

PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN KETAPANG (*Terminalia catappa* L.) SEBAGAI HERBISIDA ALAMI DALAM PERSPEKTIF ILMU LINGKUNGAN (EKOLOGI, SOSIAL, DAN EKONOMI) UNTUK MENDUKUNG PERTANIAN BERKELANJUTAN

Iga Azalia Lamonda^{1*}, Tengku Nurhidayah², Rahman Karnila³
^{1,2,3} Program Pascasarjana Ilmu Lingkungan Universitas Riau
Jl. Pattimura No.9 Gedung A Gobah, Pekanbaru, Riau, Indonesia

*Correspondent Email: igaazalialamonda@gmail.com

Diterima: 14 Agustus 2025 | Disetujui: 29 September 2025 | Diterbitkan: 30 September 2025

ABSTRACT

*The intensive use of chemical herbicides in agriculture has caused serious impacts on the environment, human health and ecosystem sustainability. These impacts include soil, water, and air pollution, as well as health risks due to exposure to hazardous active ingredients. As a solution, this study examines the potential of ketapang (*Terminalia catappa* L.) leaf extract as an environmentally friendly organic herbicide. The content of allelochemical compounds in ketapang leaves is proven to effectively inhibit weed growth, and is safer and more economical than synthetic herbicides. Thus, ketapang extract herbicide is considered to have high prospects as an alternative weed control that supports sustainable agriculture. This study aims to identify the optimal formulation and concentration of natural herbicides of ketapang leaf extract in suppressing weed growth, analysing the percentage of live, height, number of shoots, wet weight, and dry weight of weeds. The research was conducted at UNRI Gobah Campus and the author's house in Pekanbaru. The environmental aspects used 4 x 2 factorial RAL with 3 replications, factors of herbicide concentration (Gramoxone, ketapang extract 25%, 50%, 75%) and weed species (*Cynodon dactylon* L. and *Cyperus rotundus*). Data were analysed with variance analysis and 5% Duncan test. The results showed that the 75% concentration of ketapang leaf extract herbicide was effective in suppressing weed growth and could replace chemical herbicides still used by farmers, although the effect was not as fast as chemical herbicides in killing weeds. Especially on the percentage of live weeds, weed height, and weed species. The interaction between ketapang leaf extract herbicide and weed type was effective in suppressing weed growth but not on wet weight and dry weight of weeds. The use of ketapang leaf extract is more recommended because it can be used as an alternative to replace the use of chemical herbicides that are environmentally friendly and safe for health.*

Keywords: Natural herbicide; Ketapang leaf extract; Sustainable agriculture



PENDAHULUAN

Penggunaan herbisida kimia secara intensif dalam pertanian telah menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Senyawa herbisida yang sulit terurai dapat mencemari tanah dan mengganggu mikroorganisme penting seperti bakteri penambat nitrogen dan jamur pengurai, sehingga menurunkan kesuburan tanah dan mengganggu ekosistem. Choudhury *et al.* (2016) melaporkan kasus pencemaran tanah akibat penggunaan paraquat berlebih di lahan sawah India, yang menyebabkan degradasi biologis dan penurunan produktivitas. Selain itu, herbisida yang terbawa limpasan air hujan atau meresap ke tanah juga mencemari air permukaan dan air tanah, membahayakan organisme akuatik, serta dapat masuk ke rantai makanan. Contohnya, penelitian Liang *et al.* (2022) menunjukkan bahwa kandungan *glyphosate* dalam air sungai di Tiongkok melebihi batas aman WHO, berdampak pada ekosistem perairan dan kesehatan masyarakat.

Pencemaran udara akibat aplikasi herbisida terjadi melalui proses penguapan serta penyebaran partikel halus (*spray drift*) yang terbawa angin dan berpotensi terhirup oleh manusia maupun hewan, sehingga membahayakan kesehatan. Studi di California melaporkan lebih dari 80 kasus gangguan pernapasan dan iritasi mata yang dikaitkan dengan paparan partikel herbisida dari lahan pertanian sekitar. Dampak terhadap kesehatan manusia menurut Zhang *et al.* (2019), tidak dapat diabaikan, mengingat paparan bahan aktif seperti *glyphosate*, paraquat, dan 2,4-D telah terbukti berkorelasi dengan gangguan endokrin, kerusakan materi genetik, peningkatan risiko kanker, gangguan sistem saraf, serta penyakit degeneratif seperti Parkinson dan Alzheimer. Selain itu, herbisida juga memberikan efek negatif terhadap organisme non-target, termasuk serangga, burung, dan hewan karnivora. Bacmaga *et al.* (2024) menambahkan, kandungan toksik herbisida berpotensi mengalami bioakumulasi dalam jaringan organisme dan biomagnifikasi sepanjang rantai makanan, yang pada akhirnya mengganggu kestabilan ekosistem serta menurunkan keanekaragaman hayati.

