AGROFORETECH

Volume 4, Nomor 3, September 2026

Pengaruh Jenis Bioherbisida terhadap Hasil Pengendalian Gulma di Bawah Tegakan Sengon (*Falcataria Moluccana*)

Iraywina Estomihi Nainggolan*), Karti Rahayu Kusumaningsih, Nanda Satya Nugraha

Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, INSTIPER Yogyakarta

*)Email Korespondensi: iraywinangl@gmail.com

ABSTRAK

Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan menggunakan bioherbisida yang mengandung senyawa flavonoid dan tanin. Jenis tanaman yang memiliki kandungan senyawa flavonoid dan tanin antara lain adalah mimba *(Azadirachta indica),* lamtoro *(Leucaena leucocephala),* dan pinus *(Pinus merkusii).* Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis bioherbisida dan formula larutan terhadap hasil pengendalian gulma. Faktor perlakuan penelitian berupa jenis bioherbisida yang berasal dari daun mimba *(A.indica),* lamtoro *(L.leucocephala),* dan pinus *(P.merkusii)* dengan formula larutan 0% (kontrol), 20% dan 30%. Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor perlakuan dan 3 kali ulangan. Parameter yang diamati berupa kandungan tanin dan flavonoid masing-masing jenis bioherbisida, waktu mulai kematian gulma, dan mortalitas gulma. Data dianalisis menggunakan analisis varians, apabila hasil analisis varians menunjukkan perbedaan nyata maka dilakukan uji lanjut dengan uji LSD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan senyawa pada ekstrak daun mimba *(Azadirachta indica)* sebesar 0,1148% untuk tanin dan 0,0544% untuk flavonoid; ekstrak daun lamtoro *(Leucaena leucocephala)* sebesar 0,1973% untuk tanin dan 0,1405% untuk flavonoid; serta ekstrak daun pinus *(Pinus merkusii)* sebesar 0,0366% untuk tanin dan 0,0094% untuk flavonoid. Jenis bioherbisida dari berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas gulma dengan persentase mortalitas gulma tertinggi pada jenis bioherbisida mimba *(Azadirachta indica)* sebesar 95,40%. Rata-rata waktu mulai kematian gulma setelah aplikasi berbagai jenis bioherbisida dan formula larutan adalah pada hari ke-6. Formula larutan berpengaruh sangat nyata terhadap persentase mortalitas gulma, sedangkan jenis bioherbisida dan interaksi antara jenis bioherbisida dengan formula larutan tidak berpengaruh nyata. Formula larutan 30% menghasilkan persentase mortalitas gulma tertinggi yaitu sebesar 96,80%.

Kata Kunci: Bioherbisida; Flavonoid; Tanin

PENDAHULUAN

Kehadiran gulma diantara tegakan tanaman pokok dapat menimbulkan persaingan dalam memperoleh cahaya matahari, air, unsur hara dan ruang tumbuh, menurunkan produktivitas tegakan, serta berpontesi dalam perkembangbiakan hama dan penyakit yang merugikan tanaman pokok. Sehingga diperlukannya pengendalian gulma yang efektif. Upaya yang dapat dilakukan dalam mengatasi masalah tersebut adalah pengendalian gulma menggunakan herbisida yang meliputi herbisida kimia sintesis maupun herbisida alami atau bioherbisida. Bioherbisida adalah bahan pengendali gulma yang berasal dari sumber hayati seperti mikroorganisme, ekstrak tumbuhan, maupun senyawa alami lainnya (Aulia et al., 2024). Berbeda dengan herbisida kimia, bioherbisida lebih ramah lingkungan karena

menurunankan resiko pencemaran yang lebih rendah dan relatif lebih aman untuk organisme non-target. Mekanisme kerja bioherbisida berkaitan dengan adanya kandungan senyawa aktif yang dapat mengganggu proses fisiologis gulma, seperti menghambat proses fotosintesis, pertumbuhan akar, penyerapan unsur hara, dan menghambat proses metabolisme gulma. Bentuk gangguan yang akan diterima oleh gulma dapat menyebabkan pertumuhan yang terhambat, terjadinya keracunan hingga kematian gulma (Safitri, 2019).

