# Lama Simpan Herbisida Nabati Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) dalam Menekan Pertumbuhan Gulma Bandotan (*Ageratum conyzoides*)

# Shelf life of Alang-alang (*Imperata cylindrica)* Plant Herbicide in Suppressing The Growth Of Babadotan Weeds

**Marcella Noor Asysyifa*, Lyswiana Aphrodyanti**
Prodi Proteksi Tanaman Jurusan HPT Fakultas Pertanian ULM
Coresponden Author: marcellanrasysyifa@gmail.com

Received: 07 Oktober 2025; Accepted 1 Mei 2026; Published 01 Juni 2026

**ABSTRACT**

The problem faced when using plant-based pesticides is that they are impractical, because plant-based pesticides must be made every time they are applied, so it takes more time. So far, vegetable herbicides have been made 1-3 days before application. It is not yet known exactly how long the shelf life of botanical herbicides is to suppress weeds. One of the vegetable herbicides that can be used is made from reed roots which can release allelopathic compounds. The ingredients found in the rhizomes of reeds (Imperata cylindrica) are known to contain allelopathic compounds in the form of saponins, tannins, arundoin, phenol, isoarborinol, cylindrin, simiarenol, campestrol, stigmasterol, β sitisterol, scopoletin, phydroxybenzalaldehyde, catechol, chlorogenic acid, oxalic acid, d-malic acid, citric acid, potassium, large amounts of calcium and 5-hydroxytryptamine. The aim of this research was to determine the effectiveness of the shelf life of the botanical herbicide Alang-alang roots on the growth of the weed *A. conyzides.* The design used in this research was a Completely Randomized Design (CRD) with 6 treatments and 4 replications and observations were carried out for 30 days. Making a botanical herbicide in the form of alang-alang root solution. The dose used is 150 ml. Data on the phytotoxicity of plant-based herbicides of Alang-alang roots were analyzed using analysis of variance with the F test and BNT further test at 5% level. The results of this study indicate that the shelf life of botanical herbicides affects the phytotoxicity of the weed *A. conyzoides*. All long storage treatments were considered to have an effective effect in suppressing bandotan weed (*Ageratum conyzoides*).
***Keywords: Botanical herbicide, long shelf life, phytotoxicity, reeds, weed A. conyzoides***

**ABSTRAK**

Permasalahan yang dihadapi ketika menggunakan pestisida nabati adalah tidak praktis, karena pestisida nabati harus selalu dibuat setiap kali melakukan aplikasi, sehingga lebih banyak menghabiskan waktu. Selama ini, pembuatan herbisida nabati dilakukan 1-3 hari sebelum aplikasi. Belum diketahui secara pasti berapa lama waktu simpan herbisida nabati untuk menekan gulma. Salah satu herbisida nabati yang dapat digunakan yaitu berbahan akar alang-alang yang dapat mengeluarkan senyawa alelopati. Kandungan yang ditemukan pada rimpang alang-alang (*Imperata cylindrica*) yang diketahui mengandung senyawa alelopati berupa saponin, tannin, arundoin, fenol, isoarborinol, silindrin, simiarenol, kampestrol, stigmasterol, β sitisterol, skopoletin, phidroksibenzaladehida, katekol, asam klorogenat, asam oksalat, asam d-malat, asam sitrat, potassium, sejumlah besar kalsium dan 5-hidroksitriptamin. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas lama simpan herbisida nabati akar alang-alang terhadap pertumbuhan gulma *A. conyzides*. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap

(RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan dan dilakukan pengamatan selama 30 hari. Pembuatan herbisida nabati berupa larutan akar alang-alang. Dosis yang di gunakan yaitu 150 ml. Data fitotoksisitas herbisida nabati akar alang-alang dianalisis menggunakan analisis ragam dengan uji F dan uji lanjut BNT taraf 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa lama simpan herbisida nabati mempengaruhi fitotoksisitas gulma *A. conyzoides.* Semua perlakuan lama penyimpanan dinilai memberikan pengaruh yang efektif dalam menekan gulma bandotan (*Ageratum conyzoides*).

**Kata kunci : Alang-alang, Fitotoksisitas, Gulma *A. Conyzoides,* Herbisida nabati, Lama simpan**

## Pendahuluan

Bandotan (*Ageratum conyzoides*) merupakan tanaman yang dapat ditemukan hampir disemua lahan pertanian dan berpotensi menimbulkan kerugian pada pertumbuhan tanaman pada areal tersebut (Hikmah *et al.*, 2018). Keberadaan *A. conyzoides* pada lahan budidaya dapat menurunkan kualitas dan kuantitas produksi biji tanaman budidaya sebanyak 35% (Moenandir, 2010). Gulma *A. conyzoides* dapat menyebabkan persaingan dalam pengambilan unsur hara, tempat hidup, cahaya maupun tanah. Gulma dapat menjadi inang alternatif bagi organisme pengganggu tanaman, diantaranya spora *Cercospora nicotianae* penyebab penyakit patik dan *Alternaria alternata* penyebab penyakit karat (Rahmawati, 2019). Penelitian yang telah dilakukan Monica (2012) menunjukan bahwa gulma *A. conyzoides* menjadi inang alternatif dari jamur *Colletotrichum* spp.

