

**PENGARUH ALLELOPATI *Chromolaena odorata* TERHADAP
PERKECAMBAHAN DAN BERAT KERING CALOPO
(*Calopogonium muconoides*)**

Muhammad Rusdy

INTISARI

Pengaruh allelopati *Chromolaena odorata* diujikan terhadap calopo (*Calopogonium muconoides*) pada penelitian laboratorium dan lapangan. Lima konsentrasi ekstrak air *Chromolaena*, empat konsentrasi gilingan bagian-bagian tanaman yang diinkorporasi ke dalam tanah dan tanah yang dikumpulkan dari bawah *Chromolaena* pada tiga kepadatan diujikan terhadap perkecambahan, panjang akar, panjang koleoptil dan berat kering calopo. Setelah 10 hari inkubasi, perkecambahan, panjang akar, dan panjang koleoptil pada calopo secara nyata dihambat oleh ekstrak air batang dan daun *Chromolaena* dibandingkan dengan air suling. Ekstrak daun mempunyai pengaruh menghambat yang lebih besar daripada ekstrak batang. Gilingan daun dan batang yang diinkorporasi ke dalam tanah secara nyata ($P < 0,01$) menurunkan berat kering calopo tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap persentase perkecambahan. Gilingan daun lebih beracun dibandingkan dengan gilingan batang. Tanah yang dikoleksi dari bawah tegakan *Chromolaena* mengandung zat-zat allelopati yang menurunkan berat kering pada calopo dan paling menghambat dengan tingginya populasi *Chromolaena*, tetapi tidak secara nyata menurunkan persentase perkecambahan. Kelihatan bahwa allelopati merupakan satu faktor penting yang meningkatkan daya saing *Chromolaena* menghadapi tanaman lainnya.

(Kata kunci : *Chromolaena odorata*, *Calopogonium muconoides*, Hambatan perkecambahan, Penurunan pertumbuhan).

Buletin Peternakan 28 (4) : 148 - 154, 2004

ALLELOPATHIC EFFECTS OF *Chromolaena odorata* ON GERMINATION AND DRY WEIGHT OF CALOPO (*Calopogonium muconoides*)**ABSTRACT**

Allelopathic effects of *Chromolaena odorata* were examined against calopo (*Calopogonium muconoides*) in laboratory and field experiment. Five concentrations of aqueous extract of *Chromolaena*, four concentrations of ground plant parts incorporated into the soil and soil collected from beneath of *Chromolaena* at three densities were tested on germination, radicle and coleoptile lengths and dry weight of calopo. After 10 days incubation, germination, radicle and coleoptile length in calopo were significantly ($P < 0.01$) inhibited by water extract of foliage and stems of *Chromolaena* when compared to the use of distilled water. Foliage extracts had more inhibitory effects than those of stem extracts. Grounds foliage and stems incorporated into the soil significantly ($P < 0.01$) reduced dry weight of calopo, but did not inhibit germination. Ground foliage was more toxic compared with ground stems. Soils collected from beneath of *Chromolaena* stand contained allelopathic substances that reduced dry weight of calopo and most inhibitory with high *Chromolaena* population, but did not significantly reduce germination. It appears that allelopathy to be one important mechanism to increase the competitive ability of *Chromolaena* against other plants.

(Key words : *Chromolaena odorata*, *Calopogonium muconoides*, Germination inhibition, Growth reduction).

Pendahuluan

Chromolaena odorata (L.) R.M King and H. Robinson (*Chromolaena*) adalah sejenis tumbuhan pengganggu yang banyak tumbuh di daerah tropis, termasuk Sulawesi Selatan. Tumbuhan ini mempunyai adaptasi yang luas sehingga tidak hanya ditemukan pada lahan yang sering diolah secara intensif seperti lahan pertanian tetapi juga banyak dijumpai pada lahan yang tidak diolah seperti pada lahan penggembalaan ternak.

Biji merupakan alat pembiakan yang utama dari *Chromolaena*. Bijinya sangat kecil dan ringan sehingga mudah diterbangkan oleh angin atau melekat pada kendaraan, tubuh hewan, dan manusia untuk disebarkan ke tempat lain. Meskipun dapat menyebar dengan geragih yang pendek, namun sebagai alat pembiakan perannya kurang begitu menonjol (King dan Robinson, 1991).

