

## PEMANFAATAN BEBERAPA JENIS BIOHERBISIDA UNTUK MENGENDALIKAN GULMA DI ARBORETUM FAKULTAS KEHUTANAN INSTIPER YOGYAKARTA

Elisabetha Deru<sup>1</sup>, Karti Rahayu Kusumaningsih<sup>2</sup>, Agus Priyono<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Stiper Yogyakarta  
Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan INSTIPER Yogyakarta  
Email Korespondensi : echaderu29@gmail.com

### ABSTRAK

Terdapat berbagai jenis tanaman yang mengandung senyawa yang dapat dimanfaatkan sebagai bioherbisida untuk mengendalikan gulma. Jenis-jenis tanaman tersebut adalah akasia (*Acacia mangium.*), ketapang (*Terminalia catappa*), pinus (*Pinus merkusii*), mahoni (*Swietenia macrophylla*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis dan jumlah gulma di Arboretum Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Stiper Yogyakarta dan mengetahui pengaruh interaksi antara faktor jenis ekstrak bioherbisida yang digunakan dan interval waktu penyemprotan terhadap hasil pengendalian gulma yang meliputi penurunan kerapatan gulma, persentase mortalitas gulma, dan waktu mulai kematian gulma

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok dengan menggunakan 2 faktor perlakuan, yaitu jenis ekstrak bioherbisida dan interval waktu penyemprotan. Jenis ekstrak bioherbisida terdiri dari kontrol (tanpa bioherbisida), serbuk daun akasia, ketapang, pinus, dan mahoni, dengan interval waktu penyemprotan 3 dan 6 hari sekali. Dari kedua faktor diperoleh  $5 \times 2 = 10$  kombinasi perlakuan, dengan masing-masing kombinasi perlakuan menggunakan 3 ulangan, sehingga diperoleh 30 contoh uji. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis varians dan uji lanjut dengan LSD (*Least Significant Difference*). Parameter yang diamati dalam penelitian adalah jenis dan jumlah gulma sebelum aplikasi bioherbisida, persentase penurunan kerapatan gulma, persentase mortalitas gulma (%), dan waktu mulai kematian gulma (hari) sesudah aplikasi bioherbisida.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 4 jenis gulma di Arboretum Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Stiper Yogyakarta yaitu gulma Bermuda (*Cynodon dactylon* L.) dengan jumlah per  $m^2$  adalah sebanyak 42,63, gulma getih-getihan /revina malu (*Rivina humilis*) sebanyak 12,10, gulma legetan (*Synedrella nodiflora*) sebanyak 16,47 dan gulma ara sungsang/bayaman (*Asystasia gangetica*) sebanyak 47,40. Jenis bioherbisida berpengaruh nyata terhadap persentase penurunan kerapatan gulma dan mortalitas gulma. Jenis bioherbisida berupa ekstrak serbuk daun mahoni menghasilkan persentase penurunan kerapatan gulma dan mortalitas gulma yang lebih tinggi dibandingkan serbuk daun akasia, pinus, dan ketapang, yaitu masing-masing sebesar 46,81% dan 98,46%. Gulma yang diperlakukan dengan berbagai jenis bioherbisida mulai mengalami rata-rata kematian pada hari ke 3 setelah penyemprotan.

**Kata Kunci** : Bioherbisida, penurunan kerapatan gulma, mortalitas gulma, waktu mulai kematian gulma.

## PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan yang sering dijumpai dalam pembudidayaan tanaman kehutanan adalah adanya tumbuhan pengganggu atau gulma yang mengganggu tanaman pokok. Gulma adalah spesies tumbuhan yang berasosiasi dengan tanaman budidaya dan beradaptasi pada habitat buatan manusia (Moenandir, 2010). Pada tanaman hutan, pengendalian gulma dilakukan untuk menekan pertumbuhan tanaman yang menyaingi dan menaungi tanaman yang diusahakan terutama pada masa awal pertumbuhan.