Pengendalian gulma *A. conyzoides* yang sering dilakukan yaitu dengan aplikasi herbisida berbahan kimia. Penggunaan herbisida kimia tentunya berdampak negatif terhadap lingkungan maupun pemakainya. Aplikasi herbisida kimia pada gulma *A. conyzoides* yang tergolong berdaun lebar (Angiospermae) lebih sulit karena tanaman dari kelompok yang sama juga sensitif terhadap herbisida, sehingga justru dapat mematikan *non target* yaitu tanaman budidaya (Kusumaningsih, 2021). Salah satu alternatif yang digunakan untuk mengurangi penggunaan herbisida kimia adalah dengan memanfaatkan herbisida nabati.

Alang-alang dapat mengeluarkan senyawa alelopati dan menghambat pertumbuhan tanaman lain disekitarnya (Indarwati *et al.,* 2023). Rhizoma atau akar alang-alang mengandung beberapa senyawa penghambat pertumbuhan yaitu asam sitrat, asam malat, sakarosa dan mannitol (Kusuma *et al.,* 1992). Kandungan yang ditemukan pada rimpang alang-alang terdiri dari saponin, tannin, arundoin, fenol, isoarborinol, silindrin, simiarenol, kampestrol, stigmasterol, β sitisterol, skopoletin, phidroksibenzaladehida, katekol, asam klorogenat, asam oksalat, asam d-malat, asam sitrat, potassium, sejumlah besar kalsium dan 5-hidroksitriptamin (Wijaya, 2001). Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Miftah (2021), ekstrak rimpang alang-alang 20% efektif dalam menekan perkecambahan *A. conyzoides* menjadi hanya sebesar 20%, dibandingkan kontrol yang persentasenya mencapai 88%. Selain itu, hasil penelitian yang dilakukan oleh Lau *et al.* (2021), ekstrak rimpang alang-alang dengan perlakuan 35 ml dapat mematikan gulma *A. conyzoides.*

Permasalahan yang dihadapi saat menggunakan pestisida nabati adalah tidak praktis, karena pestisida nabati harus selalu dibuat setiap kali melakukan aplikasi, sehingga lebih banyak menghabiskan waktu. Herbisida nabati digunakan secara berulang, sehingga penyimpanan yang baik dapat mempengaruhi keefektifan kandungannya. Lama waktu simpan herbisida nabati hampir sama dengan pestisida organik lainnya, kurang lebih sekitar 14 hari setelah dibuat. Selama ini, pembuatan herbisida nabati dilakukan 1-3 hari sebelum aplikasian. Belum diketahui secara pasti berapa lama waktu simpan herbisida nabati untuk menekan gulma. Seperti penelitian yang dilakukan Lau *et al.* (2021), aplikasi herbisida nabati rimpang alang-alang dilakukan setelah di diamkan selama 48 jam dan herbisida tersebut efektif menekan gulma *A. conyzoides* pada dosis yang paling tinggi yaitu 35 ml. Penelitian Rahmawasiah (2013) menunjukan bahwa penyimpanan ekstrak rhizoma

alang-alang selama 1 hari efisien dalam mengendalikan gulma *Digitaria adscendes* dan *Euphorbia prunnifolia* sekitar 25,36%. Selain itu, penelitian Hasibuan *et al.* (2008), menyatakan bahwa herbisida nabati berbahan *Cyperus rotundus* setelah 3 hari penyimpanan sebelum aplikasi menunjukan cukup efektif dalam menekan gulma di sekitar pertanaman bawang merah.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka di rasa perlu melakukan penelitian mengenai pengaruh lama simpan herbisida nabati alang-alang (*Imperata cylindrica*) dalam menekan gulma bandotan (*Ageratum conyzoides*).Mengetahui lama simpan yang efektif herbisida nabati alang-alang (*Imperata cylindrica*) dalam menekan gulma bandotan (*Ageratum conyzoides*).

**Metode Penelitian**

Penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan, sehingga terdapat 24 unit percobaan. Perlakuan ini berupa lama penyimpanan herbisida nabati alang-alang (*Imperata cylindrica*) yaitu :

$P_0$ = Kontrol
$P_1$ = Penyimpanan 1 hari
$P_2$ = Penyimpanan 7 hari
$P_3$ = Penyimpanan 14 hari
$P_4$ = Penyimpanan 21 hari
$P_5$ = Penyimpanan 28 hari

**Persiapan Penelitian**

**Persiapan Media Tanam**

Media tanam yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah yang sudah tercampur pupuk kandang dimasukkan ke dalam polybag.

**Persiapan Gulma Uji**

Gulma *A. conyzoides* dari lapangan dipindah tanam dalam polybag ukuran 35×40 cm sebanyak 24 polybag. Gulma *A. conyzoides* yang dipilih memiliki ukuran yang sama dan dipelihara sampai dapat beradaptasi selama 1 minggu. Masing-masing polybag ditanami gulma *A. conyzoides* sebanyak 3 tanaman. Gulma di rawat setiap hari.

**Pembuatan Larutan Herbisida Nabati**

Langkah pembuatan ekstrak akar alang-alang menurut Lau *et al.* (2021) yaitu, akar alang-alang terlebih dahulu dibersihkan dan dipotong menjadi ukuran yang kecil. Timbang akar sebanyak 2000 g kemudian dihaluskan menggunakan blender dengan menambahkan air sebanyak 4000 ml. Larutan kemudian disimpan dalam botol dan diberi label dengan keterangan waktu dan jenis perlakuan.