Beberapa jenis tanaman diduga memiliki kandungan senyawa yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bioherbisida, diantaranya adalah mimba *(Azadirachta indica),* lamtoro *(Leucaena leucocephala)*, dan pinus *(Pinus merkusii)*. Mimba, pada bagian daunnya mengandung tanin, flavonoid, serta berbagai metabolit sekunder lainnya yang memiliki aktivitas alelopatik dan fitotoksik, sehingga menghambat pertumbuhan gulma (Javandira et al., 2025; Lestari et al., 2025). Lamtoro mengandung tanin dan flavonoid yang dapat menekan pertumbuhan gulma (Wahyuni & Yuliani, 2023). Sedangkan pinus memiliki kandungan resin, terpenoid dan senyawa fenolik yang berperan dalam aktivasi senyawa alelopati seperti tanin dan flavonoid sehingga dapat menghambat perkembangan gulma (Sila et al., 2022). Oleh karena itu, penelitian mengenai pengaruh jenis bioherbisida terhadap pengendalian gulma di bawah tegakan sengon *(Falcataria mollucana)* perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis bioherbisida dan formula larutan terhadap hasil pengendalian gulma.

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian dilakukan di bawah tegakan sengon (*Falcataria moluccana*) yang berlokasi di Padukuhan Denokan, Kelurahan Maguwoharjo, Kapanewon Depok, Kabupaten Sleman, D.I Yogyakarta selama 1 bulan pengamatan dari Bulan Juni hingga Juli 2025. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor perlakuan yaitu jenis bioherbisida, meliputi daun mimba *(A.indica),* daun lamtoro *(L.leucocephala),* dan pinus *(P.merkusii)* serta jenis formula larutan, meliputi formula 0%, 20%, dan 30%. Kedua faktor perlakuan memperoleh 9 kombinasi perlakuan dengan masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga terdapat 27 unit percobaan. Setiap unit percobaan yang digunakan berupa plot berukuran 1x1 m. Parameter yang diamati dalam penelitian adalah kandungan tanin dan flavonoid masing-masing jenis bioherbisida, waktu mulai kematian gulma, dan mortalitas gulma. Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis varians (ANOVA). Hasil analisis yang menunjukkan adanya perbedaan nyata, dilakukan uji lanjut dengan uji LSD (*Least Significant Difference*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Tanin dan Flavonoid Masing-Masing Jenis Bioherbisida

Masing-masing jenis bioherbisida memiliki kandungan senyawa tanin dan flavonoid. Rata-rata kandungan tanin pada masing-masing jenis bioherbisida ditunjukkan pada Tabel 1. Untuk mengetahui pengaruh jenis bioherbisida terhadap kandungan tanin selanjutnya dilakukan analisis yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Rata-rata Persentase Kandungan Tanin Pada Tiga Jenis Bioherbisida (%)

Jenis Ekstrak	Tanin (%)
Mimba	0,1148
Lamtoro	0,1973
Pinus	0,0366

Tabel 2. Analisis Varians Persentase Kandungan Tanin

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Perlakuan	2	0,03874598	0,01937299	59.922,64**	5,14	10,92
Error	6	0,00000194	0,00000032			
Total	8	0,03874792				