Di daerah penggembalaan ternak, tumbuhan ini menimbulkan masalah besar karena

dapat menyebar dan mendominasi padang penggembalaan secara cepat sehingga mengurangi produktivitasnya. Apabila membentuk hamparan yang padat, rumput-rumput yang tumbuh di bawahnya akan mengalami kematian dan celakanya, berbeda dengan banyak tumbuhan pengganggu lain yang masih dimakan ternak, tumbuhan ini tidak dimakan ternak, malahan diduga beracun.

Tumbuhan pengganggu dapat merugikan pertumbuhan tanaman melalui persaingan akan unsur hara, air, dan cahaya. Di samping itu dapat pula melalui ekskresi senyawa-senyawa allelopati, baik waktu tanaman pengganggu masih hidup maupun waktu tanaman mengalami dekomposisi di dalam tanah.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh allelopati *Chromolaena* terhadap perkecambah dan produksi bahan kering calopo (*Calopogonium muconoides*), salah satu jenis hijauan pakan yang banyak tumbuh di padang penggembalaan.

Materi dan Metode

Pengaruh ekstrak *Chromolaena*

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun dan batang *Chromolaena* terhadap perkecambahan, panjang akar, dan panjang koleoptil calopo. *Chromolaena* yang digunakan untuk ekstraksi adalah tumbuhan yang sedang berbunga yang tumbuh secara alamiah di kampus Universitas Hasanuddin Makassar. Ekstrak diperoleh dengan merendam gilingan daun dan batang *Chromolaena* dalam air suling dengan konsentrasi 1, 2, 4, dan 6 % (b/v) selama 12 jam. Sebelum diekstraksi, *Chromolaena* dikeringkan dalam oven pada temperatur 70°C selama 48 jam. Rendaman tersebut disaring dengan kertas saring Whatman No.1 dan cairan yang tersaring ditampung dalam gelas piala. Untuk menghilangkan pengaruh keasaman, pH ekstrak dijadikan tujuh dengan menambahkan larutan 1 N NaOH.

Lima puluh biji calopo disimpan dalam tiap gelas petri yang dilapisi dengan kertas saring. Ke dalam gelas petri yang berisi biji calopo dimasukkan masing-masing 5 ml ekstrak daun dan batang *Chromolaena*. Sebagai kontrol digunakan air suling. Gelas petri disimpan dalam suhu kamar. Seminggu setelah pemberian ekstrak, perkecambahan, panjang akar, dan panjang koleoptil calopo dicatat. Penelitian disusun dalam rancangan acak lengkap dengan empat ulangan.

Pengaruh inkorporasi *Chromolaena* ke dalam tanah

Penelitian ini dilakukan untuk menentukan perbedaan pengaruh allelopati ketika bagian-bagian *Chromolaena* dicampur dengan tanah. Empat tingkat kadar gilingan daun dan batang kering *Chromolaena* yaitu 0, 0,5, 1, dan 2 % (b/b) dicampur dengan tanah bertekstur lempung liat lalu disimpan di dalam pot kapasitas 3,5 liter. Pot-pot disiram secukupnya. Sebelum digunakan, tanah tersebut dicampur dengan pasir dengan perbandingan 4:1. Penelitian disusun berdasarkan rancangan acak lengkap dengan

empat ulangan.

Setelah 1 minggu, sebanyak 50 biji calopo ditanam pada masing-masing pot dan 10 hari kemudian perkecambahan dicatat. Setelah itu dilakukan penjarangan sehingga tersisa tiga tanaman per pot. Penyiraman dan pemberantasan gulma dilakukan seperlunya. Sembilan puluh hari setelah penanaman, bagian tanaman di atas permukaan tanah dipotong dan selanjutnya dimasukkan ke dalam oven pada temperatur 100°C selama 12 jam untuk menentukan berat keringnya.

Pengaruh allelopati tanah di bawah tegakan *Chromolaena*

Untuk mengetahui apakah tanah dibawah tegakan *Chromolaena* mengandung zat-zat allelopati yang dapat menghambat pertumbuhan calopo, tanah di bawah tegakan *Chromolaena* dengan kepadatan yang berbeda (0, 1, dan 4 pohon/m²) digali sedalam 15 cm lalu dipisahkan dari sisa-sisa tumbuhan dan batu-batuan, kemudian dipindahkan ke dalam pot-pot berukuran 3,5 liter. Ke dalam pot-pot tersebut ditanam biji calopo sebanyak 50 biji dan 10 hari kemudian daya kecambahnya dihitung. Setelah itu, populasi tanaman dikurangi sehingga tersisa tiga tanaman per pot. Tanah yang tidak ditumbuhi tetapi terletak di dekat *Chromolaena* dan hanya ditumbuhi rumput alam digunakan sebagai kontrol. Sembilan puluh hari setelah penanaman, tanaman calopo dipotong setinggi permukaan tanah kemudian dimasukkan ke dalam oven pada temperatur 100°C selama 12 jam untuk menentukan berat keringnya.