Salah satu cara pengendalian gulma adalah dengan menggunakan bioherbisida. Pengendalian gulma yang saat ini banyak dilakukan adalah dengan menggunakan herbisida kimia yang dapat berdampak negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu, perlu dicari bioherbisida alternatif yang berasal dari bahan –bahan alami yang lebih ramah lingkungan yang dikenal dengan istilah bioherbisida. Bioherbisida adalah herbisida yang berasal dari tumbuhan yang berasal dari organisme hidup yang mampu menekan pertumbuhan gulma dan mengurangi risiko pencemaran lingkungan (Bailey, 2014).

Beberapa jenis tanaman seperti akasia mengandung senyawa alelokimia, yaitu alkaloid, flavonoid, fenol, glikosida, saponin, tannin, terpenoid. Pada daun ketapang mengandung senyawa seperti saponin, alkaloid, tannin, dan flavonoid. Daun pinus menghasilkan suatu metabolisme sekunder yang bersifat alelopati, serta daun mahoni mengandung senyawa saponin, alkaloid, tannin, flavonoid, dan limonoid. Senyawa-senyawa yang terkandung dalam berbagai jenis tanaman tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bioherbisida untuk mengendalikan gulma (Senjaya & Surakusumah, 2007).

Dalam penelitian ini dilakukan pengendalian gulma di Arboretum Fakultas Kehutanan dengan menggunakan berbagai jenis bioherbisida dari ekstrak daun akasia, ketapang, pinus, mahoni dengan interval waktu penyemprotan 3 dan 6 hari sekali. Dengan demikian dapat diketahui pengaruh jenis ekstrak daun yang digunakan sebagai bioherbisida dan interval waktu penyemprotan terhadap hasil pengendalian gulma yang meliputi penurunan kerapatan gulma, persentase mortalitas gulma, dan waktu mulai kematian gulma.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Arboretum Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Stiper Yogyakarta, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini mulai Bulan April sampai dengan Mei 2023. Alat yang digunakan dalam penelitian ini rol meter, tali, plang nama, kertas label, plastik bening, gunting, blender, ayakan, gelas ukur, timbangan analitik, baskom plastik, saringan, botol, *handsprayer*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini serbuk daun akasia (*Acacia mangium*), serbuk daun ketapang (*Terminalia catappa*), serbuk daun pinus (*Pinus merkusii*), serbuk daun mahoni (*Swietenia macrophylla*), etanol 96%, air

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok dengan menggunakan 2 faktor perlakuan, yaitu jenis ekstrak bioherbisida dan interval waktu penyemprotan. Rancangan tersebut disusun sebagai berikut, jenis ekstrak meliputi kontrol (tanpa bioherbisida), serbuk daun akasia, serbukdaun ketapang, serbuk daun pinus, serbuk daun mahoni, interval waktu penyemprotan

melipiti waktu penyemprotan 3 hari sekali, waktu penyemprotan 6 hari sekali

Masing- masing aras dalam faktor perlakuan menggunakan 3 kali ulangan sehingga terdapat  $5 \times 2 \times 3 = 30$  contoh uji. Contoh uji berupa plot berukuran 1 x 1 m. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis varians. Apabila dari hasil analisis varians menunjukkan perbedaan nyata, dilakukan uji lanjut dengan uji LSD (*Least Significant Difference*). Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah jenis dan jumlah gulma sebelum aplikasi bioherbisida, persentas penurunan kerapatan gulma (%), persentase mortalitas gulma (%), waktu mulai kematian gulma (hari).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan analisis hasil penelitian ini adalah jenis dan jumlah gulma sebelum aplikasi bioherbisida, kerapatan jenis gulma sebelum aplikasi bioherbisida, persentase mortalitas gulma, waktu mulai kematian gulma, serta kerapatan gulma setelah aplikasi bioherbisida berupa serbuk ekstrak akasia (*Acaci mangium*), ketapang (*Terminalia catappa*), pinus (*Pinus merkusii*), dan mahoni (*Swietenia mahagoni*) selama 5 kali penyemprotan.