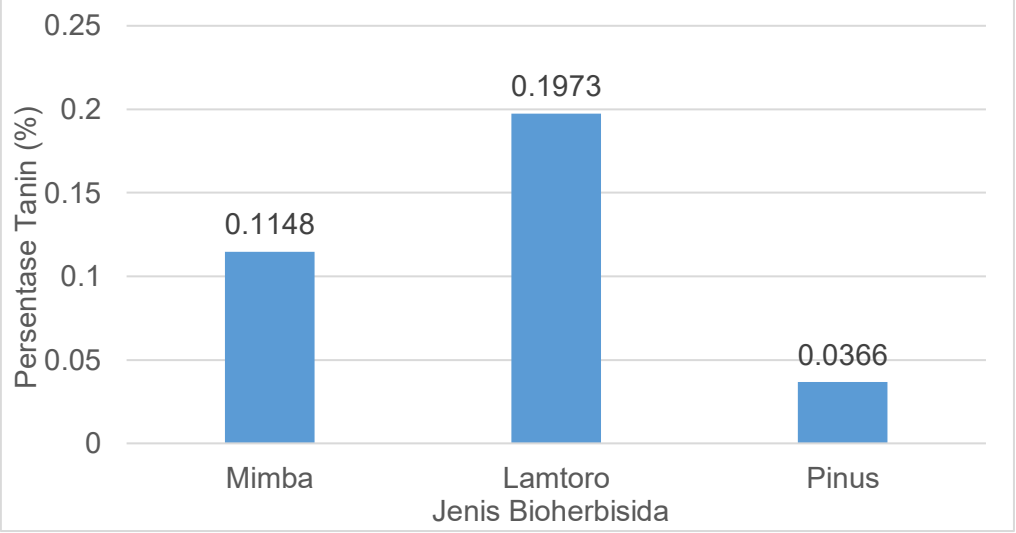
Keterangan: ** = Berbeda sangat nyata pada taraf uji 1%

Tabel 3. Uji LSD Pengaruh Jenis Bioherbisida Persentase Kandungan Tanin

Jenis Ekstrak	Rata-rata Tanin (%)	Nilai LSD 1%
Pinus	0,0366a	
Mimbar	0,1148b	0,00172
Lamtoro	0,1973c	

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

Berdasarkan analisis Tabel 2 menunjukkan bahwa jenis bioherbisida berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan senyawa tanin. Selanjutnya dilakukan uji LSD yang disajikan pada Tabel 3, yang mana menyatakan bahwa jenis ekstrak bioherbisida memberikan perbedaan secara nyata terhadap kandungan tanin. Jenis bioherbisida berupa ekstrak daun lamtoro memiliki kandungan senyawa tanin yang tertinggi yaitu sebesar 0,1973%, sementara jenis bioherbisida berbahan dasar daun pinus menunjukkan persentase kandungan senyawa tanin yang paling rendah sebesar 0,0366%. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa jenis bioherbisida berpengaruh terhadap kandungan senyawa aktif yang dihasilkan. Kandungan tanin pada ekstrak daun mimba, lamtoro, dan pinus disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase Kandungan Tanin pada Berbagai Jenis Bioherbisida

Tingginya kandungan tanin diduga dapat meningkatkan efektivitas bioherbisida dalam menekan pertumbuhan gulma karena aktivitas alelopati yang menghambat hormon giberelin dalam proses perkecambahan dan pertumbuhan gulma (Sururi et al., 2025). Daun lamtoro memiliki kandungan senyawa tanin yang paling banyak, terutama pada daun muda. Sementara pada mimba kandungan senyawa tanin yang relatif lebih sedikit di bagian daunnya dan pada pinus senyawa tanin paling banyak terdapat pada bagian kulit kayu.

Jenis bioherbisida yang digunakan tidak hanya melihat kandungan senyawa taninnya, namun juga melihat kandungan senyawa flavonoidnya. Senyawa flavonoid termasuk ke

dalam salah satu senyawa alelopatik yang dapat menganggu perkecambahan dan pertumbuhan gulma. Rata-rata kandungan flavonoid pada masing-masing jenis bioherbisida yang terlihat pada Tabel 4. Untuk mengetahui pengaruh jenis bioherbisida terhadap kandungan flavonoid selanjutnya dilakukan analisis yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Rata-rata Persentase Kandungan Flavonoid Pada Tiga Jenis Bioherbisida (%)

Jenis Ekstrak	Flavonoid (%)
Mimbar	0,0544
Lamtoro	0,1405
Pinus	0,0094

Tabel 5. Analisis Varians Persentase Kandungan Flavonoid

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	0,02662542	0,01331271	10.823,61**	5,14	10,92
Error	6	0,00000738	0,00000123			
Total	8	0,02663280				