Melihat dampak negatif yang ditimbulkan oleh herbisida kimia, dibutuhkan alternatif pengendalian gulma yang lebih ramah lingkungan. Salah satu kendala utama dalam kegiatan budidaya tanaman adalah keberadaan gulma yang tumbuh secara cepat dan kompetitif, sehingga mampu bersaing dengan tanaman utama dalam memperoleh unsur hara, air, dan cahaya. Hariandi *et al.* (2019) menyatakan, jika tidak dikendalikan secara tepat, gulma berpotensi menurunkan produktivitas hasil panen hingga 20–80%. Aditiya (2021) menambahkan, meskipun herbisida kimia banyak digunakan karena dianggap praktis dan efektif, penggunaannya menimbulkan dampak ekologis dan kesehatan yang signifikan, serta memerlukan biaya yang relatif tinggi. Herbisida sintetis terbukti mencemari tanah, air, dan udara, serta berisiko membahayakan kesehatan manusia dan hewan. Oleh karena itu, pemanfaatan herbisida berbahan alami atau organik dipandang sebagai alternatif yang menjanjikan, karena dinilai lebih aman terhadap lingkungan dan dapat menekan pengeluaran biaya produksi bagi petani.

Salah satu sumber bahan alami yang berpotensi digunakan sebagai herbisida adalah ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.), yang keberadaannya cukup melimpah dan mudah dijumpai di berbagai daerah di Indonesia. Daun ketapang mengandung senyawa



alelokimia seperti flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, resin, dan steroid yang berfungsi sebagai senyawa bioaktif untuk pengendalian gulma. Penelitian yang dilakukan oleh Nurhalina *et al.* (2021) menunjukkan bahwa ekstrak daun ketapang dengan konsentrasi 20% efektif dalam menekan pertumbuhan gulma rumput grinting (*Cynodon dactylon* L.). Sementara itu, studi oleh Widiani *et al.* (2021) membuktikan bahwa konsentrasi 50-70% juga mampu mengendalikan gulma jenis kalamanta (*Leersia hexandra* L.). Berdasarkan hasil tersebut, ekstrak daun ketapang memiliki prospek besar untuk dikembangkan sebagai herbisida organik yang efektif, ramah lingkungan, dan aman bagi makhluk hidup. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan kontribusi dalam mendorong perubahan pola penggunaan herbisida di kalangan petani menuju pendekatan yang lebih ekologis, berkelanjutan, dan sejalan dengan prinsip-prinsip pertanian ramah lingkungan.

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian berlangsung selama tiga bulan, mulai dari bulan Januari sampai April 2025. Penelitian dilaksanakan di Kampus UNRI Gobah Jl. Pattimura, Kelurahan Cinta Raja, Kecamatan Sail, Kota Pekanbaru meliputi kegiatan penanaman gulma serta pengambilan data penelitian dan rumah penulis Jl. Bandeng Raya No. E16 Perumnas Rumbai, Kelurahan Limbungan Baru, Kecamatan Rumbai Pesisir, Kota Pekanbaru meliputi kegiatan pembuatan ekstrak daun ketapang. Bahan yang digunakan yaitu benih rumput grinting (*Cynodon dactylon* L.), rumput teki (*Cyperus rotundus*), daun ketapang (*Terminalia catappa* L.), Gramoxone 276 SL berbahan aktif (parakuat diklorida), dan air. Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu *polybag*, *hand sprayer* 1000 ml, gelas ukur 1000 ml, corong, kayu pengaduk, timbangan analitik, penggaris, saringan, blender, ember, botol plastik bekas, galon plastik bekas, kompor, panci dandang air, plastik bening ukuran 17 cm x 25 cm, dan kertas label.

Penelitian dilakukan dalam bentuk percobaan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial 4 x 2 dengan tiga ulangan. Faktor pertama yaitu konsentrasi herbisida ekstrak daun ketapang (K) dengan 4 taraf perlakuan yaitu, K₀: Gramoxone 276 SL 2%, K₁: 25%, K₂: 50%, dan K₃: 75%, dan faktor kedua yaitu jenis gulma (G) yaitu, G₁: *Cynodon dactylon* L., dan G₂: *Cyperus rotundus* sehingga diperoleh 8 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan dan terdapat 24 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 3 tanaman, sehingga total tanaman berjumlah 72 tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Hidup Gulma

Hasil sidik ragam menunjukkan, pada faktor konsentrasi herbisida F hitung 29,90 > F tabel 3,24 yang artinya konsentrasi herbisida ekstrak daun ketapang berpengaruh nyata terhadap persentase hidup gulma. Sedangkan, faktor jenis gulma F hitung 0,14 < F tabel 4,49 dan interaksi antara konsentrasi herbisida dan jenis gulma F hitung 2,43 < F tabel 3,24 menandakan bahwa faktor dan interaksi tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap parameter persentase hidup gulma. Nilai rata-rata persentase hidup gulma pada hari ke 35 setelah



aplikasi herbisida yang dianalisis dengan uji lanjut Duncan pada taraf signifikansi 5% disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase hidup gulma (%) pada hari ke 35 setelah aplikasi

Konsentrasi Herbisida	Jenis Gulma		Rerata
	<i>Cynodon dactylon</i> L.	<i>Cyperus rotundus</i>	
Gramoxone	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a
Ketapang 25 %	66,70 ^c	100,00 ^d	83,35 ^c
Ketapang 50 %	55,60 ^{bc}	33,37 ^{ab}	44,48 ^b
Ketapang 75 %	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a
Rerata	30,57 ^c	33,34 ^c	31,95