**Pelaksanaan Penelitian**

**Pemberian Perlakuan**

Aplikasi dilakukan secara bersamaan, menggunakan perlakuan yang berbeda. Dosis penyemprotan dari masing-masing perlakuan yaitu larutan 150 ml. Setiap perlakuan di semprotkan ke gulma uji menggunakan *handsprayer* secara merata pada gulma uji. Penyemprotan herbisida nabati dilakukan satu kali aplikasi secara bersamaan pada semua perlakuan.

**Parameter Pengamatan**

Pengamatan dilakukan dengan mengamati kerusakan pada gulma uji sejak awal perlakuan. Pengamatan dilakukan setiap hari, hingga pengamatan berakhir selama 30 hari. Parameter yang diamati yaitu tingkat keracunan gulma akibat aplikasi alang-alang dan dilanjutkan dengan perhitungan fitotoksisitas gulma *A. conyzoides* dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Fitotoksisitas pertanaman} = \frac{\text{Jumlah daun terserang} \times \text{skor fitotoksisitas}}{\text{Jumlah keseluruhan daun}}$$

Selanjutnya, tingkat fitotoksisitas gulma *A.* conyzoides dapat dilihat secara visual menggunakan metode skoring. Pada aturan Komisi Pestisida (2011) metode standar pengujian efikasi herbisida adalah sebagai berikut :

0 = Tidak terjadi keracunan (dengan tingkat kerusakan 0-5%, bentuk dan warna daun tidak normal).

1 = Keracunan ringan (dengan tingkat kerusakan >5-20%, bentuk dan warna daun tidak normal).
2 = Keracunan sedang (dengan tingkat kerusakan >20-50%, bentuk dan warna daun tidak normal).
3 = Keracunan berat (dengan tingkat kerusakan >50-75%, bentuk dan warna daun tidak normal).
4 = Keracunan sangat berat (dengan tingkat kerusakan >75%, bentuk dan warna daun tidak normal, sehingga daun mengering dan rontok sampai mati).

**Analisis Data**

Data hasil pengamatan dianalisis terlebih dahulu dengan uji kehomogenan ragam Bartlett. Analisis data tidak homogen, maka dilakukan transformasi data hingga homogen. Selanjutnya dilakukan analisis ragam dengan uji F pada taraf 1% dan 5%. Jika berpengaruh nyata maka di lanjutkan uji beda nyata terkecil (BNT). Semua pengujian dilakukan menggunakan program *GenStat* 12$^{th}$.

**Hasil dan Pembahasan**

**Lama Penyimpanan Herbisida Nabati Akar Alang-Alang terhadap Fitotoksisitas *A. conyzoides***

Data-data yang diperoleh dari hasil pengamatan selama penelitian dianalisis dengan tahapan pengujian kehomogenan ragam *Bartlett* dan hasilnya menunjukkan bahwa data-data tersebut homogen atau data terdistribusi normal. Tahapan selanjutnya adalah melakukan analisis ragam dengan uji F pada taraf nyata 1% dan 5%. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa data pengamatan terhadap rata-rata fitotoksisitas berpengaruh nyata. Selanjutnya dilakukan analisis beda nilai tengah menggunakan analisis beda nyata terkecil (BNT).

Pengaruh perlakuan terhadap fitotoksisitas pada pengamatan hari ke-3 hingga hari ke-30 menunjukan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan, dimana tingkat keracunan rendah berada pada perlakuan kontrol ($P_0$) kemudian diikuti penyimpanan 7 hari ($P_2$), penyimpanan 21 hari ($P_4$), penyimpanan 28 hari ($P_5$), penyimpanan 14 hari ($P_3$) dan yang paling tinggi adalah penyimpanan 1 hari ($P_1$) (tabel 1).