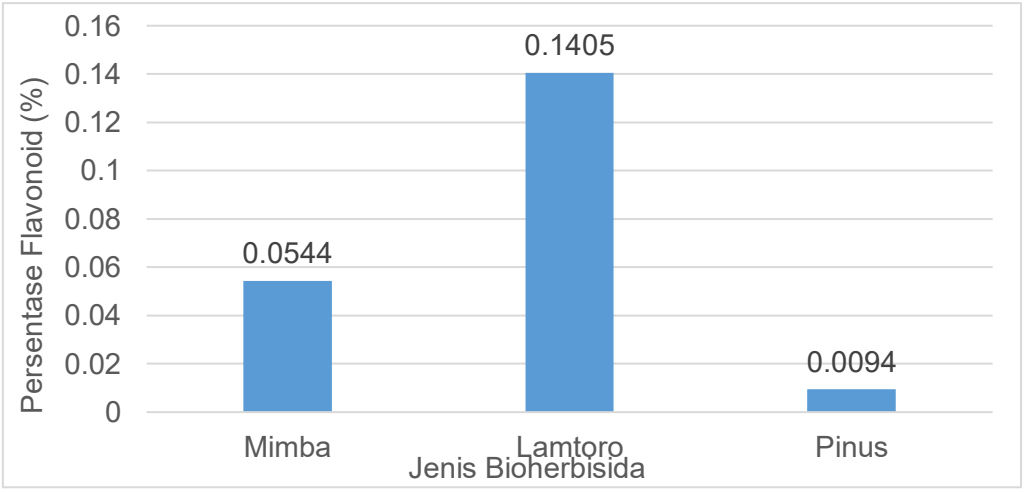
Keterangan: ** = Berbeda sangat nyata pada taraf uji 1%

Tabel 6. Uji LSD Pengaruh Jenis Bioherbisida Persentase Kandungan Flavonoid

Jenis Ekstrak	Rata-rata Flavonoid (%)	Nilai LSD 1%
Pinus	0,0094a	
Mimba	0,0544b	0,00336
Lamtoro	0,1405c	

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

Berdasarkan analisis Tabel 7, menunjukkan bahwa jenis bioherbisida berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan senyawa flavonoid. Selanjutnya dilakukan uji LSD yang disajikan pada Tabel 6, yang mana hasil uji tersebut menunjukkan bahwa jenis ekstrak bioherbisida memberikan perbedaan secara nyata terhadap kandungan flavonoid. Jenis bioherbisida berupa ekstrak daun lamtoro memiliki kandungan senyawa flavonoid yang tertinggi yaitu sebesar 0,1406%. Sementara jenis bioherbisida berbahan dasar daun pinus menunjukkan persentase kandungan senyawa flavonoid yang paling rendah yaitu sebesar 0,0094%. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa jenis bioherbisida berpengaruh terhadap kandungan senyawa aktif yang dihasilkan. Kandungan flavonoid pada ekstrak daun mimba, lamtoro, dan pinus disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 2.



Gambar 2. Persentase Kandungan Flavonoid pada berbagai Jenis Bioherbisida

Flavonoid adalah senyawa yang memiliki sifat sitotoksik atau dengan kata lain sifat beracun yang dapat merusak atau menyebabkan kematian pada sel (Putri et al., 2024). Sama halnya dengan kandungan tanin, kandungan senyawa flavonoid yang paling berpengaruh adalah pada jenis bioherbisida berbahan daun lamtoro. Daun lamtoro memiliki kandungan senyawa flavonoid yang paling banyak, terutama pada bagian daun. Sementara pada daun mimba memiliki kandungan flavonoid yang relatif lebih sedikit. Pada daun pinus memiliki kandungan flavonoid yang relatif rendah karena senyawa flavonoid banyak ditemukan pada bagian bunga dan kulit kayu.

Tingginya kandungan flavonoid pada lamtoro dapat berkaitan dengan banyaknya senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada tanaman tersebut. Lamtoro diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin dan mimosin, yang mana dapat ditemukan pada beberapa bagian tanaman, termasuk daun serta biji. Daun lamtoro juga memiliki kandungan senyawa fenol yang lebih tinggi dibandingkan biji seta mengandung tanin dan mimosin dalam jumlah yang cukup tinggi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa daun merupakan salah satu bagian lamtoro yang banyak mengandung senyawa metabolit sekunder.