Keterangan: Angka-angka pada baris dan kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%

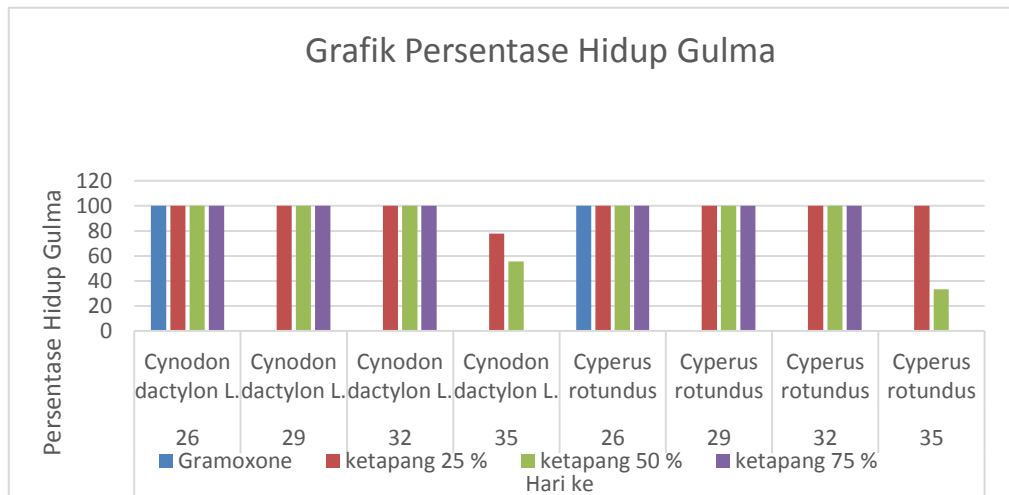
Tabel 1 menunjukkan, rata-rata keberhasilan hidup gulma sebesar 31,95%, yang mencerminkan bahwa pertumbuhan gulma tergolong rendah. Rendahnya persentase hidup mengindikasikan bahwa senyawa aktif dalam herbisida kimia maupun herbisida nabati yang diberikan mampu bekerja efektif dalam menekan pertumbuhan gulma. Perlakuan Gramoxone berbeda tidak nyata dengan ekstrak daun ketapang konsentrasi 75% terhadap kedua jenis gulma, karena keduanya menghasilkan tingkat kematian gulma sebesar 0,00% yang berarti seluruh gulma pada perlakuan tersebut mati, dan juga pada ekstrak daun ketapang konsentrasi 50% pada gulma *Cyperus rotundus* sebesar 33,37%. Hasil tersebut berbeda nyata dengan ekstrak daun ketapang konsentrasi 25% terhadap kedua jenis gulma dengan masing-masing persentase hidup yaitu 66,70%, 100%, dan ekstrak daun ketapang 50% pada gulma *Cynodon dactylon* sebesar 55,60%. Hal ini mengindikasikan adanya variasi respons antar jenis gulma terhadap konsentrasi herbisida.

Tingginya keefektifan herbisida ekstrak daun ketapang konsentrasi 75% setara dengan herbisida kimia Gramoxone dan efektif dibanding konsentrasi yang lain kecuali pada konsentrasi 50% pada gulma *Cyperus rotundus*. Menurut Kurniawan *et al.* (2021), hal ini diduga karena tingginya kandungan senyawa alelopati pada daun ketapang seperti flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin yang bekerja secara sinergis dalam menghambat metabolisme gulma yang penting seperti pembelahan sel, fotosintesis, dan respirasi sehingga menyebabkan kematian total pada gulma. Rahmawati dan Hidayat (2020) menambahkan, saponin dan tanin menyebabkan kerusakan pada membran sel, dan flavonoid dapat menurunkan efisiensi fotosintesis dan menghambat enzim.

Berikut merupakan grafik persentase hidup gulma pada hari ke- 26, 29, 32, dan 35 setelah aplikasi herbisida yang disajikan dalam diagram batang pada Gambar 1. Perbedaan konsentrasi herbisida ekstrak daun ketapang antara konsentrasi 25%, 50%, dan 75% bersifat *dosis-dependent* yang artinya semakin tinggi konsentrasi herbisida semakin efektif pula dalam mematikan gulma. Tidak semuanya bergantung pada konsentrasi herbisida, efektivitas tersebut juga dipengaruhi oleh spesies gulma. Suryaningsih *et al.* (2018) menyatakan, hal ini yang menyebabkan pada konsentrasi 25% gulma *Cyperus rotundus* masih mampu bertahan



hidup karena memiliki struktur umbi yang lebih kompleks dan kemampuan regenerasinya yang tinggi sehingga lebih toleran jika diberikan herbisida dibandingkan *Cynodon dactylon* L.



Gambar 1. Grafik persentase hidup gulma

Dapat disimpulkan bahwa herbisida daun ketapang konsentrasi 75% paling efektif mengendalikan gulma dengan tingkat kematian 100% dan dapat menjadi pengganti penggunaan herbisida kimia. Sementara konsentrasi 50% dan 75% belum optimal terhadap gulma yang memiliki struktur perakaran dan regenerasi yang kuat.