### A. Jumlah Dan Jenis Gulma Sebelum Aplikasi Bioherbisida

Berdasarkan data penelitian yang didapatkan dilapangan sebelum aplikasi bioherbisida, ditemukan 4 jenis gulma yang tumbuh di Arboretum Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Stiper Yogyakarta. Jumlah masing-masing gulma dalam setiap plot sangat bervariasi, jumlah gulma keseluruhan dalam 30 plot per  $m^2$  yang ditemukan antara lain; pertama jenis gulma bermuda (*Cynodon dactylon*), dengan jumlah per  $m^2$  adalah sebanyak 42,63 gulma yang ditemukan. Gulma bermuda memiliki stolon, terdapat rimpang-rimpang disetiap simpul atau nodus, dan tumbuh merambat dengan memiliki akar serabut. Jenis gulma ini berdaun sempit, berwarna hijau dan memiliki kemampuan bertahan hidup yang lebih dibandingkan jenis gulma lainnya. Gulma bermuda tumbuh dengan baik di lahan yang tandus dalam musim kemarau walaupun pertumbuhan daunnya kerdil. Batang berbentuk agak pipih dengan panjang pada umumnya dapat mencapai 30 cm dan panjang daun 2-15 cm. Lebar daun 4 mm dengan bentuk ujung daun yang lancip, kesan rabanya halus. Biji gulma bermuda berbentuk bulat telur dan berwarna kuning kemerahan. Gulma bermuda termasuk dalam Kingdom Plantae, Divisi Magnoliophyta, Kelas Liliopsida, Ordo Cyperales, Famili Poaceae, Genis Cynodon, Spesies *Cynodon dacylon* (L.).

Kedua, gulma getih-getihan /revina malu (*Rivina humilis*) merupakan gulma tahunan yang dapat tumbuh selama beberapa tahun. Gulma ini berada di tempat-tempat lembab, beberapa tempat yang sering ditemukan gulma getih-getihan/revina malu diantaranya hutan terbuka, kebun, pagar, pinggir jalan. Jumlah per  $m^2$  adalah sebanyak 12,10 yang terdapat di Arboretum. Gulma getih-getihan/revina malu memiliki akar tunggang. Batangnya bercabang dengan tipe percabangannya dikotom, dengan tinggi mencapai 1 m. Daun gulma ini merupakan tipe daun tunggal berwarna hijau, berbentuk bulat telur dengan ujung meruncing. Panjang daunnya 3-13 cm, lebar 1-5 cm, daunnya tipis, permukaannya bergelombang, kesan raba

daunnya halus dan dilengkapi dengan tangkai daun yang panjang. Memiliki bunga berbentuk majemuk membentuk bulir yang panjang berwarna putih. Buahnya berbentuk bulat berwarna merah. Gulma revina malu termasuk kedalam Kingdom Plantae, Ordo Caryophyllales, Family Petiveriaceae, Genus Reined, Species *R. humilis*.

Ketiga, gulma legetan (*Synedrella nodiflora*) dengan jumlah per m<sup>2</sup> adalah sebanyak 16,47. Gulma legetan adalah gulma berumur pendek berbatang tegak dengan panjang sekitar 30-80 cm dan berbunga dalam setahun. Gulma dengan sistem akar dangkal biasanya memiliki banyak percabangan. Percabangan tegak atau mendatar, Batanganya bercabang dikotom mulai dasar pertumbuhan. Gulma ini cenderung memiliki internodus yang panjang. Bagian batang yang lebih rendah, memiliki akar pada nodus. Daunnya berbentuk lonjong hingga bulat telur dengan panjang 4-9 cm, dan tepi daun yang rata dengan kesan raba yang halus. Bunga pada gulma legetan berbentuk kecil berwarna kekuningan.. Legetan termasuk Kingdom plantae, divisi magnoliophyta, kelas magnoliopsida, ordo asterales, famili asteraceae, genus synedrella, spesies *Synedrella nodiflora*

Dan yang keempat adalah gulma ara sungsang/bayaman (*Asystasia gangetica*), jumlah gulma per m<sup>2</sup> adalah sebanyak 47,40. Gulam ara sungsang/ bayaman merupakan gulma merambat dan bercabang, dengan sistem perakaran tunggang, bercabang kecil dan terdapat bulu-bulu akar, akar berwarna putih kecoklatan. Gulma ara sungsang memiliki batang lunak, berbentuk persegi panjang. Daun saling beghadapan berwarna hijau, berbentuk bulat panjang dengan mencapai 6-25 mm dengan, kesan rabanya halus. Bentuk bunga majemuk dan berderet mengarah pada satu sisi, gulma ini bunganya berwarna putih. Buah berbentuk kapsul dengan panjang sekitar 25-35 mm tiap kapsul buah berisi 4 biji yang berwarna kecoklatan pada saat matang. Jenis gulma ini mudah ditemui di perkarangan rumah, tepi jalan, kebun, dan lapangan terbuka. Ara sungsang termasuk kerajaan plantae, divisi tracheophyta, kelas dicotyledonae, ordo scrophulariales, famili acanthaceae, genus Asystasia, Spesies *Asystasia Gangetica*.

