

Pengaruh Konsentrasi dan Interval Waktu Aplikasi Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai

Nyak Yusfa Afrina¹, Ella Frisella^{2*}

Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Iskandarmuda
Jalan Kampus Unida No 15, Surien. Banda Aceh

*Corresponding e-mail: ellafrisella.agroteknologi@gmail.com

Abstract

The research had influenced of the concentration and time interval about biofertilizer application on growth and yield of soybean plants, then interaction between of them. It was using a Randomized Block Design with three repetitions. The first factors was concentration of biofertilizer (B), which consists B₀ (control), B₁ (60 cc/l water), B₂ (80 cc/l water), and B₃ (100 cc/l water). The second factors was time interval of biofertilizer application (W), which consists W₁ (7 once a day), W₂ (14 once a day), and W₃ (21 once a day). The research results showed that the concentration of biofertilizer had not a significant effect on height plant of soybean plants at 15, 30, and 45 days after planting, number of productive branches, number of pods per plant, number of filled pods per plant, and weight of 100 dry soybean seeds. The interval of biofertilizer application had significant effect on the number of productive branches, the number of pods per plant, and the number of filled pods per plant but there had not on height plant of soybean plants at 15, 30, and 45 d days after planting and weight of 100 dry soybean seeds. There had not significant effect on interaction between the concentration of biofertilizer and the time interval of biofertilizer application to all observed variables.

Keyword: concentration, time interval, biofertilizer, soybean

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan interval waktu aplikasi pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai serta interaksi antara kedua faktor tersebut. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok pola faktorial 4 x 3 dengan 3 ulangan. Adapun faktor yang diteliti, yaitu konsentrasi pupuk hayati (B) yang terdiri dari empat taraf perlakuan, B₀ (kontrol), B₁ (60 cc/l air), B₂ (80 cc/l air), dan B₃ (100 cc/l air), dan interval waktu aplikasi (W) yang terdiri dari tiga perlakuan, W₁ (7 hari sekali), W₂ (14 hari sekali), dan W₃ (21 hari sekali). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk hayati tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai pada umur 15 hst, 30 hst, dan 45 hst, jumlah cabang produktif, jumlah polong per tanaman, jumlah polong bernas per tanaman, dan berat 100 biji kering per plot. Interval waktu aplikasi pupuk hayati berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang produktif, jumlah polong per tanaman, dan jumlah polong bernas per tanaman, namun tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 15 hst, 30 hst, dan 45 hst serta berat 100 biji kering per plot. Tidak terdapat interaksi yang nyata antara konsentrasi pupuk hayati dan interval waktu aplikasi terhadap semua variabel yang diamati.

Kata kunci: konsentrasi, interval waktu, pupuk hayati, kedelai

PENDAHULUAN

Tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merril) merupakan salah satu tanaman palawija yang termasuk ke dalam famili *leguminosa*. Biji kedelai mempunyai peranan yang sangat penting sebagai bahan makanan yaitu sebagai sumber protein, kalori, mineral, dan vitamin untuk kebutuhan dikonsumsi (Ratna, 2022). Selain itu bungkil kedelai dapat dimanfaatkan sebagai makanan ternak untuk sapi dan unggas karena kandungan proteinnya yang tinggi (Juznia, 2020). Tanaman kedelai juga digunakan dalam berbagai industri non-pangan, seperti produksi biodiesel, sabun, tinta cetak, plastik, dan lilin (Wisnu, 2019)

Untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi tanaman kedelai yang sesuai dengan permintaan pasar dan masyarakat, maka saat ini para petani masih sangat tergantung pada pemakaian pupuk anorganik dan pestisida. Penggunaan pupuk anorganik dan pestisida dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan tanah dan pencemaran lingkungan dengan meningkatnya residu bahan kimia di dalam tanah, yang berakibat menurunnya produktivitas lahan.

Sejalan dengan kemajuan teknologi, kini ditemukan jenis pupuk baru yaitu pupuk hayati, yang isinya berupa mikroba penyubur tanah. Kandungan mikrobanya mampu membuat pupuk ini ramah lingkungan. Mikroba tersebut bermanfaat dalam proses biokimia didalam tanah sehingga unsur hara menjadi lebih mudah diserap akar tanaman, akibatnya tanaman akan tumbuh lebih optimal. Pupuk hayati ini mengandung bakteri-bakteri yang berguna untuk memacu pertumbuhan tanaman sehingga hasil produksi tanaman tetap tinggi dan berkelanjutan (Syalaa, 2022). Mikrobia seperti *Rhizobium*, mikroba pelarut fosfat, dan mikoriza dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki ketersediaan hara N dan P, sehingga dapat menurunkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik.