Kandungan metabolit sekunder pada tanaman dapat berbeda antara satu jenis tanaman dengan tanaman lainnya. Perbedaan tersebut berkaitan dengan kemampuan masing-masing tanaman dalam menghasilkan dan mengakumulasi senyawa tertentu. Selain itu, pembentukan senyawa alelokimia juga dapat dipengaruhi oleh bagian tanaman yang digunakan, kaerena setiap organ dapat menghasilkan atau mengakumulasi senyawa dalam jumlah yang berbeda. Daun lamtoro diketahui memiliki aktivitas alelopati yang cukup tinggi dibandingkan beberapa bagian tanaman lainnnya. Aktivitas tersebut berkaitan dengan keberadaan berbagai senyawa alelokimia yang terdapat di dalam daun. Oleh karena itu, tingginya kandungan flavonoid pada lamtoro dibandingkan mimba dan pinus dapat dikaitkan dengan karakteristik metabolit sekundernya serta tingginya akumulasi senyawa tersebut pada bagian daun yang digunakan sebagai bahan ekstrak (Adawiah, 2018).

Waktu Mulai Kematian Gulma (Hari)

Aplikasi berbagai jenis bioherbisida pada beberapa formula larutan menghasilkan rerata waktu awal mulai kematian gulma setelah diaplikasikan yang tersaji pada Tabel 7.

Tabel 7. Waktu Mulai Kematian Gulma pada Berbagai Jenis Bioherbisida Dengan Formula Larutan (Hari)

Jenis Ekstrak	Formula (%)			Rata-rata
	0	20	30	
Mimba	0	6	6	6
Lamtoro	0	6	6	6
Pinus	0	6	6	6
Rata-rata	0	6	6	6

Bedasarkan Tabel 7 dapat diketahui bahwa waktu mulai kematian gulma berbeda pada setiap jenis bioherbisida serta formula larutan. Pada formula 0%, gulma tidak mengalami kematian pada seluruh jenis bioherbisida seperti mimba, lamtoro dan pinus. Pada formula 20% dan formula 30%, waktu mulai kematian gulma menjadi lebih cepat, yaitu pada hari ke-6 untuk seluruh jenis bioherbisida mimba, lamtoro dan pinus. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan formula bioherbisida cenderung mempercepat waktu kematian gulma. Semakin tinggi formula bioherbisida, semakin besar pula kandungan senyawa alelopati seperti tanin dan flavonoid yang tersedia untuk menghambat proses fisiologis gulma, sehingga aktivitas fotosintesis, respirasi dan metabolisme sel terganggu lebih cepat.

Akibatnya, gejala keracunan hingga kematian gulma muncul dalam waktu lebih singkat (Rosyada, 2023).

Mortalitas Gulma (%)

Setelah aplikasi berbagai jenis bioherbisida pada berbagai formula menghasilkan rerata mortalitas gulma yang tersaji pada Tabel 8. Selanjutnya dilakukan analisis varian untuk melihat pengaruh jenis bioherbisida dan formula larutan terhadap hasil mortalitas gulma yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 8. Rata-rata Persentase Mortalitas Gulma pada Berbagai Jenis Bioherbisida Dengan Formula Larutan (%)

Jenis Ekstrak	Formula (%)			Rata-rata
	0	20	30	
Mimba	0,00	92,62	98,17	95,40
Lamtoro	0,00	92,21	96,12	94,17
Pinus	0,00	88,94	96,12	92,53
Rata-rata	0,00	91,26	96,80	

Tabel 9. Analisis Varians Persentase Mortalitas Gulma

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Jenis (A)	2	16,50	8,25	$1,79^{ns}$	3,55	6,01
Formula (B)	2	53.186,47	26593,23	$5766,14^{**}$	3,55	6,01
Interaksi (AxB)	4	16,27	4,07	$0,88^{ns}$	2,93	4,58
Error	18	83,02	4,61			
Total	26	553.302,26				