## B. Persentase Penurunan Kerapatan Gulma pada berbagai Jenis Bioherbisida dan Interval Waktu Penyemprotan

Hasil pengujian pengaruh jenis bioherbisida terhadap rata-rata persentase penurunan kerapatan gulma (%), disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Jenis Bioherbisida Terhadap Rata-rata Persentase Penurunan Kerapatan Gulma (%)

| Jenis Bioherbisida | Rata-Rata (%) | LSD 1 % |
|--------------------|---------------|---------|
| Kontrol            | 0,00a         |         |
| Akasia             | 18,67b        |         |
| Ketapang           | 9,93b         | 14,91   |
| Pinus              | 14,95b        |         |
| Mahoni             | 46,81c        |         |

Keterangan = Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji LSD 1%

Berdasarkan hasil pengujian pengaruh jenis bioherbisida terhadap rata-rata persentase penurunan kerapatan gulma pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata persentase penurunan kerapatan gulma tertinggi terdapat pada ekstrak daun mahoni (*Swietenia macrophylla*) dan terendah pada ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa*). Hal ini berkaitan dengan kandungan senyawa tanin dan flavonoid dalam ekstrak daun mahoni yang lebih tinggi. Salah satu senyawa yang terkandung dalam daun tanaman yang diduga sebagai bioherbisida adalah senyawa Tanin yang termasuk dalam kelompok Fenolik (Mirza *et al.*, 2020). Tanin merupakan salah satu golongan senyawa polifenol yang banyak terdapat dalam tanaman. Tanin didefinisikan sebagai senyawa polifenol dengan berat molekul yang sangat besar, yaitu lebih dari 1.000 g/mol, serta dapat membentuk senyawa kompleks dengan protein. Tanin memiliki peranan biologis yang besar karena fungsinya sebagai pengendap protein dan penghelat logam. Oleh karena itu senyawa Tanin diprediksi berperan sebagai antioksidan biologis (Noer *et al.*, 2018)

Berdasarkan hasil kandungan senyawa Tanin yang dimiliki masing-masing jenis ekstrak daun yang digunakan dalam penelitian, maka semakin tinggi kandungan senyawa tanin akan semakin efektif dipergunakan sebagai bioherbisida. Hasil penelitian tentang ekstrak daun mahoni yang dipergunakan sebagai bioherbisida menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, maka semakin efektif ekstrak daun mahoni menghambat pertumbuhan gulma mamon ungu (*Cleome rutidosperma*). Selanjutnya dikatakan bahwa senyawa Tanin dapat menghambat pertumbuhan tanaman, mengganggu proses respirasi pada mitokondria, serta mengganggu transport ion  $Ca^{+2}$  dan  $PO_4^{3-}$ . Senyawa Tanin juga dapat menonaktifkan enzim amilase, protease, lipase, urease, serta dapat menghambat aktivitas hormon giberelin (Kurniawan *et al.*, 2019).

### C. Persentase Mortalitas Gulma

Hasil pengujian persentase mortalitas gulma setelah aplikasi bioherbisida dengan berbagai jenis ekstrak daun, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase mortalitas gulma setelah aplikasi bioherbisida dengan berbagai jenis ekstrak daun (%)

| Jenis Bioherbisida | Rata-Rata | Nilai LSD 1% |
|--------------------|-----------|--------------|
| Kontrol            | 0,00a     |              |
| Akasia             | 56,74b    |              |
| Pinus              | 64,64b    | 12,95        |
| Ketapang           | 62,65b    |              |
| Mahoni             | 98,46c    |              |

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji LSD 1%.

