

PENGARUH ALLELOPATI BEBERAPA SPESIES **GULMA**  
TERHADAP PERKECAMBAHAN BIJI  
*Macroptilium atropurpureum* DAN  
*Desmodium renzonii*

SKRIPSI



**NORMAWATI**



PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. terima	20-07-95
Realisasi	-
Jumlahnya	1 (satu) exp
Harga	tidak ada
No. Inventaris	952007264
No. Klas	

FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
UJUNG PANDANG

1995

PENGARUH ALLELOPATI BEBERAPA SPESIES GULMA TERHADAP  
PERKECAMBAHAN BIJI *MACROPTILIUM ATROPURPUREUM* DAN  
*DESMODIUM RENZONII*

OLEH

N O R M A W A T I

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Peternakan  
Pada  
Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak  
Fakultas Peternakan dan Perikanan  
Universitas Hasanuddin

JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK  
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN

UJUNG PANDANG

1995

## RINGKASAN

NORMAWATI. Pengaruh Allelopati Beberapa Spesies Gulma Terhadap Perkecambahan Biji *Macroptilium atropurpureum* dan *Desmodium renzonii*. (Dibawah bimbingan MUHAMMAD RUSDI sebagai ketua, MAHI BADDU RANGNGANG dan ROHMIYATUL ISLAMIYATI sebagai anggota).

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Agrostologi Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang dari bulan Pebruari sampai Maret 1995.

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh allelopati beberapa spesies gulma (Imperata cylindrica, Chromolaena odorata, Synedrella nodiflora, Cleome viscosa, dan Mimosa invisa terhadap perkecambahan biji tanaman makanan ternak (Macroptilium atropurpureum dan Desmodium renzonii).

Penelitian ini dilaksanakan dengan terlebih dahulu membuat ekstrak daun gulma yang akan digunakan sebesar 3 %. Selanjutnya dicobakan pada kedua jenis biji tanaman makanan ternak tersebut.

Perlakuan diatur berdasarkan Rancangan Acak Lengkap Pola Faktorial  $2 \times 6$  dengan lima ulangan. Faktor pertama meliputi dua jenis biji tanaman makanan ternak, sedang faktor kedua adalah lima jenis ekstrak gulma dan aquades sebagai kontrol.

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis ragam dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Ekstrak daun dari gulma (Imperata cylindrica, Chromolaena odorata, Mimosa invisa, Cleome viscosa, Synedrella nodiflora) memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap persentase daya kecambah dan panjang tunas biji siratro dan desmodium, dan berpengaruh nyata terhadap panjang akarnya.
2. Mimosa invisa memberikan pengaruh yang paling buruk terhadap laju perkecambahan biji siratro dibanding keempat ekstrak gulma yang lain, sedang terhadap biji desmodium pengaruh yang paling jelek diberikan oleh ekstrak Chromolaena odorata.
3. Ekstrak daun kelima spesies gulma tersebut berpotensi sebagai penghasil senyawa allelopati hal ini dibuktikan oleh karena terhambatnya perkecambahan, pemanjangan akar, dan pemanjangan tunas biji siratro dan desmodium.

Judul Skripsi : PENGARUH ALLELOPATI BEBERAPA SPESIES GULMA  
TERHADAP PERKECAMBAHAN BIJI *MACROPTILIUM*  
*ATROPURPUREUM* DAN *DESMODIUM RENZONII*  
N a m a : N o r m a w a t i  
Nomor Pokok : 90 06 100

Skripsi ini Telah Diperiksa  
dan Disetujui Oleh :

Dr. Ir. Muhammad Rusdy, M.Agr  
Pembimbing Utama

Ir. Mahi Baddu Ranongang, MSc  
Pembimbing Anggota

Ir. Rohmiyatul Islamiyati, MS  
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh :

Dr. Ir. Thamrin Idris, MS  
Dekan



Ir. M. Arifin Amril, MSc  
Ketua Jurusan

15 JUNI 1995

Tanggal Lulus

## KATA PENGANTAR

Bismillahi Rahmani Rahiem.

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah Subhana Wataalah atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi yang berjudul Pengaruh Allelopati Beberapa Spesies Gulma terhadap Perkecambahan Biji *Macroptilium atropurpureum* dan *Desmodium renzonii* ini dapat terselesaikan walaupun tidak luput dari kesalahan dan kekurangan.