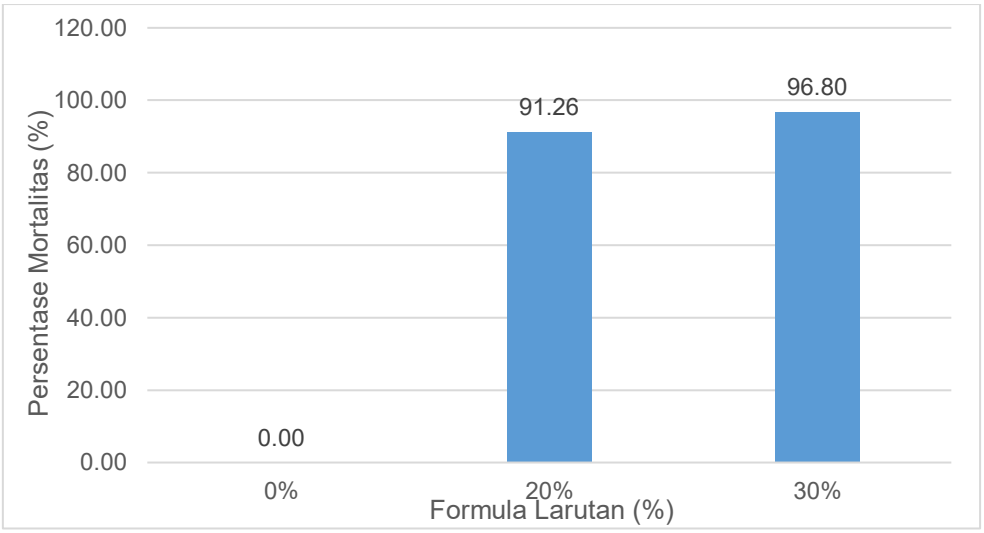
Keterangan: ** = Berbeda sangat nyata pada taraf uji 1%
ns = Tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% dan 1%

Tabel 10. Uji LSD Pengaruh Formula Larutan Terhadap Persentase Mortalitas Gulma

Formula Larutan (%)	Rata-rata Mortalitas Gulma (%)	Nilai LSD 1%
0	0,00a	
20	91,26b	5,05
30	96,80c	

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

Analisis varians pada Tabel 9 menunjukkan bahwa faktor formula larutan berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas gulma pada taraf signifikansi 1%. Sementara itu, faktor jenis bioherbisida dan interaksi antara jenis bioherbisida serta formula larutan tidak memberikan pengaruh secara nyata terhadap mortalitas gulma. Selanjutnya dilakukan uji lanjut LSD yang tersaji pada Tabel 10. Hasil uji LSD menunjukkan bahwa seluruh perlakuan memberikan perbedaan secara nyata terhadap formula larutan. Formula larutan 30% menghasilkan mortalitas gulma tertinggi, sedangkan formula 0% menghasilkan mortalitas gulma terendah. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa formula larutan bioherbisida mampu meningkatkan efektivitas pengendalian gulma. Untuk memperjelas perbedaan persentase mortalitas gulma pada setiap formula larutan, persentase mortalitas gulma disajikan dalam grafik pada Gambar 3.



Gambar 3. Persentase Mortalitas Gulma Pada Berbagai Jenis Bioherbisida

Meningkatnya mortalitas gulma pada formula larutan yang lebih tinggi diduga disebabkan oleh meningkatnya kandungan senyawa alelopati yang terkandung dalam bioherbisida. Senyawa aktif seperti tanin dan flavonoid dapat menghambat aktivitas enzim, sintesis protein, respirasi, serta pembelahan sel sehingga mengganggu proses fisiologis gulma dan menyebabkan kematian tanaman. Oleh karena itu, semakin tinggi formula larutan bioherbisida yang diaplikasikan, semakin besar pula potensi bioherbisida dalam meningkatkan mortalitas gulma (Sururi et al., 2025).