Berdasarkan hasil pengujian persentase mortalitas gulma pada Tabel 2 menunjukkan bahwa persentase mortalitas gulma tertinggi adalah yang diperlakukan dengan bioherbisida dari ekstrak daun mahoni. Hal ini berkaitan dengan kandungan senyawa Tanin dan Flavonoid dalam ekstrak daun mahoni yang lebih tinggi, sehingga menghasilkan mortalitas gulma yang cenderung lebih tinggi pula. Ciri-ciri gulma yang mati akibat aplikasi bioherbisida adalah layu secara serempak dan tidak hidup kembali meskipun telah dilakukan penyiraman dengan air. Untuk kontrol (tanpa diperlakukan dengan bioherbisida), gulma tidak mengalami kematian atau hidup semua sampai akhir pengamatan.

Adanya kandungan senyawa Tanin dan Flavonoid dalam masing-masing jenis ekstrak daun yang berpotensi sebagai bioherbisida, mengakibatkan kematian gulma setelah aplikasi bioherbisida tersebut. Bioherbisida mengandung senyawa alelokimia yang bekerja dengan merusak reaksi-reaksi pembentukan bahan utama pada tumbuhan seperti pembentukan ATP dan protein (Sari & Jainal, 2020). Pengendalian gulma dengan bioherbisida dapat dilakukan dengan mencari potensi senyawa golongan Fenol dari tumbuhan. Senyawa Terpenoid, Flavonoid dan Fenol adalah alelokimia yang bersifat menghambat pembelahan sel sehingga dapat dipergunakan sebagai bioherbisida (Cahyanti, 2015).

Hasil penelitian tentang uji efektivitas beberapa jenis tanaman berpotensi bioherbisida untuk mengendalikan gulma babadotan (*ageratum conyzoides*) pada ekstrak daun mahoni menunjukkan bahwa efektif untuk kematian gulma yang lebih cepat, mortalitas gulma yang lebih tinggi dan keracunan gulma yang lebih tinggi, hal ini berkaitan dengan kandungan senyawa tanin dan flavonoid dalam ekstrak daun mahoni yang lebih tinggi yaitu 0,209 % dan 0,108% (Kusumaningsih, 2021).

Berdasarkan hasil rata-rata persentase mortalitas gulma tersebut serta berdasarkan kandungan senyawa Tanin dan Flavonoid yang dimilikinya, maka bioherbisida dari ekstrak daun mahoni, efektif dipergunakan sebagai bioherbisida untuk mengendalikan gulma, dengan rata-rata persentase mortalitas gulma yang

tinggi sebesar 98,46%, dibandingkan dengan ekstrak daun akasia, ketapang dan pinus.

#### D. Waktu Mulai Kematian Gulma

Dilakukan pengamatan terhadap gulma setelah aplikasi bioherbisida untuk mengetahui waktu mulai kematian gulma dengan interval waktu penyemprotan yang berbeda. Rata-rata waktu mulai kematian gulma pada berbagai jenis bioherbisida dan interval waktu penyemprotan pada tabel 9 sebagai berikut.

Tabel 4. Waktu Mulai Kematian Gulma pada Berbagai Jenis Bioherbisida dan Interval Waktu Penyemprotan

| Jenis Bioherbisida | Interval Waktu Penyemprotan (Hari) |          | Rata-rata |
|--------------------|------------------------------------|----------|-----------|
|                    | 3                                  | 6        |           |
| Akasia             | 3                                  | 3        | 3         |
| Ketapang           | 3                                  | 3        | 3         |
| Pinus              | 3                                  | 4        | 4         |
| Mahoni             | 3                                  | 3        | 3         |
| <b>Rata-rata</b>   | <b>3</b>                           | <b>3</b> |           |