Pada kesempatan ini pertama-tama penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Dr.Ir. Muhammad Rusdy, M.Agr, Bapak Ir. Mahi Baddu Rangngang, MS dan Ibu Ir. Rohmiyatul Islamiyati, MS yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Kepada pimpinan dan seluruh staf karyawan Fakultas Peternakan dan Perikanan juga penulis haturkan rasa terima kasih atas segala peran sertanya dalam penyelesaian study di Fakultas Peternakan dan Perikanan ini.

Kepada Ayahanda Andi Muhammad Akil dan Ibunda Nuraeny. T juga adik-adik tersayang Nyny, Yuli dan Azoek terima kasih atas segala doa restu dan dukungannya.

Kepada sahabat-sahabat tercinta Ayu, Riana, Tety, Chang, Ria, Ir.Titi, Ir.Ida, Ir.Herni, Ir.Badar, Upiek, Cudi, Ramli dan rekan-rekan lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu terima kasih sekali atas bantuannya

juga terima kasih buat kak Rahman dan Sennang di Unit Ternak Kecil.

Terima kasih yang khusus buat Mbak Wawang. Dj, Kak dr. Anto, dan Mbak Ella atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis.

Akhirnya besar harapan penulis agar tulisan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Selar Melintang .....	1
Hipotesis .....	2
Tujuan .....	3
Keputusan .....	3

TUJUAN PENELITIAN

Pengaruh antara Gula dan Tanaman Kekerasan Tepal .....	4
Pengaruh Aletopata dari Tanaman Pengontrol .....	3
Mekanisme dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Perkecambah .....	7

MATERI DAN METODE

N O R M A W A T I

Tempat dan Waktu dan Peneliti .....	17
Metode Penelitian .....	17
Media Penelitian .....	18
Peralatan Penelitian .....	18
Perlakuan .....	18
Parameter yang Diukur .....	19
Pengolahan Data .....	19

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Ekstrak Gula Terhadap Persentase Daya Kecambah Biji Strafo dan Desmodium .....	17
Pengaruh Ekstrak Gula Terhadap Lama Perkecambahan Biji Strafo dan Desmodium .....	19
Pengaruh Ekstrak Gula Terhadap Panjang Tunas Biji Strafo dan Desmodium .....	21

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR LAMPIRAN .....	vi
<b>PENDAHULUAN</b>	
Latar Belakang .....	1
Hipotesis .....	3
Tujuan .....	3
Kegunaan .....	3
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b>	
Persaingan Antara Gulma dan Tanaman Makanan- Ternak .....	4
Potensi Allelopati dari Tanaman Pengganggu.....	5
Mekanisme dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi- Perkecambahan .....	9
<b>MATERI DAN METODE</b>	
Tempat dan Waktu dan Penelitian .....	12
Materi Penelitian .....	13
Metode Penelitian	
Pelaksanaan Penelitian .....	13
Perlakuan .....	13
Parameter yang Diukur .....	14
Pengolahan Data .....	14
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
Pengaruh Ekstrak Gulma Terhadap Persentase Daya- Kecambah Biji Siratro dan Desmodium .....	17
Pengaruh Ekstrak Gulma Terhadap Laju - Perkecambahan Biji Siratro dan Desmodium .....	19
Pengaruh Ekstrak Gulma Terhadap Panjang Tunas- Biji Siratro dan Desmodium .....	22

Pengaruh Ekstrak Gulma Terhadap Panjang Akar- Biji Siratro dan Desmodium.....	24
KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan .....	26
Saran .....	27
DAFTAR PUSTAKA .....	28
LAMPIRAN .....	31
3. Rata-Rata Panjang Akar Biji Siratro dan Desmodium yang Diberi Ekstrak Gulma .....	24

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rata-Rata Persentase Daya Kecambah Biji Siratro dan Desmodium yang Diberi Ekstrak Gulma .....	17
2.	Rata-Rata Panjang Tunas Biji Siratro dan Desmodium yang Diberi Ekstrak Gulma .....	22
3.	Rata-Rata Panjang Akar Biji Siratro dan Desmodium yang Diberi Ekstrak Gulma .....	24
4.	Hasil Uji BMT Faktor A, Faktor B, Faktor AB Terhadap Persentase Daya Kecambah Biji Siratro dan Desmodium .....	42
5.	Hasil Uji BMT Faktor A, Faktor B, Faktor AB Terhadap Panjang Tunas Biji Siratro dan Desmodium .....	43
6.	Hasil Uji BMT Faktor A, Faktor B, Faktor AB Terhadap Panjang Akar Biji Siratro dan Desmodium .....	44
7.	Lay Out Pelaksanaan Penelitian .....	45
8.	Gaster Species <i>Nitosa nitosa</i> .....	46
9.	Gaster Species <i>Chromolaena odorata</i> .....	47
10.	Gaster Species <i>Ipomoea cylindrica</i> .....	48
11.	Gaster Species <i>Cleome viscolia</i> .....	49
12.	Gaster Species <i>Synedrella nodiflora</i> .....	50