Tinggi Gulma

Hasil sidik ragam menunjukkan, pada faktor konsentrasi herbisida F hitung $36,52 > F$ tabel $3,24$ yang artinya konsentrasi herbisida ekstrak daun ketapang berpengaruh nyata terhadap tinggi gulma. Sementara, faktor jenis gulma F hitung $1,30 < F$ tabel $4,49$ dan interaksi antara konsentrasi herbisida dan jenis gulma F hitung $2,16 < F$ tabel $3,24$ menandakan bahwa faktor dan interaksi tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi gulma. Nilai rata-rata tinggi gulma pada hari ke 35 setelah aplikasi herbisida yang dianalisis dengan uji lanjut Duncan pada taraf signifikansi 5% disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tinggi gulma (cm) pada hari ke 35 setelah aplikasi

Konsentrasi Herbisida	Jenis Gulma		Rerata
	<i>Cynodon dactylon</i> L.	<i>Cyperus rotundus</i>	
Gramoxone	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a
Ketapang 25 %	29,99 ^b	47,59 ^c	38,79 ^c
Ketapang 50 %	27,05 ^b	24,07 ^b	25,56 ^b
Ketapang 75 %	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a
Rerata	14,26 ^c	17,91 ^c	16,09

Keterangan: Angka-angka pada baris dan kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%



Berdasarkan Tabel 2, pemberian Gramoxone dan herbisida ekstrak daun ketapang konsentrasi 75% menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata yaitu mampu mematikan gulma sehingga pencatatan pada hari terakhir pengamatan 0,00 cm, namun berbeda nyata dengan ekstrak ketapang 25% dan 50% pada kedua jenis gulma dengan masing-masing tinggi 29,99 cm, 47,59 cm, 27,05 cm, dan 24,07 cm, sehingga konsentrasi 25% dan 50% belum cukup optimal dalam menekan pertumbuhan gulma. Konsentrasi 75% mampu menekan pertumbuhan gulma secara signifikan dibandingkan dengan konsentrasi 25% dan 50%. Dapat disimpulkan bahwa konsentrasi ekstrak daun ketapang berkorelasi langsung pada peningkatan efektivitas pengendalian gulma.

Senyawa alelokimia memiliki sifat yang bervariasi tergantung pada tinggi rendahnya konsentrasi yang diberikan. Yohana dan Nugroho (2020) menyatakan, senyawa tersebut mampu bekerja sebagai inhibitor (penghambat) dengan mengganggu proses fisiologis tanaman seperti pembelahan sel, transportasi hormon dan fotosintesis, namun tergantung pada konsentrasi yang diberikan. Hasil penelitiannya menunjukkan, pemberian konsentrasi tinggi mampu memberikan pengaruh yang signifikan pada pertumbuhan akar dan tunas. Pemberian konsentrasi rendah pada beberapa kasus tidak menunjukkan pengaruh bahkan dapat merangsang pertumbuhan. Noli *et al.* (2024) menambahkan, senyawa alelopati yang terdapat pada ekstrak daun ketapang mempengaruhi sintesis protein, pigmen, dan aktivitas hormon sehingga terganggunya pembesaran dan pembelahan sel yang pada akhirnya menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Berdasarkan hasil penelitian Nurhalina *et al.* (2021), ekstrak daun ketapang terbukti mampu menghambat pertumbuhan *Cynodon dactylon* L. pada konsentrasi 20%, namun efektivitas penghambatan meningkat secara signifikan seiring dengan naiknya konsentrasi ekstrak. Jatisyah *et al.* (2023) juga menyatakan konsentrasi 50% dan 75% dari ekstrak daun ketapang sudah menunjukkan pengaruh terhadap pertumbuhan tinggi gulma pada gulma yang berbeda yaitu gulma sembung rambat. Rizal *et al.* (2022) menambahkan, selain konsentrasi herbisida yang diberikan, kemampuan gulma dalam menetralkan senyawa dan lamanya interaksi dengan jaringan sasaran juga menjadi pengaruh keefektifan. Oleh karena itu, konsentrasi 25% dan 50% belum cukup toksik untuk mengganggu metabolisme pada gulma.

Ketahanan *Cynodon dactylon* L. dan *Cyperus rotundus* terhadap herbisida pada konsentrasi rendah dapat dikaitkan dengan sistem perakaran umbi yang kuat dengan kemampuan regenerasi yang tinggi. Meskipun kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan dan adanya perlakuan yang diberikan dalam konsentrasi rendah, adaptasi morfologi dan fisiologi yang kuat dapat menyelamatkan kedua gulma tersebut. Oleh karena itu, untuk mendapatkan hasil yang efektif, peningkatan konsentrasi perlu dilakukan untuk menekan pertumbuhan bahkan mematikan gulma.