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh allelopati ekstrak *Chromolaena*

Pengaruh pemberian ekstrak *Chromolaena* terhadap perkecambahan, panjang akar, dan panjang koleoptil calopo dapat dilihat pada Tabel 1.

Ekstrak daun dan batang *Chromolaena* menghambat daya kecambah, pemanjangan akar, dan koleoptil pada calopo. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak,

toksitasnya semakin besar (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa senyawa-senyawa yang larut dalam air yang terkandung dalam *Chromolaena* berpengaruh buruk terhadap parameter yang diukur.

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini agak berbeda dengan yang dilaporkan oleh Oguntimein dan Elakovich (1991) yang melaporkan tidak adanya pengaruh allelopati *Chromolaena* terhadap tanaman selada. Disamping disebabkan perbedaan tanaman yang diuji, hasil yang berbeda ini mungkin disebabkan karena mereka menggunakan konsentrasi ekstrak yang sangat rendah (0,04%).

Pada Tabel 1 terlihat pula bahwa ekstrak daun lebih toksik daripada ekstrak batang. Ekstrak daun menurunkan daya kecambah, panjang akar, dan panjang koleoptil masing-masing 65,4; 66,7; dan 59,2%. Sedangkan ekstrak batang menurunkan parameter yang sama masing-masing sebesar 33,3; 52,8; dan 41,9%. Toksisitas daun yang lebih tinggi pada penelitian ini juga sesuai dengan yang dilaporkan oleh Ambika dan Jayachandra (1992) dan Gill *et al.* (1994) yang melaporkan bahwa ekstrak air daun dan leachate daun *Chromolaena* paling toksik, disusul oleh leachate biji, akar, dan batang. Hasil ini juga sesuai dengan yang dilaporkan oleh

Eze dan Gill (1992) bahwa *Chromolaena* banyak mengandung allelokimia, terutama di daun yang menghambat pertumbuhan banyak tanaman.

Pengaruh negatif ekstrak gulma terhadap perkecambahan biji tanaman pakan banyak dilaporkan di literatur. Menurunnya daya perkecambahan biji *Lolium perenne* dan *Trifolium subterraneum* akibat pemberian ekstrak *Cirsium arvenses* telah dilaporkan oleh Bendal (1975) dan *Helianthus annuus* terhadap *Sorghum bicolor* dilaporkan oleh Irons dan Burnside (1982), namun terdapat pula pengaruh positif seperti yang dilaporkan oleh Lehle *et al.* (1983) pada *Lupinus albus* terhadap *Digitaria sanguinalis* dan oleh Friedman dan Horowitz (1971) pada *Cyperus rotundus* terhadap *Hordeum distichum*.

Pengaruh inkorporasi *Chromolaena* ke dalam tanah

Daya kecambah calopo yang dikecambahkan pada tanah yang telah diinkorporasi daun dan batang *Chromolaena* tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata. Namun inkorporasi *Chromolaena* dengan nyata menurunkan berat kering calopo.

Tabel 1. Perkecambahan, panjang akar, dan panjang koleoptil calopo akibat pengaruh ekstrak *Chromolaena* (persen dari kontrol). (*Germination, radicle length, and coleoptile length as influenced by extract of Chromolaena (percentage of control)*)

Konsentrasi ekstrak (%) (Extract concentration)	Ekstrak batang (Stems extract)			Ekstrak daun (Foliage extract)		
	Perkecambahan (Germination)	Panjang akar (Radicle length)	Panjang koleoptil (Coleoptile length)	Perkecambahan (Germination)	Panjang akar (Radicle length)	Panjang koleoptil (Coleoptile length)
0	100,00 ^a	100,00 ^a	100,00 ^a	100,00 ^a	100,00 ^a	100,00 ^a
1	93,60 ^a	99,2 ^a	93,30 ^a	86,90 ^a	88,90 ^a	88,70 ^{ab}
2	94,30 ^{ab}	95,70 ^a	77,50 ^{ab}	76,90 ^a	72,20 ^a	72,70 ^b
4	92,30 ^{ab}	76,60 ^{ab}	70,40 ^b	58,90 ^{ab}	83,30 ^a	58,50 ^{bc}
6	66,70 ^b	47,40 ^b	58,10 ^b	34,60 ^b	33,30 ^b	40,80 ^c

^{abc} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).
(*Different superscripts in the same column indicate a significant difference ($P < 0,05$).*)

Semakin tinggi proporsi *Chromolaena* yang diinkorporasi, berat kering calopo semakin rendah. Seperti halnya dengan ekstrak air, tanah yang diinkorporasi dengan daun *Chromolaena* lebih bersifat toksis daripada batang (Tabel 2).