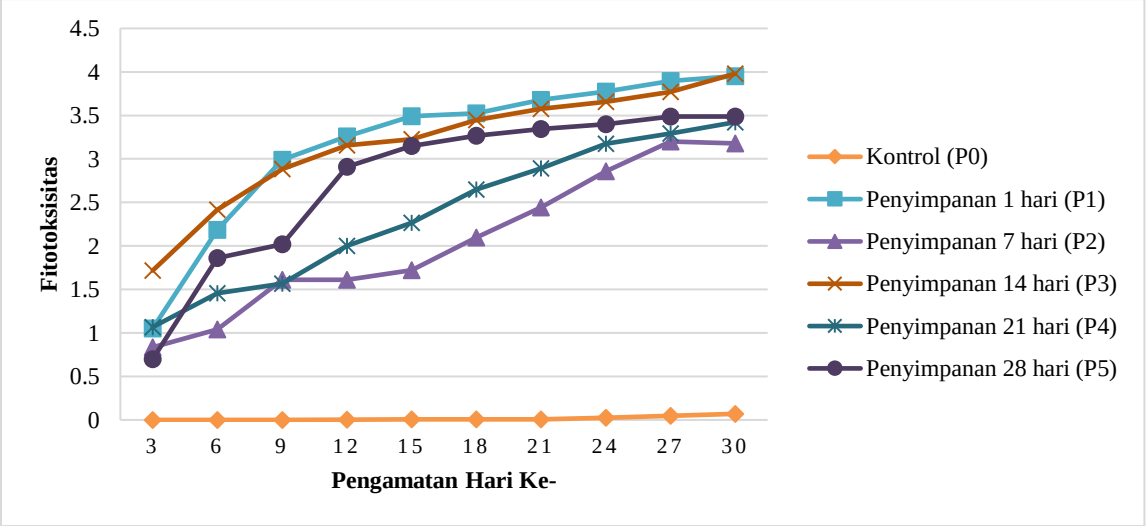
Berdasarkan Tabel 1 didapatkan bahwa pada hari ke-3 semua perlakuan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Begitu pula dengan hari ke-6 antar semua perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata. Hari ke-9, data menunjukkan masih tidak berbeda nyata antar perlakuan. Pada hari ke-12 data penyimpanan 1 hari ($P_1$) mulai menunjukkan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hari ke-15, data penyimpanan 1 hari ($P_1$), penyimpanan 14 hari ($P_3$) dan penyimpanan 28 hari ($P_5$) menunjukkan berbeda nyata. Kemudian pada hari ke-18 penyimpanan 1 hari ($P_1$), penyimpanan 14 hari ($P_3$) dan penyimpanan 28 hari ($P_5$) masih menunjukkan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hari ke-21, ketiga perlakuan yaitu penyimpanan 1 hari ($P_1$), penyimpanan 14 hari (P3) dan penyimpanan 28 hari ($P_5$) menunjukkan berbeda nyata. Hari ke-24 menunjukkan berbeda nyata antara perlakuan penyimpanan 1 hari ($P_1$), penyimpanan 14 hari ($P_3$) dengan perlakuan lainnya. Hari ke-27, penyimpanan 1 hari ($P_1$) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hingga pada hari ke-30, penyimpanan 1 hari ($P_1$) menunjukkan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Oleh karena itu semua perlakuan (kecuali kontrol) dinilai memberikan pengaruh yang efektif dalam menekan gulma *A. conyzoides.*

Tabel 1. Pengaruh lama penyimpanan herbisida nabati akar alang-alang terhadap fitotoksisitas gulma bandotan

| Perlakuan | Pengamatan Hari ke- | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 |
| Kontrol ($P_0$) | $0,00^{a}$ | $0,00^{a}$ | $0,00^{a}$ | $0,00^{a}$ | $0,01^{a}$ | $0,01^{a}$ | $0,01^{a}$ | $0,03^{a}$ | $0,05^{a}$ | $0,07^{a}$ |
| Penyimpanan 1 hari ($P_1$) | $1,05^{b}$ | $2,19^{b}$ | $2,99^{b}$ | $3,26^{c}$ | $3,49^{c}$ | $3,53^{c}$ | $3,68^{c}$ | $3,78^{c}$ | $3,90^{c}$ | $3,95^{c}$ |
| Penyimpanan 7 hari ($P_2$) | $0,84^{ab}$ | $1,04^{ab}$ | $1,61^{ab}$ | $1,63^{b}$ | $1,72^{b}$ | $2,10^{b}$ | $2,44^{b}$ | $2,86^{b}$ | $3,20^{b}$ | $3,18^{b}$ |
| Penyimpanan 14 hari ($P_3$) | $1,72^{b}$ | $2,42^{b}$ | $2,88^{b}$ | $3,16^{c}$ | $3,23^{c}$ | $3,45^{c}$ | $3,58^{c}$ | $3,66^{c}$ | $3,77^{bc}$ | $3,98^{c}$ |
| Penyimpanan 21 hari ($P_4$) | $1,07^{b}$ | $1,46^{b}$ | $1,57^{ab}$ | $2,00^{bc}$ | $2,27^{bc}$ | $2,65^{bc}$ | $2,89^{bc}$ | $3,18^{bc}$ | $3,29^{b}$ | $3,42^{b}$ |
| Penyimpanan 28 hari ($P_5$) | $0,7^{b}$ | $2,25^{b}$ | $2,02^{b}$ | $2,97^{bc}$ | $3,15^{c}$ | $3,27^{c}$ | $3,35^{c}$ | $3,40^{bc}$ | $3,49^{bc}$ | $3,49^{bc}$ |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Tingkat fitotoksisitas tertinggi berada pada perlakuan penyimpanan 1 hari ($P_1$), seperti yang terlihat pada grafik bahwa penyimpanan 1 hari pada pengamatan hari ke-3 setelah aplikasi sudah menunjukan skor fitotoksisitas 2 (keracunan sedang dengan tingkat kerusakan 20-50%) dan pada pengamatan terakhir mengalami peningkatan skor fitotoksisitas menjadi 4 (keracunan berat dengan tingkat kerusakan > 75%). Tingkat keracunan terendah berada pada kontrol ($P_0$) dengan skor fitotoksisitas 0 (tidak terjadi keracunan dengan tingkat kerusakan 0-5%).




