

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Waktu penelitian adalah bulan Januari sampai dengan Juli 2015.

B. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan adalah jangka sorong (*vernier calliper*) ketelitian hingga 0,1 mm, neraca analitik ketelitian 0,0001 gram, penggaris ukuran 30 cm dengan ketelitian 0,00333 mm, kertas label, kamera digital Canon 16,0 megapixel 5x optical zoom, gunting kecil ukuran 10 cm, mortal inersia, gelas piala, batang pengaduk lingkar, kertas saring, corong buchner, labu ukur 100 ml dan mesin Rotary Evaporator. Sedangkan bahan yang digunakan adalah semai akasia (*Acacia auriculiformis*), mangium (*Acacia mangium*), dan akasia putih (*Acacia alba*), alang-alang sebagai sumber zat alelopati, aquades, serta etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) 96%.

C. Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial (3x5). Faktor I adalah jenis semai (A) yang terdiri atas akasia (A_1), mangium (A_2), dan akasia putih (A_3). Faktor II adalah konsentrasi ekstrak alelopati alang-alang (B) yang terdiri atas kontrol atau tanpa pemberian ekstrak alelopati alang-alang (B_0), pemberian ekstrak alelopati alang-alang 25% (B_1), pemberian ekstrak alelopati alang-alang 50% (B_2), pemberian ekstrak alelopati alang-alang 75% (B_3), dan pemberian ekstrak alelopati alang-alang 100% (B_4). Setiap perlakuan diulang 5 kali. Jumlah semai pada setiap satuan percobaan adalah 2 semai. Dengan demikian kombinasi yang dicobakan sebanyak $3 \times 5 \times 5 = 75$ unit. Desain percobaan dapat dilihat pada Gambar 1.

A ₂ B _{3,4}	A ₁ B _{3,4}	A ₃ B _{1,3}	A ₂ B _{0,4}	A ₁ B _{0,3}
A ₃ B _{3,3}	A ₃ B _{1,4}	A ₁ B _{0,5}	A ₃ B _{1,5}	A ₃ B _{3,1}
A ₃ B _{0,3}	A ₃ B _{3,2}	A ₂ B _{0,1}	A ₃ B _{0,2}	A ₂ B _{3,3}
A ₁ B _{4,1}	A ₁ B _{1,5}	A ₂ B _{3,2}	A ₂ B _{3,5}	A ₃ B _{4,4}
A ₂ B _{1,2}	A ₃ B _{2,5}	A ₂ B _{0,5}	A ₁ B _{4,5}	A ₂ B _{1,5}
A ₃ B _{2,4}	A ₁ B _{2,2}	A ₁ B _{3,5}	A ₂ B _{2,1}	A ₃ B _{3,4}
A ₂ B _{4,1}	A ₃ B _{4,1}	A ₃ B _{2,3}	A ₂ B _{4,4}	A ₃ B _{0,1}
A ₁ B _{2,4}	A ₁ B _{3,2}	A ₁ B _{0,1}	A ₂ B _{4,3}	A ₁ B _{4,3}
A ₁ B _{1,3}	A ₁ B _{3,1}	A ₁ B _{1,4}	A ₁ B _{1,1}	A ₁ B _{0,2}
A ₂ B _{2,2}	A ₃ B _{0,4}	A ₁ B _{1,2}	A ₁ B _{2,3}	A ₂ B _{1,3}
A ₁ B _{3,3}	A ₁ B _{2,5}	A ₂ B _{1,4}	A ₂ B _{3,1}	A ₃ B _{0,5}
A ₂ B _{2,5}	A ₃ B _{2,2}	A ₂ B _{2,3}	A ₃ B _{2,1}	A ₂ B _{2,4}
A ₁ B _{2,1}	A ₁ B _{4,4}	A ₂ B _{4,2}	A ₂ B _{4,5}	A ₃ B _{4,3}
A ₁ B _{4,2}	A ₃ B _{1,1}	A ₃ B _{3,5}	A ₂ B _{0,3}	A ₁ B _{0,4}
A ₃ B _{1,2}	A ₂ B _{1,1}	A ₂ B _{0,2}	A ₃ B _{4,2}	A ₃ B _{4,5}

Gambar 1. Desain percobaan secara faktorial (3x5) dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Keterangan :