Jumlah Tunas

Hasil sidik ragam menunjukkan, pada faktor konsentrasi herbisida F hitung $20,81 > F$ tabel 3,24, dan interaksi antara konsentrasi herbisida dan jenis gulma F hitung $4,74 > F$ tabel 3,24 yang artinya konsentrasi herbisida ekstrak daun ketapang dan interaksi tersebut berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas. Sementara pada jenis gulma F hitung $0,43 < F$ tabel



4,49 menandakan bahwa jenis gulma berpengaruh tidak nyata terhadap parameter jumlah tunas. Nilai rata-rata jumlah tunas pada hari ke 35 setelah aplikasi herbisida yang dianalisis dengan uji lanjut Duncan pada taraf signifikansi 5% disajikan pada Tabel 3

Tabel 3. Jumlah tunas (cabang) pada hari ke 35 setelah aplikasi

Konsentrasi Herbisida	Jenis Gulma		Rerata
	<i>Cynodon dactylon</i> L.	<i>Cyperus rotundus</i>	
Gramoxone	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a
Ketapang 25 %	1,00 ^b	2,11 ^c	1,55 ^c
Ketapang 50 %	1,33 ^b	0,67 ^{ab}	1,00 ^b
Ketapang 75 %	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a
Rerata	0,58 ^c	0,69 ^c	0,64

Keterangan: Angka-angka pada baris dan kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%

Tabel 3 menunjukkan jumlah tunas setelah aplikasi herbisida dalam penelitian ini rata-rata 1 - 2 cabang. Aplikasi Gramoxone dan herbisida ekstrak daun ketapang konsentrasi 75% menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada kedua jenis gulma yaitu 0,00 cabang disebabkan tanaman yang mati, dan ekstrak ketapang konsentrasi 50% pada gulma *Cyperus rotundus* sebesar 0,67 cabang. Hasil tersebut berbeda nyata dengan ekstrak ketapang konsentrasi 25% pada kedua jenis gulma, dan konsentrasi 50% pada gulma *Cynodon dactylon* L. dengan masing-masing 1,00 cabang, 2,11 cabang, dan 1,33 cabang. Pemberian herbisida konsentrasi 25% dinilai tidak efektif dalam menekan pertumbuhan jumlah tunas karena terdapat 2,11 cabang tunas yang masih hidup. Hal ini dikarenakan sistem perakaran yang kuat dan daya regenerasi yang tinggi pada stolon dan rizoma yang tetap tumbuh walaupun bagian atas tanaman terhambat pertumbuhannya

Hasil penelitian ini juga didukung oleh hasil penelitian Jatsiyah *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa ekstrak daun ketapang 75% mampu menghambat pertumbuhan jumlah tunas. Hasil penelitian Nugroho *et al.* (2023) juga memberikan hasil yang sama yaitu konsentrasi tertinggi mampu menghambat pertumbuhan yang signifikan pada jumlah tunas. Hal ini dikarenakan senyawa flavonoid, fenolik, dan tanin yang bersifat alelopatik sehingga berperan dalam menghambat pembelahan sel dan merusak jaringan meristem yang menjadi pusat pertumbuhan tunas.

Menurut Lutfiani *et al.* (2022), pemanjangan batang juga berkaitan dengan pembentukan tunas. Pemanjangan batang mengatur posisi dan akses nutrient serta hormon ke mata tunas. Pemanjangan batang akan mengganggu pembentukan tunas karena aktivitas meristem interkalar dari internode yang memanjang akibat pembesaran sel. Proses ini sangat memerlukan hormon giberelin karena berperan besar dalam pemanjangan sel tanaman. Senyawa alelopati yang terkandung pada tanaman ketapang menyerang aktivitas fitohormon yang berdampak pada kinerja fisiologis tanaman sehingga pertumbuhan terhambat.



Berat Basah

Hasil sidik ragam menunjukkan, pada faktor konsentrasi herbisida F hitung $1,58 < F$ tabel 3,24, dan interaksi antara konsentrasi herbisida dan jenis gulma F hitung $1,05 < F$ tabel 3,24 yang artinya konsentrasi herbisida ekstrak daun ketapang dan interaksi tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap berat basah. Sementara pada jenis gulma F hitung $92,25 > F$ tabel 4,49 menandakan bahwa jenis gulma berpengaruh nyata terhadap parameter berat basah. Nilai rata-rata berat basah pada hari ke 35 setelah aplikasi herbisida yang dianalisis dengan uji lanjut Duncan pada taraf signifikansi 5% disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Berat basah gulma (g) pada hari ke 35 setelah aplikasi

Konsentrasi Herbisida	Jenis Gulma		Rerata
	<i>Cynodon dactylon</i> L.	<i>Cyperus rotundus</i>	
Gramoxone	0,09 ^a	0,83 ^b	0,46 ^c
Ketapang 25 %	0,12 ^a	1,33 ^c	0,72 ^c
Ketapang 50 %	0,13 ^a	1,18 ^{bc}	0,66 ^c
Ketapang 75 %	0,16 ^a	1,39 ^c	0,77 ^c
Rerata	0,12 ^b	1,18 ^c	0,65

Keterangan: Angka-angka pada baris dan kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 4, rata-rata berat basah tertinggi ditemukan pada gulma *Cyperus rotundus* dengan pemberian konsentrasi herbisida ekstrak daun ketapang 75% yaitu 1,39 g, sedangkan rata-rata berat basah terendah ditemukan pada gulma *Cynodon dactylon* yang diberi Gramoxone yaitu 0,09 g namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi herbisida ekstrak daun ketapang 25%, 50%, dan 75%. Dapat dilihat pada tabel bahwa gulma *Cyperus rotundus* menunjukkan respon yang lebih peka, lebih toleran, dan memiliki daya pulih yang baik dibandingkan gulma *Cynodon dactylon* L. terhadap pemberian Gramoxone dan senyawa alelopati yang dikandung tanaman ketapang yang terlihat dari berat basah yang tetap tinggi pada semua pemberian konsentrasi herbisida.