Menurunnya berat kering calopo pada tanah yang diinkorporasi dengan *Chromolaena* menunjukkan bahwa senyawa-senyawa allelopati telah dibebaskan dari tepung *Chromolaena* atau telah dihasilkan oleh mikroorganisme selama dekomposisi *Chromolaena* memperburuk pertumbuhan calopo.

Pengaruh penghambatan pertumbuhan sisa-sisa gulma yang diinkorporasi ke dalam tanah telah banyak dilaporkan, antara lain dijumpai pada *Cyperus esculentus* terhadap jagung dan kedele (Drost dan Doll, 1980),

Cynodon dactylon, *Sorghum halepense*, dan *Cyperus rotundus* terhadap *Hordeum distichum* (Friedman dan Horowitz, 1971) dan *Lantana camara* terhadap *Morrenia odorata* (Achhireddy dan Singh, 1984).

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa disamping bersaing dengan tumbuhan lain secara langsung selama pertumbuhan yang aktif, *Chromolaena* juga berpotensi menghambat pertumbuhan tanaman di dekatnya selama terjadi dekomposisi bagian-bagian tanaman yang sudah mati. Dengan demikian pemberian mulsa *Chromolaena* seperti yang bertujuan untuk menyuburkan tanah dan mengontrol erosi perlu diwaspadai. Mungkin diperlukan waktu yang lebih lama bagi *Chromolaena* mengalami dekomposisi di dalam tanah sehingga zat-zat allelopati dapat mencapai kadar yang tidak membahayakan.

Tabel 2. Perkecambahan (%) dan berat kering calopo (g/pot) yang tumbuh pada tanah yang diinkorporasi dengan tepung daun dan batang *Chromolaena* (*Germination (%) and dry weight of calopo (g/pot) growing at soil incorporated with ground foliage and stems of Chromolaena*)

Konsentrasi <i>Eupatorium</i> (%) (<i>Eupatorium</i> concentration (%))	Gilingan daun (<i>Ground foliage</i>)		Gilingan batang (<i>Ground stems</i>)	
	Perkecambahan (<i>Germination</i>)	Berat kering (<i>Dry weight</i>)	Perkecambahan (<i>Germination</i>)	Berat kering (<i>Dry weight</i>)
0	0,25	21,42 ^a	0,19	17,87 ^a
0,5	0,24	15,61 ^{ab}	0,21	15,62 ^{ab}
1,0	0,19	15,02 ^{ab}	0,18	13,70 ^{bc}
2,0	1,50	13,29 ^b	0,19	12,53 ^c

^{a,b,c} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) (*Different superscripts in the same column indicate a significant difference (P < 0.05)*).

Tabel 3. Pengaruh tanah di bawah tegakan *Chromolaena* terhadap perkecambahan (%) dan berat kering calopo (g/pot) (*Effects of soil obtained from beneath of Chromolaena stand on germination and dry weight in calopo*)

Populasi eupatorium (<i>Eupatorium</i> population)	Perkecambahan (<i>Germination</i>)	Berat kering (<i>Dry weight</i>)
0	0,14	10,03 ^a
1 tanaman/m ² (1 plants/m ²)	0,14	8,61 ^b
4 tanaman/m ² (4 plants/m ²)	0,12	5,66 ^c

^{a,b,c} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) (*Different superscripts in the same column indicate a significant difference (P < 0.05)*).

Pengaruh tanah di bawah tegakan *Chromolaena*

Tanah yang diambil di bawah tegakan *Chromolaena* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap perkecambahan tetapi dengan nyata menurunkan berat kering calopo dibandingkan dengan tanah yang tidak ditumbuhi *Chromolaena*; makin padat tegakan *Chromolaena* berat kering calopo semakin rendah (Tabel 3).

Terjadinya hambatan pertumbuhan calopo pada tanah yang diambil dari tegakan *Eupatorium* menunjukkan bahwa tanah tersebut mengandung zat-zat allelopati. Zat-zat tersebut dapat berasal dari *leachate* yang turun ke tanah bersama air hujan atau embun, dari hasil dekomposisi sisa-sisa *Chromolaena* oleh mikroorganisme di dalam tanah atau dari eksudat akar.