A₁B₀ = semai akasia tanpa pemberian zat alelopati dari ekstrak alang-alang

A₁B₁ = semai akasia yang diberi zat alelopati dari ekstrak alang-alang 25%

A₁B₂ = semai akasia yang diberi zat alelopati dari ekstrak alang-alang 50%

A₁B₃ = semai akasia yang diberi zat alelopati dari ekstrak alang-alang 75%

A₁B₄ = semai akasia yang diberi zat alelopati dari ekstrak alang-alang 100%

A₂B₀ = semai mangium tanpa pemberian zat alelopati dari ekstrak alang-alang

A₂B₁ = semai mangium yang diberi zat alelopati dari ekstrak alang-alang 25%

A₂B₂ = semai mangium yang diberi zat alelopati dari ekstrak alang-alang 50%

A₂B₃ = semai mangium yang diberi zat alelopati dari ekstrak alang-alang 75%

A₂B₄ = semai mangium yang diberi zat alelopati dari ekstrak alang-alang 100%

A₃B₀ = semai akasia putih tanpa pemberian zat alelopati dari ekstrak alang-alang

A₃B₁ = semai akasia putih yang diberi zat alelopati dari ekstrak alang-alang 25%

A₃B₂ = semai akasia putih yang diberi zat alelopati dari ekstrak alang-alang 50%

A_3B_3 = semai akasia putih yang diberi zat alelopati dari ekstrak alang-alang 75%
 A_3B_4 = semai akasia putih yang diberi zat alelopati dari alang-alang 100%

Bentuk umum dari model linear Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial adalah sebagai berikut.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = hasil pengamatan pertumbuhan semai pohon jenis ke-i, konsentrasi alelopati ke-j dari alang-alang, dan ulangan ke-k
 μ = nilai tengah umum
 α_i = pengaruh jenis semai tertentu pada taraf ke-i
 β_j = pengaruh konsentrasi alelopati dari ekstrak alang-alang pada taraf ke-j
 $(\alpha\beta)_{ij}$ = pengaruh interaksi antara semai pohon jenis ke-i dan konsentrasi alelopati dari ekstrak alang-alang pada taraf ke-j
 ϵ_{ijk} = galat baku

D. Kegiatan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan tahap-tahap sebagai berikut:

penyemaian benih akasia, mangium, dan akasia putih; lalu penyapihan semai akasia, mangium, akasia putih; kemudian ekstraksi zat alelopati dari alang-alang sebagai sumber zat alelopati; dan setelah itu pemberian perlakuan ekstrak zat alelopati alang-alang terhadap semai.

1. Penyemaian benih akasia, mangium, dan akasia putih

Benih akasia, mangium, dan akasia putih diambil dari pohon induk di Arboretum Universitas Lampung yang dilakukan pada tanggal 27 dan 28 Januari 2015, kemudian diseleksi berdasarkan keseragaman ukuran benih sebelum dikecambahkan. Sebelum dikecambahkan, benih-benih tersebut

diberi perlakuan skarifikasi untuk mematahkan dormansi pada benih. Cara skarifikasi yang dilakukan pada ketiga jenis benih akasia tersebut adalah dengan merendam benih ke dalam air panas bersuhu awal 65°C , lalu dibiarkan hingga 24 jam. Kemudian benih disemai pada bak kecambah yang berbahan plastik dengan ukuran 40 cm x 30 cm menggunakan media semai berupa pasir. Perkecambahan benih dimulai pada bulan Februari 2015. Setelah itu, benih diberikan perlakuan pemeliharaan seperti: penyiraman dan pembersihan gulma agar menghasilkan pertumbuhan kecambah yang optimal.

2. Penyapihan semai akasia, mangium, dan akasia putih

Penyapihan dilakukan dengan cara semai akasia, mangium, dan akasia putih dipindahkan ke dalam polibag dengan media tanah. Sebelum dipindahkan, semai diseleksi untuk memilih semai yang baik dengan keseragaman tinggi dan jumlah daun yang cukup banyak. Penyapihan semai dilakukan pada bulan April 2015, yaitu saat semai berumur 2 bulan.

3. Ekstraksi Zat Alelopati

Ekstraksi zat alelopati dari alang-alang dilakukan dengan tahapan sebagai berikut.

- a. Pengambilan alang-alang dari daun hingga akar tanaman untuk diekstraksi. Alang-alang diambil dengan cara mencabut dari tanah menggunakan tangan ataupun sekop, lalu ditimbang berat awalnya dan disimpan di kantong plastik.

- b. Penjemuran alang-alang di bawah sinar matahari selama 1-2 hari (tergantung kondisi cuaca). Kemudian dipotong kecil – kecil dan dihaluskan lalu disimpan pada wadah yang aman.
 - c. Ekstraksi zat alelopati alang-alang dengan Metode Maserasi. Alang-alang yang telah dihaluskan ditaruh di wadah kemudian diberi pelarut etanol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 96% sebanyak 5 l, diaduk dan ditutup rapat selama 24 jam.
 - d. Penyaringan bahan alang-alang untuk diekstraksi menggunakan mesin Rotary Evaporator.
 - e. Pengaturan suhu dan tekanan pada tombol mesin Rotary Evaporator untuk mendapatkan hasil ekstrak yang maksimal. Kemudian dilakukan pengenceran dengan konsentrasi yang diinginkan.
4. Pemberian perlakuan zat alelopati

Zat alelopati yang dihasilkan dari ekstrak alang-alang diberikan pada semai akasia, mangium, dan akasia putih yang telah disapih ke dalam polibag.

Pemberian zat alelopati dilakukan setiap satu minggu selama 2 bulan dengan dosis zat alelopati yang berbeda, yaitu 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%.