Gambar 1. Rata-rata fitotoksisitas gulma

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa semua perlakuan menunjukan adanya peningkatan perhari secara konstan, yang berawal dari fitotoksisitas sangat ringan setelah aplikasi hingga terus meningkat menjadi fitotoksisitas sangat berat. Adapun rata-rata fitotoksisitas hari ke-3 pada kontrol ($P_0$), penyimpanan 1 hari ($P_1$), penyimpanan 7 hari ($P_2$), penyimpanan 14 hari ($P_3$), penyimpanan 21 hari ($P_4$) dan penyimpanan 28 hari ($P_5$) secara berturut turut yaitu sebesar 0; 1,05; 0,83; 1,71; 1,06 dan 0,7 hingga terdapat peningkatan rata-rata fitotoksisitas pada hari ke-30. Rata-rata fitotoksisitas hari ke-30 pada kontrol ($P_0$), penyimpanan 1 hari ($P_1$), penyimpanan 7 hari ($P_2$), penyimpanan 14 hari ($P_3$), penyimpanan 21 hari ($P_4$) dan penyimpanan 28 hari ($P_5$) secara berturut turut yaitu 0,07; 3,95; 3,17; 3,98; 3,42 dan 3,48. Terlihat pada Gambar 1 bahwa gulma *A.conyzoides* mulai menunjukan gejala keracunan berat pada hari ke-12 (grafik mulai naik).

**Gejala Fitotoksisitas pada Gulma *A. conyzoides***

Tingkat fitotoksisitas (tingkat keracunan gulma) cenderung bertambah seiring berjalannya waktu, perbedaan lama simpan herbisida nabati memberikan skor fitotoksisitas yang berbeda pula pada gulma *A.conyzoides*. Penyimpanan 1 hari ($P_1$) menunjukan nilai fitotoksisitas tertinggi (Gambar 1), tingkat keracunan tersebut dilihat dari perubahan visual daun gulma *A. conyzoides* yang diamati. Berdasarkan penelitian Roy *et al.* (2006) untuk mengetahui masalah yang dialami oleh tanaman, mulai dari defisiensi hingga toksisitas dapat dilihat melalui analisis jaringan tanaman, analisis tanah dan pengamatan gejala secara visual. Beberapa helai daun gulma *A. conyzoides* menunjukan adanya perubahan warna menguning dan mengering hingga layu (Gambar 2). Gejala

klorosis dan nekrosis pada gulma disebabkan oleh masuknya senyawa alelopati yang terkandung dalam akar alang-alang.

Menurut Yohana & Agung (2020) menjelaskan bahwa layu adalah gejala yang disebabkan oleh adanya gangguan berkas pengangkut atau kerusakan pada susunan akar yang menyebabkan pengangkutan dan penguapan air menjadi terganggu. Wati *et al.* (2021) menyatakan bahwa tanaman yang keracunan akan menunjukkan respon berupa daun yang layu, pertumbuhan lambat, klorosis dan nekrosis serta kematian pada tanaman terdampak. Selain itu, Talahatu & Papilaya (2015) menyatakan bahwa fitotoksisitas yang menimbulkan gejala daun layu disebabkan karena adanya senyawa flavonoid, saponin dan tannin.

Gambar 2. Morfologi gulma *A conyzoides* pada berbagai perlakuan lama penyimpanan

Terlihat perbedaan antar gulma di atas, gambar diambil pada pengamatan hari ke-6. Pada kontrol terlihat daun masih dalam keadaan sehat berwarna hijau dan tegak, sedangkan pada penyimpanan 1 hari ($P_1$) mulai menunjukkan adanya abnormal pada gulma, seperti daun yang mulai bergejala klorosis serta layu, kemudian pada penyimpanan 7 hari ($P_2$) gulma nampak kurus dan klorosis. Penyimpanan 14 hari ($P_3$) gulma masih menunjukkan gejala yang tidak berbeda jauh, yaitu klorosis dan mulai nekrosis. Penyimpanan 21 hari ($P_4$) sebagian daun bergejala nekrosis. Penyimpanan 28 hari ($P_5$) daun nampak layu dan mulai mengalami nekrosis. Gejala keracunan sangat beragam tergantung dari kandungannya, seperti kerdil, kriting, jaringan daun yang menguning (klorosis) hingga kematian (nekrosis) (Jones, 2014).

**Senyawa yang Mempengaruhi Fitotoksisitas Tanaman**

Kandungan yang ditemukan pada rimpang alang-alang terdiri dari saponin, tannin, arundoin,

femenol, isoarborinol, silindrin, simiarenol, kampestrol, stigmasterol, β sitisterol, skopoletin, phidroksibenzaladehida, katekol, asam klorogenat, asam oksalat, asam d-malat, asam sitrat, potassium, sejumlah besar kalsium dan 5-hidroksitriptamin (Wijaya, 2001). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Noguchi (2022) alang-alang mengandung asam lemak, terpenoid, fenolat sederhana, asam benzoat, fenolik, aldehida fenolik, fenilpropanoid, flavonoid, kuinon dan alkaloid.

Peningkatan fitotoksisitas gulma disebabkan oleh adanya kandungan alelopati dari herbisida nabati akar alang-alang yang berupa fenol, saponin, tannin, flavonoid, kuinon, alkaloid, terpenoid (Hagan *et al.,* 2013). Kandungan alelopati itulah yang dimanfaatkan untuk menghambat pertumbuhan dan perkembangan hingga kematian gulma *A.conyzoides.* Alelokimia dapat dilepaskan melalui penguapan dari daun, eksudasi akar dengan cara difusi, pelindian dan proses dekomposisi, keberadaan alelokimia pada rhizosfer maupun kontak dengan senyawanya inilah yang mempengaruhi pertumbuhan organisme (Narwal & Sampietro, 2009).