Dengan terhambatnya pertumbuhan calopo pada tanah di bawah tegakan *Chromolaena* berarti bahwa tidaklah dianjurkan menanam lahan baru dibersihkan dari *Chromolaena* dengan calopo. Mungkin dibutuhkan waktu yang cukup sehingga pengaruh allelopati tanah tersebut dapat hilang.

Pengaruh allelopati tanah yang diambil dari bawah tegakan tumbuhan lain juga dilaporkan terjadi pada bunga matahari (*Helianthus annuus*) oleh Wilson dan Rice (1988). Mereka mencatat bahwa tanah yang diambil di bawah tegakan bunga matahari dengan nyata menurunkan berat kering *Erigeron canadensis*, *Rudbeckia hirta*, *Digitaria sanguinalis* dan *Amaranthus retroflexus* dibandingkan dengan tanah yang berjarak 1 meter dari bunga matahari. Selanjutnya mereka juga melaporkan bahwa pengaruh penghambatan relatif lebih besar apabila pengambilan tanah dilakukan pada waktu sisa-sisa tumbuhan pada tanah lebih banyak.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penyebaran yang cepat dan daya saing yang tinggi dari *Chromolaena* sangat

ditunjang oleh produksi senyawa-senyawa allelopati pada daun dan batang (mungkin juga pada akar dan bunga/buah) yang dapat diekskresikan dan terbawa oleh hujan atau embun masuk ke dalam tanah dan bersama-sama dengan bagian-bagian tumbuhan yang mengalami dekomposisi dapat menghambat perkecambahan dan pertumbuhan calopo. Oleh karena itu dalam penanaman hijauan pakan terutama calopo pada lahan yang baru dibebaskan dari *Chromolaena*, sedapat mungkin dibersihkan dari tumbuhan tersebut dan jangan langsung ditanami, tetapi diberikan waktu yang cukup sehingga pengaruh allelopati dari *Chromolaena* menjadi hilang.

Daftar Pustaka

- Achhireddy, N. R. and S. Singh. 1984. Allelopathic effects of lantana (*Lantana camara*) on milkweedvine (*Morrenia odorata*). *Weed Sci.* 32: 757 - 761.
- Ambika, S. R. and Jayachandra. 1992. Allelopathic effects of *Chromolaena odorata* (L.) Proceeding, First National Symposium. Allelopathy in Agroecosystem, Held at Hisar, India.
- Bendall, G. M. 1975. The allelopathic activity of Californian thistle (*Cirsium arvense* (L.) Scop in Tasmania. *Weed Res.* 15: 77-81.
- Drost, D. C. and J. D. Doll. 1980. The allelopathic effect of yellow nutsedge (*Cyperus esculentus*) on corn (*Zea mays*) and soybean (*Glycine max*). *Weed Sci.* 28: 229 - 223.
- Eze, J. M. O. and I. S. Gill. 1992. *Chromolaena odorata* - a problematic weed. *Compositae Newsletter.* 20: 4 - 18.
- Friedman, T. and M. Horowitz. 1971. Biologically active substances in subterranean parts of Purple nutsedge (*Hordeum distichum*). *Weed Sci.* 19: 398 - 401.
- Gill, I. S., G. O. Anoliefo and U. V. Iduoze. 1994. Allelopathic effects of aqueous extract from Siam weed on the growth

- of cowpea. Proceeding Third International Workshop on Biological Control and Management of *Chromolaena odorata*, Cote d'Ivoire.
- Irons, S. M. and O. C. Burnside. 1982. Competition and allelopathic effects of sunflower (*Helianthus annuus*). *Weed Sci.* 30:372-377.
- King, R. M. and H. Robinson. 1991. *Chromolaena odorata* (L.). *Weed Info Sheet*. Published by South East Asian Weed Information Centre, Seameo Biotrop, Bogor.
- Lehle, F. R., R. Frans and M. McLelland. 1983. Allelopathic potentials of Hope White Lupine (*Lupinus albus*) herbage and herbage extracts. *Weed Sci.* 31 : 513 - 519.
- Oguntimein, B. O. and S. D. Elakovich. 1991. Allelopathic activity of essential oils of Nigerian medicinal plants. *Int.J.of Pharm.* 29:39-44.
- Wilson, R. E. and E. L. Rice. 1988. Allelopathy as expressed by *Helianthus annuus* and its role in old-field succession. *Bull.Torrey Bot.Club* 95: 432-448.