E. Pengamatan

Variabel yang diamati dalam percobaan ini adalah sebagai berikut.

1. Tinggi semai

Tinggi semai diukur mulai dari kolet sampai dengan buku–buku batang teratas.

Pengukuran dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

2. Diameter batang semai

Diameter batang semai diukur menggunakan kaliper dan dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

3. Jumlah daun

4. Jumlah daun dihitung dengan cara menghitung seluruh jumlah daun yang hidup pada semai. Pengukuran dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

5. Persentase hidup semai

Persentase hidup semai dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Persentase hidup} = \frac{\sum \text{semai yang tumbuh}}{\sum \text{seluruh semai}} \times 100\%$$

6. Berat kering total semai

Berat kering total dihitung dengan cara menimbang sampel semai yang telah dioven hingga bobot konstan. Pengukuran dilakukan pada akhir penelitian.

F. Analisis Data

1. Homogenitas Ragam

Homogenitas ragam diuji menggunakan uji Bartlett dan disajikan ke dalam bentuk tabel (Gaspersz, 1994).

a) Varians gabungan dari seluruh sampel (S^2)

$$S_i^2 P_1 = \frac{JKP_1}{n-1}$$

$$S^2 = \frac{\sum \{(ni-1)s_i^2\}}{\sum (ni-1)}$$

b) Harga Satuan (B)

$$B = (\log s_i^2) \sum (ni - 1)$$

$$^2 = (\ln 10) \{B - (\sum (ni - 1) \log S_i^2)\}$$

c) Faktor Koreksi (K)

$$K = 1 + \frac{1}{3(t-1)} \left\{ \sum \frac{1}{ni-1} - \left[\frac{1}{\sum(ni-1)} \right] \right\}$$

$$S^2_{\text{hitung terkoreksi}} = \frac{\chi^2_{\text{hitung}}}{k}$$

$$S^2_{\text{tabel}} = S^2(1 - \alpha)(k - 1)$$

Keterangan:

 S^2 = ragam gabungan S_i^2 = ragam masing – masing perlakuan $\frac{1}{2}$ = khi kuadrat (lihat tabel)

ln 10 = 2,3026

t = banyaknya perlakuan

n = banyaknya ulangan

Jika $X^2_{\text{hitung}} > X^2_{\text{tabel}}$, maka data yang diperoleh tidak homogen, sehingga perlu dilakukan transformasi data. Salah satu transformasi data yang lazim digunakan transformasi $\sqrt{Y + 1}$. Jika $X^2_{\text{hitung}} \leq X^2_{\text{tabel}}$. Setelah didapatkan data dengan keragaman yang homogen, maka analisis data dapat dilanjutkan dengan analisis ragam.

d) Analisis ragam

Analisis ragam dilakukan untuk menguji hipotesis tentang faktor perlakuan terhadap keragaman data hasil percobaan atau untuk menyelidiki ada tidaknya pengaruh perlakuan (Sastrosupadi, 2000).

$$FK = \frac{Y_{...}^2}{r \cdot a \cdot b}$$

$$JKT = \sum Y_{ijk}^2 - FK$$

$$JKA = \frac{\sum y_i^2}{b \cdot r} - FK$$

$$JKB = \frac{\sum y_j^2}{a \cdot r} - FK$$

$$JKP = \frac{\sum Y_{ij}^2 + \dots + Y_n^2}{r} - FK$$

$$JK(AB) = JKP - JKA - JKB$$

$$JKG = JKT - JKP$$

Keterangan:

FK = faktor koreksi

JKP = jumlah kuadrat perlakuan

JKG = jumlah kuadrat galat

JKT = jumlah kuadrat total

JKA = jumlah kuadrat perlakuan pada faktor A

JKB = jumlah kuadrat perlakuan pada faktor B

Y... = hasil pengamatan pertumbuhan

Y_i = hasil pengamatan pertumbuhan semai pohon jenis ke-i

Y_j = hasil pengamatan pemberian alelopati ke-j dari alang-alang

Y_{ij} = nilai pengamatan pertumbuhan pada semai pohon jenis ke-i dan pemberian alelopati ke-j dari alang-alang

Y_{ijk} = hasil pengamatan pertumbuhan semai pohon jenis ke-i, konsentrasi alelopati ke-j dari alang-alang, dan ulangan ke-k

R = jumlah ulangan

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka terdapat paling tidak satu perlakuan yang

berpengaruh nyata dari beberapa perlakuan yang diberikan, sehingga harus

dianalisis lebih lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Analisis

ragam dilakukan pada taraf nyata 5%.

e) Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) digunakan untuk mengetahui pengaruh zat

alelopati dari alang-alang yang paling lemah terhadap pertumbuhan semai

akasia, mangium, dan akasia putih. Perhitungan dilakukan pada taraf nyata

5%. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$BNT = t_{\alpha/2}(v) \cdot Sd$$

$$Sd = \sqrt{\frac{2KTG}{r}}$$

Keterangan :

$t_{\alpha/2}(v)$ = nilai baku pada taraf uji dan derajat bebas galat v