Hasil penelitian Saputra, Rahmiati, & Nurhayati (2018) menjelaskan bahwa pupuk hayati yang mengandung mikroba *Azospirillum* sp., *Azotobacter* sp., *Rhizobium* sp, *Bacillus megaterium*, *Pseudomonas* sp., *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus plantarum*, *Cellulomonas* sp., dan *Saccharomyces cereviceae* berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman kedelai tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, umur panen, jumlah polong pertanaman, berat polong pertanaman, berat berangkasan basah, berat berangkasan kering, berat 100 butir biji dan potensi hasil pada konsentrasi 40 cc/L air.

Selain itu, interval waktu pemberian pupuk organik hayati sangat mempengaruhi efektivitas serapan hara oleh tanaman sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan hasil produksi tanaman pangan dan hortikultura. Pemberian pupuk dengan interval waktu pemberian pupuk organik hayati yang terlalu sering dapat menyebabkan pemborosan pupuk. Sebaliknya, apabila interval waktu pemberian pupuk organik hayati terlalu jarang maka dapat menyebabkan kebutuhan hara tanaman kurang terpenuhi. Syalaa (2022) menyatakan bahwa pemberian unsur hara yang terkandung dalam pupuk hayati dengan interval waktu yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman pertanian berkelanjutan selain itu dapat menjaga ekosistem lingkungan yang lebih baik. Interval waktu aplikasi pupuk hayati dilakukan pada 7 hari sekali merupakan perlakuan terbaik sehingga meningkatkan pertumbuhan panjang akar, volume akar dan jumlah bintil akar efektif pada tanaman kedelai (Nugraha, 2019).

Berdasarkan permasalahan di atas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai akibat pengaruh konsentrasi dan interval waktu aplikasi pupuk hayati.

METODE PENELITIAN

1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lahan Sekolah Menengah Kejuruan Pembangunan Pertanian (SMK-PP) Negeri Saree, Kecamatan Lembah Seulawah, Kabupaten Aceh Besar pada Januari 2024 sampai dengan Maret 2024.

2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Anjasmoro, pupuk hayati Bioboost dan pupuk dasar Urea 25 kg/ha, SP-36 50 kg/ha, dan KCl 50 kg/ha, insektisida berbahan aktif deltamethrin (2 cc/l) dan karbofuran (75 kg/ha). Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu traktor, cangkul, garu, ember, gembor, gelas ukur, sprayer, timbangan analitik, timbangan duduk, papan nama, meteran, penggaris, kertas label dan alat tulis menulis.

3. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 4 x 3. Adapun faktor yang diteliti adalah konsentrasi pupuk hayati (B), terdiri dari 4 taraf yaitu $B_0 = \text{cc/l air}$ (kontrol), $B_1 = 60 \text{ cc/l air}$, $B_2 = 80 \text{ cc/l air}$, serta $B_3 = 100 \text{ cc/l air}$ dan Interval waktu aplikasi (W), terdiri dari 3 taraf yaitu $W_1 = 7 \text{ hari sekali}$, $W_2 = 14 \text{ hari sekali}$, serta $W_3 = 21 \text{ hari sekali}$. Dengan demikian terdapat 12 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan maka didapat 36 satuan percobaan.

4. Pelaksanaan Penelitian di lapangan

a. Persiapan Lahan

Lahan dibersihkan terlebih dahulu dari sisa tanaman, rumput dan sampahsampah lainnya. Pengolahan tanah dilakukan dengan menggunakan traktor sebanyak dua kali, kemudian digemburkan, diratakan dan dibuat plot. Lahan penelitian dibagi menjadi 3 blok, setiap blok terdapat 12 unit percobaan, sehingga secara keseluruhan terdapat 36 unit percobaan. Tiap plot mempunyai ukuran 1,2 m x 1,2 m dengan tinggi plot 20 cm dan jarak antar blok 50 cm serta jarak antar plot 30 cm.

b. Aplikasi Pupuk Hayati

Pupuk hayati yang digunakan dipersiapkan terlebih dulu sesuai dengan taraf perlakuan yaitu $B_0 = \text{cc/l air}$ (kontrol), $B_1 = 60 \text{ cc/l air}$, $B_2 = 80 \text{ cc/l air}$, serta $B_3 = 100 \text{ cc/l air}$, kemudian dicampur dengan air dan diaduk sebelum diaplikasi. Pupuk hayati diaplikasikan menurut interval waktu yang telah ditentukan sesuai dengan perlakuan yang dicobakan, yaitu $W_1 = 7 \text{ hari sekali}$, $W_2 = 14 \text{ hari sekali}$, serta $W_3 = 21 \text{ hari sekali}$ untuk masing-masing perlakuan diaplikasikan tiga kali. Pupuk hayati diaplikasikan dengan cara disemprotkan pada tanah sekitar tanaman, aplikasi pertama dilakukan 3 hari sebelum penanaman benih kedelai.