KESIMPULAN

1. Kandungan senyawa pada ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica)*, yaitu sebesar 0,1148% untuk tanin dan 0,0544% untuk flavonoid. Pada ekstrak daun lamtoro *(Leucaena leucocephala),* yaitu sebesar 0,1973% untuk tanin dan 0,1405% untuk flavonoid, sedangkan pada ekstrak daun pinus *(Pinus merkusii)* yaitu sebesar 0,0366% untuk tanin dan 0,0094% untuk flavonoid.
2. Jenis bioherbisida berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas gulma. Jenis bioherbisida ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica)*, menghasilkan persentase mortalitas gulma tertinggi yaitu sebesar 95,40%. Rata-rata waktu mulai kematian gulma setelah aplikasi berbagai jenis bioherbisida dan formula larutan adalah pada hari ke-6.
3. Formula larutan berpengaruh sangat nyata terhadap persentase mortalitas gulma, sedangkan jenis bioherbisida dan interaksi antara jenis bioherbisida dengan formula larutan tidak berpengaruh nyata. Formula larutan 30% menghasilkan persentase mortalitas gulma tertinggi yaitu sebesar 96,80%.

DAFTAR PUSTAKA

Adawiah, R. A. R. (2018). *Potensi Ekstrak Daun Lamtoro (Leucaena leucocephala Lam.) Sebagai Bioherbisida Terhadap Pertumbuhan Beberapa Jenis Gulma*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

Javandira, C., Suryana, M. I., Dewi, N. L. K. A. A., & Sarno, P. J. (2025). Potensi Daun Mimba Sebagai Rodentisida Nabati Dalam Mendukung Pertanian Berkelanjutan. *Prosiding Pekan Ilmiah Pelajar*, 1–16.

Lestari, N. W., Safutri, W., & Safitri, O. S. (2025). Potensi Terapeutik Dan Fitokimia Daun Mimba (Azadirachta indica) Dalam Pengobatan Tradisional. *Jurnal Farmasi*, *4*(1), 51–58. http://journal.aisyahuniversity.ac.id/index.php/JFA

Sila, V. U. R., Masing, F. A., & Santiari, M. (2022). Identifikasi Dan Karakterisasi Senyawa Metabolit Sekunder Tumbuhan Endemik Asal Desa Fatunisuan Kabupaten Timor Tengah Utara. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, *11*(1), 184–191. https://doi.org/10.23887/jst-undiksha.v11i1

Putri, A. O., Hati, M. C., Ishanti, N. P., & Ilham, H. S. (2024). Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Beberapa Jenis Tanaman dengan Kromatografi Lapis Tipis: Literature Review. *PHARMADEMICA : Jurnal Kefarmasian Dan Gizi*, *3*(2), 45–54. https://doi.org/10.54445/pharmademica.v3i2.40

Rosyada, S. A. (2023). *Uji Alelokimia Babadotan (Ageratum conyzoides) Sebagai Bioherbisida Terhadap Vegetasi Gulma Perkebunan Jeruk Purut (Citrus hystrix)*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

Safitri, D. (2019). *Pengaruh Fermentasi Limbah Cair Pulp Kakao (Theobroma cacao L.) Sebagai Bioherbisida Gulma Belulang (Eleusine indica L.)*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Sururi, M., Ekawati, R., & Hartini. (2025). Respons Pertumbuhan Gulma Sembung Rambat Terhadap Variasi Konsentrasi Bioherbisida Ekstrak Daun Bambu Apus. *Indonesian Journal of Science*, *2*(1), 113–121.

Aulia, N., Tabitasari, M. P., & Mujoko, T. (2024). Pembuatan Bioherbisida Air Kelapa Untuk Mengendalikan Gulma di Dusun Ngadilegi Utara. *Jurnal Informasi Pengabdian Masyarakat*, *2*(1), 43–49. https://doi.org/10.47861/jipm-nalanda.v2i1.751

Wahyuni, D. P., & Yuliani. (2023). Efektivitas Ekstrak Daun Lamtoro (Leucaena leucocephala), Daun Pepaya (Carica papaya) dan Kombinasinya terhadap Aktivitas Antimakan dan Mortalitas Spodoptera litura F. *LenteraBio : Berkala Ilmiah Biologi*, *12*(3), 290–298. https://doi.org/10.26740/lenterabio.v12n3.p290-298