Rata-rata waktu mulai kematian gulma adalah hari ke-3 setelah aplikasi bioherbisida dengan berbagai jenis ekstrak daun dan formula larutan. Setelah hari ke-3, terjadi penambahan jumlah gulma yang mati sampai dengan akhir pengamatan. Berdasarkan waktu mulai kematian gulma tersebut, maka bioherbisida dari ekstrak daun akasia ketapang pinis dan mahoni diduga tergolong dalam jenis herbisida sistemik, yaitu masuk melalui stomata pada epidermis daun kemudian menyebar ke seluruh jaringan tumbuhan/gulma melalui pembuluh, dan pada akhirnya menyebabkan kematian gulma. Mekanisme kerja bioherbisida pada tanaman adalah dengan cara menekan atau membunuh gulma tetapi tidak mempengaruhi tanaman lain yang berada di sekitar gulma tersebut.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut yaitu

1. Terdapat 4 jenis gulma di arboretum fakultas kehutanan institut pertanian stiper yogyakarta yaitu gulma bermuda/ (*cynodon dactylon* L.) Dengan jumlah per m<sup>2</sup> Adalah sebanyak 42,63, gulma getih-getihan /revina malu (*rivina humilis*) sebanyak 12,10, gulma legetan (*synedrella nodiflora*) sebanyak 16,47 dan gulma ara sungsang/bayaman (*asystasia gangetica*) sebanyak 47,40
2. Jenis bioherbisida berpengaruh nyata terhadap persentase penurunan kerapatan gulma dan mortalitas gulma. Jenis bioherbisida berupa ekstrak serbuk daun mahoni (*swietenia macrophilla*) menghasilkan persentase penurunan kerapatan gulma dan mortalitas gulma yang lebih tinggi dibandingkan serbuk daun akasia

(*acacia mangium*), pinus (*pinus merkusii*), dan ketapang (*terminalia catappa*), yaitu masing-masing sebesar 46,81% dan 98,46%. Gulma yang diperlakukan dengan berbagai jenis bioherbisida mulai mengalami rata-rata kematian pada hari ke 3 setelah penyemprotan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bailey, K. L. (2014). The bioherbicide approach to weed control using plant pathogens. In *Integrated Pest Management* (pp. 245–266). Elsevier.
- Cahyanti, L. D. (2015). Pemanfaatan Seresah Daun Bambu (*Dendrocalamus asper*) Sebagai Bioherbisida Pengendali Gulma yang Ramah Lingkungan. *Gontor AGROTECH Science Journal*, 2(1), 1–17.
- Kurniawan, A., Yulianty, Y., & Nurcahyani, E. (2019). Uji Potensi Bioherbisida Ekstrak Daun Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq) Terhadap Pertumbuhan Gulma Maman Ungu (*Cleome rutidosperma* D.C.). *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 10(1), 39–46. <https://doi.org/10.24042/biosfer.v10i1.4232>
- Kusumaningsih, K. R. (2021). Uji Efektivitas Beberapa Jenis Tanaman Berpotensi Bioherbisida untuk Mengendalikan Gulma Babadotan (*Ageratum conyzoides*): Effectivity Test of Several Plants with Bioherbicide Potential to Control *Ageratum conyzoides* Weeds. *HUTAN TROPIKA*, 16(2), 215–223.
- Mirza, M. A., Sopalena, S., & Yuliaty, R. (2020). Pengujian Efektivitas Bioherbisida Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) Terhadap Pertumbuhan Gulma Rumut Teki (*Cyperus rotundus* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 3(1), 66–71.
- Moenandir, J. (2010). *Ilmu gulma*. Universitas Brawijaya Press.
- Noer, S., Pratiwi, R. D., Gresinta, E., Biologi, P., & Teknik, F. (2018). Penetapan kadar senyawa fitokimia (*tanin, saponin dan flavonoid*) sebagai kuersetin pada ekstrak daun inggu (*Ruta angustifolia* L.). *Jurnal Eksakta*, 18(1), 19–29.
- Sari, V. I., & Jainal, R. (2020). Uji Efektivitas Ekstrak Babandotan (*Ageratum Conyzoides*) Sebagai Bioherbisida terhadap Perkecambahan Kacang Hijau (*Vigna radiata*). *Jurnal Pertanian Presisi (Journal of Precision Agriculture)*, 4(1), 18–28.
- Senjaya, Y. A., & Surakusumah, W. (2007). Potensi Ekstrak Daun Pinus (*Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese) Sebagai Bioherbisida Penghambat Perkecambahan *Echinochloa colonum* L. dan *Amaranthus viridis*.