorasi pada Benih Kedelai Hitam (*Glycine soja*) terhadap Vigor Benih, Pertumbuhan Tanaman, dan Hasil. *Jurnal Agron Indonesia.* 41 (2) : 126 – 132
- Surtikani dan Juniarsih. 2010. Pembuatan Formula Pestisida Hayati *Beauveria Bassiana Vuill* dan Kemasannya. Balai Penelitian Tanaman Serelia. Jakarta.
- Tobing S, N.S. Mubarik,T. & Triadi. (2014). Aplikasi *Bradyrhizobium japonicum* dan *Aeromonas salmonicida* pada penanaman kedelai di tanah asam dalam percobaan rumah kaca. *Jurnal Biotik.* 2(1) :10–16.
- Wahyu, Y. dan E. Pasetriyani. 2006. Pengaruh introduksi jamur *Trichoderma* sp. terhadap perkembangan penyakit layu (*Fusariumoxysforum*) pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. BPTP Jawa Barat.