Ketika alelopati dilepaskan, akan terjadi keterlibatan antara alelokimia dengan berbagai metabolisme tumbuhan. Menurut Singh *et al.* (2013) faktor penentu toksisitasnya yaitu, keadaan metabolisme tanaman, konsentrasi, usia tanaman, iklim dan kondisi lingkungan. Terdapat tiga kandungan terbanyak dalam akar alang-alang yaitu fenol, saponin dan tannin.

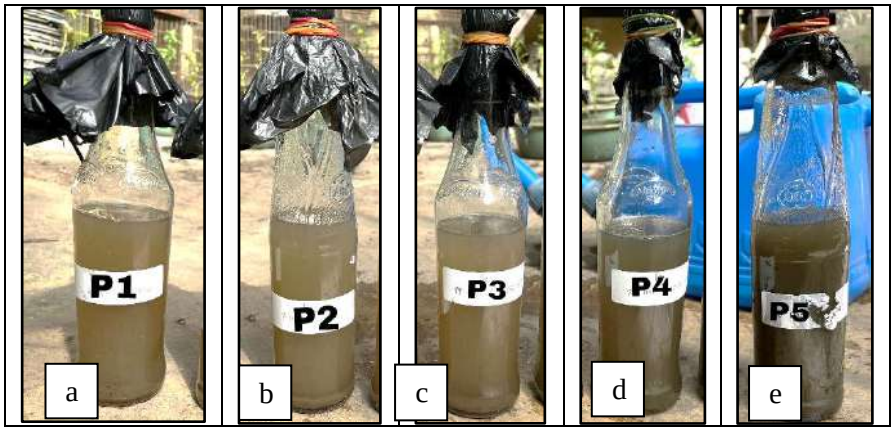
Senyawa fenol ini dapat menyebabkan kerja enzim dalam proses metabolisme cenderung terhambat, sehingga juga menyebabkan proses penyerapan unsur hara dan air terhambat (Chintya, 2023). Hal tersebut mengakibatkan proses fisiologi tumbuhan secara keseluruhan terganggu. Li *et al.* (2010) juga menyatakan bahwa senyawa fenol dapat meningkatkan permeabilitas membran sel yang menyebabkan peningkatan peroksidasi lipid sehingga pertumbuhan tumbuhan melambat hingga menyebabkan kematian jaringan sel. Selain itu, penelitian Ioannou *et al.* (2012) menyatakan bahwa senyawa fenol dalam suatu produk dapat meningkat melalui fermentasi.

Saponin pada akar alang-alang dapat menyebabkan penurunan tegangan permukaan membran sel, sehingga permeabilitas membran sel meningkat dan mengakibatkan kebocoran sel hingga kematian sel (Syahroni *et al.,* 2013). Saponin akan menghambat pembentukan protein serta menghambat enzim yang menyebabkan penurunan penggunakan protein (Tavares *et al.,* 2015). Berdasarkan penelitian Maria *et al*. (2023) efek penghambat pertumbuhan pada *Lactuca sativa* L. dan *Echinocholoa crus-galli* hampir seluruhnya disebabkan oleh saponin.

Senyawa tannin dapat menghambat pertumbuhan tanaman, mengganggu proses respirasi serta mengganggu transportasi ion. Selain itu, tannin juga dapat menonaktifkan enzim dan menghambat aktivitas hormon giberelin (Kurniawan *et al.,* 2019). Tannin memiliki peran sebagai pengendap protein dan penghelat logam (Noer *et al,* 2018). Berdasarkan penelitian Deru *et al.* (2021) semakin tinggi kandungan senyawa tannin akan semakin efektif untuk digunakan sebagai bioherbisida.

**Penyimpanan Herbisida Nabati**

Penyimpanan herbisida nabati umumnya tidak berbeda jauh dengan penyimpanan pestisida sintetik yaitu menyimpan di tempat yang sejuk, kering dan terlindung. Pada penelitian ini herbisida nabati disimpan pada tempat yang sejuk (28,3℃ - 30℃). Berdasarkan penelitian Zhang *et al.* (2019) senyawa metabolit sekunder akan stabil apabila disimpan pada suhu ± 25℃-30℃. Apabila pestisida nabati akan disimpan dalam jangka waktu yang cukup lama, usahakan jangan disimpan pada tempat yang terbuat dari plastik (Setiawati, 2008).




Gambar 3. Larutan herbisida nabati akar alang-alang (*Imperata cylindrica), a*) penyimpanan 1 hari ($P_1$); b) penyimpanan 7 hari ($P_2$); c) penyimpanan 14 hari ($P_3$); d) penyimpanan 21 hari ($P_4$); e) penyimpanan 28 ($P_5$) (dari kiri ke kanan).

Terdapat perubahan warna herbisida nabati selama proses penyimpanan, yaitu herbisida nabati akar alang-alang berwarna cokelat tua, namun perubahan warnanya tidak terlalu signifikan (Gambar 3). Perubahan warna pada herbisida nabati dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan serta penyimpanannya. Normalnya, herbisida nabati akan mengalami degradasi seiring dengan berjalannya waktu, karena pembuatannya menggunakan bahan alami (Setiawati, 2008).