Gulma *Cyperus rotundus* menunjukkan berat basah yang cukup signifikan dengan berat tertinggi pada konsentrasi 75% sebesar 1,39 g, namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 25% dan 50% dengan masing-masing berat basah 1,33 g dan 1,18 g. Hal ini menunjukkan bahwa gulma tersebut memiliki daya toleransi yang tinggi dan anatomi yang kuat sehingga mampu menahan pemberian herbisida, terutama karena umbinya yang dapat mempertahankan turgor sel walaupun tanaman bagian atas rusak. Pernyataan ini didukung oleh Sari *et al.* (2019) bahwa gulma jenis ini memiliki sifat kompetitif, adaptasi jaringan air yang baik sehingga dapat bertahan.

Gulma *Cynodon dactylon* L. menunjukkan berat basah yang relatif sama dan berbeda tidak nyata pada pemberian Gramoxone, ekstrak ketapang 25%, 50%, dan 75% yaitu berkisar 0,09 g – 0,16 g. Gulma ini sangat responsif dan sensitif sehingga terjadi gangguan metabolisme air pada jaringan tanaman dan pemberian herbisida dinilai efektif. Hidayati dan Suprihanto (2020) menyatakan, gulma mengalami dehidrasi sel dan terjadi hambatan pada



proses transportasi air yang terletak pada jaringan batang dan daun oleh senyawa alelopati seperti flavonoid, saponin, dan tanin yang ada di dalam daun ketapang. Yulifrianti *et al.* (2015) menambahkan, berat basah juga dipengaruhi oleh pengambilan air oleh akar gulma, tinggi gulma juga mempengaruhi berat basah karena semakin rendah gulma maka jumlah nodus tempat tumbuhnya daun juga ikut berkurang. Hasanah (2019) juga mendukung pernyataan Yulifrianti *et al.* (2015) yaitu berat basah sangat dipengaruhi oleh kandungan air dan hasil fotosintesis. Penurunan berat basah yang terjadi pada hasil penelitian menunjukkan adanya gangguan proses fisiologis tanaman seperti penyerapan air sehingga tanaman menjadi dehidrasi dan kering.

Hasil data tersebut, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat penurunan berat basah yang signifikan seiring meningkatnya konsentrasi yang diberikan. Pada gulma *Cyperus rotundus*, masih terlihat batasan keefektifan herbisida pada tiap konsentrasi herbisida dan menandakan senyawa alelopati tersebut belum cukup untuk menembus jaringan yang melindungi gulma.

Berat Kering

Hasil sidik ragam menunjukkan, pada faktor konsentrasi herbisida F hitung $1,02 < F$ tabel 3,24, dan interaksi antara konsentrasi herbisida dan jenis gulma F hitung $0,76 < F$ tabel 3,24 yang artinya konsentrasi herbisida ekstrak daun ketapang dan interaksi tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering. Sementara pada jenis gulma F hitung $15,10 > F$ tabel 4,49 menandakan bahwa jenis gulma berpengaruh nyata terhadap parameter berat kering. Nilai rata-rata berat kering pada hari ke 37 setelah aplikasi herbisida yang dianalisis dengan uji lanjut Duncan pada taraf signifikansi 5% disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Berat kering gulma (g) pada hari ke 37 setelah aplikasi

Konsentrasi Herbisida	Jenis Gulma		Rerata
	<i>Cynodon dactylon</i> L.	<i>Cyperus rotundus</i>	
Gramoxone	0,03 ^a	0,35 ^b	0,19 ^b
Ketapang 25 %	0,16 ^{ab}	0,40 ^b	0,28 ^b
Ketapang 50 %	0,28 ^{ab}	0,37 ^b	0,32 ^b
Ketapang 75 %	0,04 ^a	0,36 ^b	0,20 ^b
Rerata	0,13 ^a	0,37 ^b	0,25

Keterangan: Angka-angka pada baris dan kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%