c. Penanaman Benih

Benih kedelai ditanam pada bedengan dengan menggunakan tugal sebanyak 2 biji per lubang tanam dengan kedalaman 3 cm, kemudian lubang ditutup tipis - tipis dengan tanah bekas yang berasal dari areal penanaman kedelai. Jarak tanam yang digunakan adalah 30 cm x 30 cm. Pada saat tanaman kedelai sudah berumur 7 hst dilakukan pembuangan pada tanaman yang tumbuh dengan hanya mempertahankan satu tanaman saja yang dibiarkan hidup.

d. Pemeliharaan Tanaman Kedelai

Pemeliharaan tanaman kedelai meliputi pemupukan, penyiraman, penyiangan, dan pengendalian hama penyakit.

- Pupuk dasar diberikan setengah dosis dari dosis anjuran. Pupuk yang digunakan adalah : Urea 25 kg/ha (3,6 g/plot), SP-36 50 kg/ha (7,2 g/plot) dan KCl 50 kg/ha (7,2 g/plot), yang diberikan bersamaan dengan waktu tanam benih kedelai dengan cara larikan, yaitu dengan membuat lubang sejajar dengan lubang tanam dengan jarak 5 cm dari lubang tanam.
- Penyiraman tanaman dilakukan dua kali sehari, yaitu pagi dan sore hari, namun bila turun hujan penyiraman tidak dilakukan lagi.
- Penyiangan dilakukan dua kali yaitu pada umur 14 dan 28 hst, dengan cara membersihkan gulma ataupun rumput-rumput yang mengganggu tanaman hidup di areal plot penelitian.
- Pengendalian serangan hama dengan menggunakan insektisida berbahan aktif karbofuran yang diberikan bersamaan dengan waktu tanam untuk menghindari benih terserang oleh rayap. Insektisida berbahan aktif deltamethrin sebanyak 2 cc/l air dilakukan saat tanaman diserang hama ulat grayak (*Spodoptera sp*) pada 57 hst. 5.

e. Pemanenan

Pemanenan dilakukan pada saat tanaman berumur 78 hst, yang ditandai dengan perubahan warna polong dari kehijauan menjadi coklat kekuningan (90% polong sudah berwarna coklat). Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut seluruh bagian tanaman

5. Pengamatan Penelitian

Adapun parameter pengamatan diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut tinggi tanaman kedelai pada umur 15 hst, 30 hst, dan 45 hst, jumlah cabang produktif, jumlah polong per tanaman, jumlah polong bernas per tanaman, serta berat 100 biji kering per plot.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Hayati

Pengaruh konsentrasi pupuk hayati terhadap respon pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai Kol pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Hayati

Peubah yang dimati	Perlakuan Konsentrasi Pupuk Hayati			
	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃
Tinggi tanaman				
15 hst	10,10	10,22	10,18	10,12
30 hst	20,56	20,24	19,79	19,33
45 hst	38,12	39,83	37,83	36,85
jumlah cabang produktif	2,23	2,39	2,36	2,09
jumlah polong per tanaman	45,83	46,78	43,50	40,14
jumlah polong bernas per tanaman	25,81	26,96	24,65	22,39
berat 100 biji kering per plot	16,11	16,44	16,44	15,67

Tabel 1. menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk hayati tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 15 hst, 30 hst, dan 45 hst, jumlah cabang produktif, jumlah polong per tanaman, jumlah polong bernas

per tanaman, serta berat 100 biji kering per plot berdasarkan pada hasil uji F analisa ragam. Kondisi ini disebabkan karena area lingkungan yang tidak sehat sehingga akan mengurangi efektivitas mikroba di dalam pupuk hayati. Menurut Suriadikirta, Ardi, & Saraswati (2019) lingkungan yang tidak optimal seperti suhu yang terlalu panas, kurangnya oksigen, kelembaban berkurang, dan pH tanah terlalu masam untuk bisa berkembang dan berfungsi secara efektif. Jika kondisi lingkungan tidak sesuai, mikroba tidak bisa bekerja maksimal, sehingga manfaatnya tidak terlihat untuk mendukung pertumbuhan tanaman.