**Efektivitas Lama Simpan Herbisida Nabati Akar Alang-Alang dalam Menekan Gulma *A.conyzoides***

Lama simpan mempengaruhi efektifitasnya dalam menekan pertumbuhan gulma. Semakin lama waktu simpan herbisida nabati menyebabkan kemampuan dalam menyebabkan fitotoksisitas melambat pula. Perlakuan penyimpanan 1 hari ($P_1$) menunjukan efektifitas yang paling bagus dalam menekan gulma *A.conyzoides.* Hal ini terjadi karena pada penyimpanan 1 hari ($P_1$) kandungan alelopatinya masih bekerja dan belum teroksidasi. Kusumawati & Istiqomah (2022) menyebutkan bahwa pembuatan pestisida nabati dengan penyimpanan 24 jam atau langsung aplikasi setelah dibuat lebih bagus dan segar sebagai biopestisida. Selain itu, berdasarkan penelitian Rahmawasiah (2013) menunjukan bahwa penyimpanan ekstrak rhizoma alang-alang selama 1 hari efisien dalam mengendalikan gulma *Digitaria adscendes* dan *Euphorbia prunnifolia* sekitar 25,36%.

Penelitian lain mengenai lama simpan pestisida nabati serai terhadap sasaran yang berbeda yaitu pada mortalitas hama *Tribolium castaneum* menunjukkan bahwa perlakuan paling bagus berada pada penyimpanan 1 hari (Alfiansyah *et al.,* 2024). Hal tersebut menunjukkan bahwa lama simpan larutan sangat erat kaitannya dengan keefektifan dari larutan tersebut.

Menurut Kusumawati & Istiqomah (2022) pestisida nabati dapat disimpan dalam waktu 2 – 4 bulan pada tempat yang terlindung dari sinar matahari langsung dan sejuk. Maka dari itu, pada penyimpanan 7 hari ($P_2$), penyimpanan 14 hari ($P_3$), penyimpanan 21 hari ($P_4$) dan penyimpanan 28 hari ($P_5$) herbisida nabati masih bisa menekan gulma *A.* conyzoides. Terlihat dari hasil uji BNT taraf 5% yaitu pada penyimpanan 7 hari ($P_2$), penyimpanan

14 hari ($P_3$), penyimpanan 21 hari ($P_4$) dan penyimpanan 28 hari ($P_5$) berbeda nyata dengan kontrol.

**Kesimpulan**

Lama simpan herbisida nabati akar alang-alang (*Imperata cylindrica*) mempengaruhi efektivitasnya dalam menekan gulma bandotan (*Ageratum conyzoides*). Semua perlakuan lama penyimpanan (kecuali kontrol) dinilai memberikan pengaruh yang efektif dalam menekan gulma bandotan (*Ageratum conyzoides*).

**Daftar Pustaka**

Chintya, T. D. (2023). Efektivitas Herbisida Nabati Berbahan Aktif Fenol dan Saponin dalam Mengendalikan Gulma pada Pertanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Lahan Kering. *Skripsi*. Universitas Lampung.

Deru, E., Karti, R. K., & Agus, P. (2021). Pemanfaatan Beberapa Jenis Bioherbisida untuk Mengendalikan Gulma di Arboretum Fakultas Kehutanan Instiper Yogyakarta. *Agroforetech*, **2**(1): 1-8.

Eussen, J.H.H. (1980). Biology of Alang-Alang (*Imperata cylindrica*). Biotrop. *Special Publication*, **15**: 15-22.

Hagan, D. L., Joe, S., & Lin, C. H. (2013). Allelopathic Exudates of Cogongrass (*Imperata cylindrica*): Implications for the Performance of Native Pine Savanna Plant Species in the Southeastern US. *Journal of Chemical Ecology*, **39**(2): 312–322.

Hasibuan, I., Prihanani., & Danner, S. (2008). Pemanfaatan Alelopati Beberapa Jenis Gulma sebagai Herbisida Nabati dan Dampaknya terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Agroqua*, **6**(1): 1-54.

Hikmah, A. U., F.G Bilkis., D.G Maelani., & Triastinurmiatiningsih. (2018). Pemanfaatan Ekstrak Daun Babandotan (*Ageratum Conyzoides*) sebagai Bioherbisida Gulma Rumput Teki (*Cyperus Rotundus*)‟, *Jurnal Ekologia*, **18**(1): 25-30.

Indarwati., jili, A.Q.A., & Surjaningsih, D.R. (2020). Potensi Alelopati Ekstrak Gulma Alang-Alang sebagai Bioherbisida. *Journal of Applied Plant Technology (JAPT*), 2(1): 30-41.

Ioannou, I., Hafsa, S., Hamdi, C., Charbonnel., & M. Ghoul. (2012). Review of the Effects of Food Processing and Formulation on Flavonol and Anthocyanin Behaviour. *J. Food Eng*, **11**(2): 208–217,

Jones, J. B. (2014). *Plant Nutrition and Soil Fertility Manual.* CRC Press. United States.

Kurniawan, A., Yulianty, Y., & Nurcahyani, E. (2019). Uji Potensi Bioherbisida Ekstrak Daun Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq) terhadap Maman Pertumbuhan Gulma Ungu (*Cleome rutidosperma* D.C.). *Jurnal Tadris Biologi*, **10**(1): 39–46.

Kusumawati, D. E., & Istiqomah. (2022). *Buku Ajar Pestisida Nabati Sebagai Pengendali OPT*. Mazda media. Malang

Kusumaningsih, K.R. (2021). Uji Efektivitas Beberapa Jenis Tanaman Berpotensi Bioherbisida untuk Mengendalikan Gulma Babandotan (*Ageratum conyzoides*). *Jurnal Hutan Tropika*, **16**(2): 215-223.