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Persentase Daya Kecambah Biji Siratro dan Desmodium yang Diberi Ekstrak Gulma .....	33
2.	Rata-Rata Panjang Tunas Biji Siratro dan Desmodium yang Diberi Ekstrak Gulma .....	36
3.	Rata-Rata Panjang Akar Biji Siratro dan Desmodium yang Diberi Ekstrak Gulma .....	39
4.	Hasil Uji BNT Faktor A, Faktor B, Faktor AB Terhadap Persentase Daya Kecambah Biji Siratro dan Desmodium .....	42
5.	Hasil Uji BNT Faktor A, Faktor B, Faktor AB Terhadap Panjang Tunas Biji Siratro dan Desmodium .....	43
6.	Hasil Uji BNT Faktor A, Faktor B, Faktor AB Terhadap Panjang Akar Biji Siratro dan Desmodium .....	44
7.	Lay Out Pelaksanaan Penelitian .....	45
8.	Gambar Spesies <i>Mimosa invisa</i> .....	46
9.	Gambar Spesies <i>Chromolaena odorata</i> .....	47
10.	Gambar Spesies <i>Imperata cylindrica</i> .....	48
11.	Gambar Spesies <i>Cleome viscosa</i> .....	49
12.	Gambar Spesies <i>Synedrella nodiflora</i> .....	50



PENDAHULUAN

Usaha budidaya pertanian tidak pernah luput dari tumbuhan pengganggu disamping hama dan penyakit. Demikian pula halnya dengan usaha peternakan yang menyangkut penyediaan hijauan makanan ternak, salah satu faktor penyebab penurunan produksi hijauan makanan ternak ini adalah adanya tanaman pengganggu atau lebih dikenal dengan sebutan gulma.

Gulma yang tumbuh disekitar tanaman makanan ternak akan berusaha menyerap unsur-unsur pertumbuhan utama yang meliputi cahaya, air, dan unsur hara. Akibatnya akan terjadi proses perebutan unsur utama yang dinamakan persaingan. Persaingan ini terjadi bila unsur-unsur yang diperebutkan tersebut berada dalam jumlah terbatas atau persediaannya dibawah jumlah kebutuhan masing-masing.

Daya saing dalam memperebutkan unsur-unsur utama dapat bertambah apabila tumbuhan mensekresikan zat-zat kimia yang dapat merugikan pertumbuhan tanaman lain yang berada di-dekatnya, peristiwa ini disebut allelopati (Moenandir, 1988) dan substansi yang disekresikannya yang merupakan produk sekunder dari tumbuhan dinamakan zat-zat allelopati.

Sebagian besar spesies tumbuhan gulma diduga sebagai penghasil senyawa allelopati. Hal ini dapat dilihat

dari kenyataan di lapangan dimana kebanyakan spesies gulma ini akan dapat mendominasi suatu daerah tertentu.

Di Sulawesi selatan misalnya dapat kita jumpai spesies gulma yang pertumbuhannya cukup ganas dan dominan seperti Imperata cylindrica, dan Chromolaena odorata. Demikian pula halnya dengan Mimosa invisa, Synedrella nodiflora dan Cleome viscosa. Spesies pertama dan kedua diatas digolongkan sebagai tumbuhan pengganggu yang paling jelek karena disamping kurang disenangi oleh ternak juga dapat menyebabkan padang rumput cepat menjadi belukar. Keadaan ini menjadi pendorong untuk meneliti apakah spesies gulma tersebut juga memberikan pengaruh yang berbeda terhadap perkecambahan biji tanaman makanan ternak, dimana perkecambahan merupakan awal pertumbuhan dari suatu biji menjadi tanaman muda yang dimulai dengan proses penyerapan air, peningkatan respirasi, mobilisasi simpanan makanan dan penggunaan simpanan makanan.

Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk melihat pengaruh allelopati beberapa spesies gulma (Imperata cylindrica, Chromolaena odorata, Synedrella nodiflora, Cleome viscosa dan Mimosa invisa) terhadap laju perkecambahan biji tanaman makanan ternak (Macroptilium atropurpureum dan Desmodium renzonii).

Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah disamping menambah pengetahuan kita tentang adanya tanaman penghasil



## TINJAUAN PUSTAKA

### Persaingan antara Gulma dan Tanaman Makanan Ternak

Persaingan merupakan suatu proses fisika murni dan timbul akibat dari reaksi suatu tanaman atas faktor fisik dan pengaruh faktor yang dimodifikasikan pada pesaing-pesaingnya. Dalam peristiwa ini selain adanya interaksi mekanik juga terjadi interaksi kimiawi (Moenandir, 1988).

Anonimous (1992) mengartikan persaingan (competition) sebagai perjuangan dua organisme atau lebih untuk memperebutkan obyek yang sama.

Moenandir (1990) menyatakan bahwa gulma yang merupakan tumbuhan memerlukan persyaratan tumbuh seperti halnya tanaman lainnya, misalnya kebutuhan akan cahaya, nutrisi, air,  $CO_2$  dan gas lainnya. Adanya persamaan kebutuhan dengan tanaman budidaya ini mengakibatkan terjadinya persaingan. Persaingan ini dapat terjadi bila unsur yang diperebutkan berada dalam jumlah terbatas dan atau persediaannya dibawah kebutuhan masing-masing. Sedang menurut Selamat dan Zakaria (1978), persaingan terjadi apabila tanaman dengan gulma mempunyai bentuk yang sama, sama-sama tumbuhan darat, membutuhkan air tanah yang sama, membutuhkan suhu yang sama, atau sama-sama tumbuhan terang atau naungan.

Steven dan Burnside (1984) menyatakan bahwa semua tanaman akan memanfaatkan sumber kehidupan yang disediakan oleh lingkungan semaksimal mungkin dengan jalan bersaing untuk menguasai sumber-sumber kehidupan yang tersedia tersebut.

Sastroutomo (1990) mengemukakan bahwa interaksi biokimia antara gulma dan tanaman lain menyebabkan gangguan perkecambahan biji, kecambah jadi abnormal, pertumbuhan memanjang akan terhambat, perubahan susunan sel-sel dan lain sebagainya. Lebih lanjut dikemukakan bahwa dalam suatu persaingan, tanaman yang berpotensi menghasilkan senyawa allelopati akan mempunyai harapan untuk menang bersaing karena tumbuhan lawannya terlebih dahulu dilemahkan dengan senyawa kimia yang dihasilkannya.

#### Potensi Allelopati dari Tanaman Pengganggu

Gulma adalah salah satu dari jasad pengganggu tanaman budidaya disamping hama dan penyakit. Gulma didefinisikan sebagai tumbuhan yang tidak dikehendaki di pertanaman karena persaingan dengan tanaman pokok dalam hal mendapatkan unsur-unsur pertumbuhan (Wattimena, 1974).

Sastroutomo (1990) mengemukakan bahwa spesies gulma telah banyak yang diketahui mempunyai potensi menghasilkan senyawa allelopati. Allelopati dapat meningkatkan agresivitas gulma didalam hubungan interaksi antara gulma dengan tanaman budidaya atau pun didalam pola-pola penguasaan habitat di alam.

Putnam dan Tang (1986) mendefinisikan allelopati sebagai pengaruh negatif satu jenis tumbuhan tingkat tinggi terhadap perkecambahan, pertumbuhan, dan pembuahan jenis-jenis tumbuhan lainnya. Sedangkan Sukman dan Yakup (1991) mendefinisikan allelopati sebagai persaingan yang timbul akibat dikeluarkannya zat yang meracuni tumbuhan lainnya.

Produksi racun merupakan suatu mekanisme penting sehingga memungkinkan suatu spesies dapat menekan pertumbuhan spesies yang lain berupa keterbatasan sumber dari lingkungan sekitarnya (Rice, 1974). Selanjutnya dikemukakan pula bahwa mekanisme kerja allelopati baik secara langsung maupun tidak langsung untuk membatasi pertumbuhan tanaman, yaitu menghambat pembelahan sel, menghambat keseimbangan hormon, memperlambat terjadinya fotosintesa, menghalangi kerja enzim tertentu, mempengaruhi pernafasan dan menutup stomata.