2. Pengaruh Interval Waktu Aplikasi Pupuk Hayati

Pengaruh interval waktu aplikasi pupuk hayati terhadap respon pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai pada Berbagai Interval Waktu Aplikasi Pupuk Hayati

Peubah yang diamati	Perlakuan Interval Waktu Aplikasi Pupuk Hayati			
	W ₁	W ₂	W ₃	BNJ _{0,05}
Tinggi tanaman				
15 hst	10,48	10,04	9,95	-
30 hst	21,35	19,32	19,26	-
45 hst	41,02	36,50	36,44	-
jumlah cabang produktif	2,54 b	2,19 a	2,07 a	0,13
jumlah polong per tanaman	50,08 c	43,04 b	39,06 a	2,92
jumlah polong bernas per tanaman	28,85 c	24,25 b	21,76 a	1,91
berat 100 biji kering per plot	16,50	16,42	15,50	-

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ_{0,05}

Tabel 1. menunjukkan bahwa interval waktu aplikasi pupuk hayati tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 15 hst, 30 hst, dan 45 hst, serta berat 100 biji kering per plot berdasarkan pada hasil uji F analisa ragam. Hal ini bisa terjadi karena ketersediaan unsur hara makro dan mikro di dalam tanah. Muhammad (2023) mengungkapkan bahwa apabila tanah sudah kaya nutrisi, efek pupuk hayati bisa tidak berdampak, karena tanaman sudah memperoleh cukup nutrisi dari tanah itu sendiri. Pupuk hayati sering lebih efektif di tanah dengan kandungan nutrisi yang rendah atau yang telah mengalami degradasi.

Salanjutnya Tabel. 1 menunjukkan bahwa interval waktu aplikasi pupuk hayati berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang produktif, jumlah polong per tanaman, dan jumlah polong bernas per tanaman. Hal ini dikarenakan pupuk hayati yang mengandung mikroba dapat menyediakan unsur hara N, P, dan K yang dibutuhkan tanaman. Menurut Suherman & Syukur (2023) kandungan pupuk hayati adalah mikroorganisme yang memiliki peranan positif bagi tanaman seperti menambat N dari udara dan melarutkan hara (terutama P dan K) dimana mikroba-mikroba inilah yang nantinya akan meningkatkan pertumbuhan tanaman.

3. Interaksi

Hasil hasil uji F analisa ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara konsentrasi pupuk hayati dan interval waktu aplikasi terhadap semua variabel yang diamati yaitu, nyata tinggi tanaman pada umur 15 hst, 30 hst, dan 45 hst, jumlah cabang produktif, jumlah polong per tanaman, jumlah polong bernas per tanaman, serta berat 100 biji kering per plot.

KESIMPULAN

1. Konsentrasi pupuk hayati tidak berpengaruh nyata tinggi tanaman pada umur 15 hst, 30 hst, dan 45 hst, jumlah cabang produktif, jumlah polong per tanaman, jumlah polong bernas per tanaman, serta berat 100 biji kering per plot.
2. Interval waktu aplikasi pupuk hayati berpengaruh nyata terhadap jumlah jumlah cabang produktif, jumlah polong per tanaman, dan jumlah polong bernas per tanaman, namun tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 15 hst, 30 hst, dan 45 hst, serta berat 100 biji kering per plot.
3. Tidak terdapat interaksi yang nyata antara konsentrasi pupuk hayati dan interval waktu aplikasi terhadap semua variabel yang diamati, yaitu tinggi tanaman pada umur 15 hst, 30 hst, dan 45 hst, jumlah cabang produktif, jumlah polong per tanaman, jumlah polong bernas per tanaman, serta berat 100 biji kering per plot.

DAFTAR PUSTAKAN

- Saputra, A. A., Rahmiati, M., & Nurhayati. (2018). Penaruh Konsentrasi Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Tanaman Kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 3(2), 136-144.
- Juznia, A. (2020). *Ayo Kenali Manfaat Kedelai*. Jakarta: IAARD Press, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Muhammad, S. (2023). *Unsur Hara dalam Tanah dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Nugraha, D. R. (2019). Pengaruh Dosis dan Waktu Aplikasi Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max (L) Merrill*) Kultivar Grobogan. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan*, 7(2), 44-51.
- Ratna, D. I. (2022). *Pengelolaan Tanaman Terpadu Kedelai di Jawa Timur*. Jawa Timur: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur.
- Suherman, D., & Syukur, A. (2023). *Pupuk Hayati: Teknologi dan Aplikasinya dalam Pertanian Berkelanjutan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Suriadikirta, Ardi, D., & Saraswati. (2019). *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Syalaa. (2022). *Pupuk Hayati untuk Pertanian Lestari*. Jakarta: Elementa Agro Lestari.
- Wisnu, C. (2019). *Kedelai: Khasiat dan Teknologi*. Jakarta: Bumi Aksara.