Tabel 5 menunjukkan berat kering gulma lebih dipengaruhi oleh jenis gulma dibandingkan pemberian herbisida dengan konsentrasi yang berbeda dan interaksi antara kedua perlakuan. Gulma *Cyperus rotundus* menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan gulma *Cynodon dactylon* L. pada semua pemberian konsentrasi herbisida. Rata-rata berat kering pada gulma *Cynodon dactylon* L. berbeda tidak nyata pada tiap herbisida Gramoxone, ekstrak daun ketapang 25%, 50%, dan 75% yakni sebesar 0,03 g, 0,16 g, 0,28 g, dan 0,04 g, sedangkan pada gulma *Cyperus rotundus* juga menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata



pada tiap herbisida yaitu dengan masing-masing berat kering sebesar 0,35 g, 0,40 g, 0,37 g, dan 0,36 g. Hasil pemberian Gramoxone dan berbagai macam konsentrasi herbisida ekstrak daun ketapang tidak berbeda nyata, namun masih cukup signifikan antara kedua jenis gulma kecuali konsentrasi 25% dan 50% pada gulma *Cynodon dactylon* L.. Meskipun perbedaan antara konsentrasi herbisida tidak signifikan secara statistik, pemberian Gramoxone dan herbisida ekstrak daun ketapang konsentrasi 75% menghasilkan berat kering yang lebih rendah dibandingkan konsentrasi 25% dan 50%.

Berat kering tanaman menunjukkan kondisi hara serta jumlah unsur hara yang berhasil diserap oleh tanaman, yang berkaitan erat dengan kecepatan proses fotosintesis. Menurut Novitasari *et al.* (2024), unsur hara berperan penting dalam aktivitas metabolisme tanaman yang menghasilkan bahan kering, di mana proses ini dipengaruhi oleh intensitas fotosintesis. Jika laju fotosintesis berbeda, maka hasil fotosintat yang dihasilkan pun akan berbeda, sehingga memengaruhi berat kering tanaman yang menjadi indikator dari pertumbuhan tanaman itu sendiri. Pernyataan ini didukung oleh Talahatu dan Papilaya (2015), berat kering tanaman mencerminkan hasil akumulasi senyawa organik seperti CO₂ dan H₂O yang mempengaruhi peningkatan hasil berat kering tanaman.

Hasil pada Tabel 5 menandakan bahwa efektivitas herbisida ekstrak daun ketapang belum mampu menekan berat kering secara optimal, terutama pada gulma *Cyperus rotundus*. Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian Anwar *et al.* (2020) yaitu perlakuan herbisida alami tidak berpengaruh secara nyata terhadap berat kering gulma. Jika dilihat secara deskriptif, berat kering tetap memiliki pengaruh, namun tidak berbanding lurus dengan berat basah. Dapat dilihat pada berat kering masing-masing gulma pada pemberian Gramoxone dan herbisida ekstrak daun ketapang konsentrasi 75% memiliki berat kering terendah. Hasil penelitian ini juga didukung oleh pernyataan Wahyuni (2022) bahwa faktor jenis gulma menjadi penentu keberhasilan dan lebih dominan dibandingkan pemberian berbagai konsentrasi herbisida, efektivitas tersebut tergantung pada respon fisiologis dan morfologi gulma.

Cynodon dactylon dikenal memiliki ketahanan yang tinggi terhadap berbagai tekanan lingkungan, termasuk perlakuan herbisida, karena didukung oleh keberadaan stolon dan rimpang yang kuat serta kemampuan regenerasi yang cepat. Amri (2020) menyatakan, gulma ini memiliki kutikula daun yang cukup tebal berfungsi sebagai penghalang penyerapan bahan aktif herbisida, terutama jenis nabati atau organik yang bekerja lebih lambat dan kurang sistemik, hal ini yang menyebabkan penggunaan herbisida organik kurang efektif dalam menurunkan berat kering *C. dactylon* dalam waktu singkat. Daya adaptasi biologinya menjadi faktor utama gulma ini tahan apabila diberikan herbisida baik itu Gramoxone maupun ekstrak daun ketapang.

KESIMPULAN

Ekstrak daun ketapang 75% efektif menekan pertumbuhan gulma dan berpotensi menggantikan herbisida kimia, meski kerjanya lebih lambat. Herbisida ekstrak daun ketapang efektif menekan persentase hidup, tinggi, dan jumlah tunas gulma. Interaksinya dengan jenis