Kusuma, W., Winian, S., Yuputra, T., Dalimartha, S., & Wibowo, B. (1992). *Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia*. Pustaka Kartini. Jakarta.

Lau, D.F.W., Sofian., & Alenxander, M. (2021). Ekstrak Rimpang Alang-Alang (*Imperata cylindrica* L.) sebagai Herbisida Nabati untuk Mengendalikan Gulma. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, **4**(1): 29-34.

Li, Z.H., Q. Wang, X., Ruan, C.D., & D.A. Jiang. (2010). Phenolics and Plant Allelopathy. *Molecules*, **15**:93-95.

Maria, E.M., Marques., Ana, C. C., Yendo, A, C., Yve, V. S. M., Eliane, Z., & Arthur, G. F. (2023). Phytotoxicity of Quillaja Lancifolia Leaf Saponins and Their Bioherbicide Potential. *Journal plants,* **12**(63): 1-14.

Moenandir, J. (2010). *"Ilmu Gulma".* Universitas Brawijaya Press. Malang.

Monica, L. (2012). Uji Inang Alternatif Tiga Jenis Jamur *Colletotrichum* spp. pada Beberapa Spesies Gulma. *Skripsi.* Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.

Nadhifah, A., S. Kumalaningsih, & N. Mayang Sabrina S. (2012). Pembuatan Pakan Konsentrat Berbasis Limbah Filtrasi Pengolahan Maltodekstrin (Kajian Prosentase Penambahan Ampas Tahu dan Pollard). *Jurnal Industria. Jurusan Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pangan,* **1**(3): 172– 179.

Narwal, S.S., & D.A. Sampietro. (2009). *Allelopathy and Allelochemicals.* Science Publishers, Plymouth.

Noer, S., Pratiwi, R. D., & Gresinta, E. (2018). Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tanin, Saponin Dan Flavonoid) sebagai Kuersetin pada Ekstrak Daun Inggu (*Ruta angustifolia* L.). J*urnal Eksakta*, **18**(1): 19–29.

Noguchi, K.H. (2022). Allelopathy and Allelochemicals of *Imperata cylindrica* as an Invasive Plant Species. *Plants,* 11(19): 11-14.

Rahmawati, I. (2019). *Gulma Ageratum conyzoides Pesaing Tanaman Tembakau.* POPT Perkebunan.

Roy, R. N., Finck, A., J, B. G., & Tandon, H. L. S. (2006). Plant Nutrition for Food Security. *Experimental Agriculture,* **1**(43). Food and Agriculture Organization of The United Nations. Rome.

Sastroutomo, & Soetikno, S. (1990). *Ekologi Gulma*. PT Gramedia Utama. Jakarta.

Setiawati, W. (2008). *Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati dan Cara Pembuatannya untuk Mengendalikan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT).* Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Pusat Penelitian dan Pengembangan Holtikultura. Bandung.

Singh, M., Jhala, A. J., & A. H. M. Ramirez. (2013). Tank Mixing Saflufenacil, Glufosinate and Indaziflam Improve Burndown and Residual Weed Control. *Weed Technology,* **27**(2): 422-429.

Syahroni, Y. Y., & Djoko, P. (2013). Aktivitas Insektisida Ekstrak Buah *Piper aduncum* L. (Piperaceae) dan *Sapindus rarak* DC. (Sapindaceae) serta Campurannya terhadap Larva *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Crambidae). *Jurnal Entomologi Indonesia,* **10**(1): 39–50.

Talahatu, D. R., & Pamela, M. P. (2015). Pemanfaatan Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) sebagai Herbisida Alami Terhadap Pertumbuhan Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.). *Biopendix,* **2**(1): 160-170.

Tamin, A. Z., Dedi, S., & Mirodi, S. (2017). Pengaruh Ekstrak Rimpang Alang-Alang (*Imperata cylindrica* L.) pada Bobot Kering Dan Persen Penutupan Gulma. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, **5**(2): 107-112.

Tavares, R. L., A. S. Silva, A. R. N. Campos, A. R. P. Schuler, & J. A. de Sousa. (2015). Nutritional Composition, Phytochemicals and Microbiological Quality of the Legume, *Mucuna pruriens.* African. *Journal of Biotechnology*, **14**(8): 676- 682.

Wati, S. S., Aisyah, A., & Risnawati, R. (2021). Uji Fitotoksisitas Sediaan Sederhana Buah Cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) terhadap Tanaman Hidroponik. *Jurnal*

*Pertanian Presisi (Jurnal of Precision Agriculture)*, **5**(1): 71-84.

Wijaya, F. (2001). Pemanfaatan Alelopati Pada Rimpang Alang-Alang Sebagai Herbisida Organik Pengendali Gulma Teki (*Cyperus rotundusi*). *Jurnal Penelitian Universitas Sumatra*.

Yohana, S. P., & Agung, N. (2011). Pengendalian Layu Fusarium Menggunakan Mikroba Antagonis dan Tanaman Resisten pada Lili. *Jurnal Hortikultura*, **4**(21): 338-343.

Zhang, X. R., Kaunda, J. S., Zhu, H. T., Wang, D., Yang, C. R., & Zhang, Y. J. (2019). The Genus Terminalia (Combretaceae): an Ethnopharmacological, Phytochemical and Pharmacological Review. *Natural Products and Bioprospecting*.