gulma berpengaruh pada jumlah tunas, namun tidak memengaruhi berat basah dan kering. Berat gulma hanya dipengaruhi jenis gulma karena adaptasi dan struktur anatominya yang kuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditiya, D. R. (2021). Herbisida: Risiko terhadap Lingkungan dan Efek Menguntungkan. *Jurnal Sainteknol*, 19(1): 6-10.
- Amri, Z. (2020). *Pengaruh Jenis Gulma terhadap Efektivitas Herbisida Nabati*. *The Agricultural Sciences Journal*, 27(1): 34-41.
- Anwar, K., M. Ardiansyah, dan D. Yoza. (2020). Pemanfaatan Ekstrak Daun Tanaman Pulai (*Alstonia scholaris*) Sebagai Herbisida Nabati untuk Menekan Pertumbuhan Gulma Rumpuk Teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Kehutanan*, 4(2): 22-28.
- Bacmaga, M., J. Wyszowska, and J. Kucharski. (2024). Environmental Implication of Herbicide Use. *Molecules*, 29(24): 1-20.
- Choudury, M. R., P. Deb, H. Singha, B. Chakdar, and M. Medhi. (2019). Predicting the Probable Distribution and Threat of Invasive Mimosa Diplotricha Suavalle and Mikania Micrantha Kunth in a Protected Tropical Grassland. *Ecol. Eng*, 97: 23-31.
- Hariandi, D., Indradewa, dan Y. Prapto. (2019). Pengaruh Gulma terhadap Komponen Fisiologi Beberapa Kultivar Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). *Jurnal Agroekoteknologi*. 11(1): 1-8.
- Hasanah, H. U., L. Maharani, dan H. Afifah. (2020). Pemanfaatan Ampas Tebu Sebagai Herbisida Organik terhadap Pertumbuhan Gulma pada Budidaya Tanaman Sawi (*Brassica juncea*). *Jurnal Biologi dan Konservasi*, 2(2): 70- 75.
- Hidayati, A. Dan B. Suprihanto. (2020). *Efek Alelopati Ekstrak Daun Ketapang terhadap Gulma pada Lahan Sawah*. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 20(1): 25-33.
- Jatsiyah, V., S. R. Hermanto, dan S. P. Sari. (2023). Penghambatan Pertumbuhan Gulma Sembung Rambat (*Mikania mikrantha*) oleh Bioherbisida Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian*, 8(2): 226-229.
- Kurniawan, B., M. A. Sari, dan D. Handayani. (2021). *Efektivitas Ekstrak Daun Ketapang (Terminalia catappa L.) sebagai Herbisida Nabati terhadap Pertumbuhan Gulma*. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika*, 6(1): 45-52.



- Liang, D., C. Xia, H. Huang, Y. Liu, Z. Ma, S. Li, Q. Zhang, and Z. Meng. (2023). Weed Control and Slow-Release Behavior of 2-Methyl-4-Chlorophenoxyacetate Intercalated Layered Double Hydroxide. *Colloids and Surfaces*, 658.
- Lutfiani, I., A. Lestari, N. Widyodaru, dan S. Suhesti. (2022). Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi NAA dan BAP terhadap Multiplikasi Tunas Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Agrotek Indonesia*, 7(1): 49-57.
- Noli, Z. A., A. Nurhafitri, A. R. Puspita, M. A. Putri, dan S. Nabila, dan P. Santoso. (2024). The Potential of Phenolic Compounds as Allelopathic Agents in *Mangifera indica*. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(1): 161-169.
- Nugroho, S. A., A. Salim, dan Jumiaturun. (2023). Pengaruh Herbisida Nabati untuk Menekan Pertumbuhan Gulma *Tridax procumbens* pada Kebun Jeruk. *Jurnal Biosense*, 6(2): 255-264.
- Nurhalina, D. L., D. K. Erari, K. S. K. Tola dan Y. A. Mustamu. (2021). Konsentrasi Beberapa Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) Sebagai Herbisida Nabati pada Pertumbuhan Gulma Rumput Grinting (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.). *Jurnal Agrotek*, 9(1): 24-32.
- Rahmawati, N., dan M. Hidayat. (2020). Pengaruh Senyawa Alelopati terhadap Pertumbuhan Gulma dan Tanaman Budidaya. *Jurnal Agrotek Tropika*, 8(2): 83-91.
- Rizal, R., R. R. Hasanah, dan S. Yanti. (2022). Potensi Ekstrak Daun Ketapang sebagai Bioherbisida dalam Menghambat Pertumbuhan Gulma. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 10(2): 145-152.
- Sari, D. A., R. Fitria, dan I. Isnaini. (2019). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Kersen terhadap Pertumbuhan Gulma *Cyperus rotundus*. *Jurnal Ilmiah Agrotek*, 7(2): 112-118.
- Suryaningsih, R., S. R. Utami, dan B. Prasetyo. (2018). Karakteristik Pertumbuhan dan Perkembangan Gulma *Cyperus rotundus* dalam Respon terhadap Berbagai Perlakuan Herbisida. *Jurnal Gulma Tropika*, 2(2): 60-68.
- Talahatu, D. R., dan P. M. Papilaya (2015). Pemanfaatan Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Sebagai Herbisida Alami terhadap Pertumbuhan Gulma Rumput Teki (*Cyperus Rotundus* L.). *Jurnal Biologi Pendidikan dan Terapan*, 1(2): 160-170.
- Wahyuni, S. (2022). Efektivitas Herbisida Nabati terhadap Berbagai Jenis Gulma. *Jurnal Agro*, 34(1): 77-85.



- Widiani, N., L. Berliana dan M. Kamelia. (2021). Pemanfaatan Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) Sebagai Bioherbisida Gulma Kalamenta (*Leersia hexandra* L.). *Prosiding Pengingkatan Produktivitas Pertanian Era Society 5.0 Pasca Pandemi. Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture*.
- Yohana, S. P., dan A. Nugroho. (2020). Pengaruh Ekstrak Seresah Daun Mangga (*Mangifera indica* L. var. Arumanis) pada Gulma Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 8(1): 150-157.
- Zhang, C., Q. Hao, Z. Zhang, X. Zhang, H. Pan, J. Zhang, H. Zhang and F. Sun. (2019). Whole Genome Sequencing and Analysis of Chlorimuron-Ethyl Degrading Bacteria *Klebsiella pneumoniae* 2n3. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(12).