Pengaruh racun allelopati dari gulma diantaranya dari senyawa fenol, asam salisil, asam p-kumarat, asam vanilat, asam p-hidroksibenzoat, asam siringat, asam protocatekuat, asam kafeat, dan asam eugenol yang dapat meracuni tanaman pokok disekelilingnya dan menurunkan kualitas maupun kuantitas hasil (Jangaard et al, 1971).

Rice (1974) mengklasifikasikan senyawa allelopati ini kedalam beberapa golongan yaitu a) gas beracun, b) asam aromatik, c) asam organik dan aldehyd, d) lakton

sederhana yang tidak jenuh, e) kumarin, f) kinon, flavonoid, h) tanin, dan lain-lain yang belum diketahui.

Lovett (1979) menyatakan bahwa substansi yang aktif dalam peristiwa allelopati diistilahkan sebagai fisotoksis dari pelapukan sisa tanaman.

Ada dua jenis allelopati yang terjadi di alam, yaitu 1) allelopati yang sebenarnya dan 2) allelopati fungsional. Allelopati yang sebenarnya adalah pelepasan senyawa beracun dari tumbuhan ke lingkungan sekitarnya dalam bentuk senyawa aslinya yang dihasilkan. Sedangkan allelopati fungsional yaitu pelepasan senyawa kimia oleh tumbuhan ke lingkungan sekitarnya yang kemudian bermanfaat sebagai racun setelah mengalami perubahan yang disebabkan oleh mikroba tanah. Senyawa kimia yang mempunyai potensi allelopati ini dapat ditemukan disemua jaringan tumbuhan termasuk daun, bunga, batang, buah, rhizoma, dan akar (Sastroutomo, 1990).

Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi senyawa allelopati adalah 1) kualitas, intensitas dan lamanya penyinaran cahaya, 2) kondisi yang kekurangan hara, 3) keadaan yang mengalami kekeringan, dan 4) dalam keadaan suhu yang rendah serta 5) adanya penggunaan hormon (Setiadi, 1987).

Senyawa allelopati dapat memperpanjang daya tahan biji gulma didalam tanah melalui 1) senyawa kimia penghambat yang ada didalam biji yang dapat mencegah terjadinya pembusukan biji oleh mikroba, 2) senyawa

penghambat dapat mempertahankan biji untuk selalu dalam keadaan dorman yang cukup lama tetapi masih mampu untuk berkecambah (Rice, 1974).

Tumbuhan yang sedang berada dalam keadaan optimum pertumbuhannya dapat menghasilkan senyawa allelopati dalam jumlah yang cukup tinggi dibandingkan dengan tumbuh-tumbuhan yang masih muda atau sebaliknya yang telah tua (Setiadi, 1987).

Senyawa-senyawa allelopati dapat dilepaskan dari jaringan tumbuh-tumbuhan dalam pelbagai cara termasuk melalui penguapan, eksudat akar, pencucian, pembusukan organ mati (Sastroutomo, 1990). Selanjutnya dikemukakan pula bahwa beberapa ahli tidak saja memasukkan pengaruh-pengaruh yang merugikan kedalam allelopati tetapi pengaruhnya yang merangsang pertumbuhan.

Aldrick (1984) menyatakan bahwa karena terbebasnya senyawa allelopati atau zat-zat kimia dari bagian tanaman yang masih hidup maupun yang telah mati, spesies yang hidup berdampingan dengan tumbuhan tersebut akan dapat dipengaruhi pertumbuhannya.

Gressel dan Holm (1964) dalam Sastroutomo (1990) melaporkan beberapa pengaruh ekstrak air biji gulma terhadap perkecambahan biji tanaman pertanian. Diantaranya adalah pengaruh Digitaria sanguinalis terhadap perkecambahan biji alfalfa, lada dan tomat yang jika dibandingkan dengan kontrol (aquadest) waktu yang dibutuhkan untuk mencapai 50 % perkecambahannya lebih

lama, demikian pula dengan persentase perkecambahan setelah 23 jam lebih rendah daripada kontrol.

Beberapa pengaruh negatif gulma terhadap perkecambahan telah banyak dilaporkan, diantaranya adalah pengaruh Eucaliptus alba terhadap Shorea leprosula (Anwar, 1989), Acasia auriculiformis dan Acasia vilosa terhadap Tamarindus indica (Samingan dan Setiadi, 1979), Cirsium arvense terhadap Lolium perene dan Trifolium subterraneum (Bendall, 1975).

Pengaruh positif dapat dijumpai pada Lupinus alba terhadap Digitaria sanguinalis (Lehle dkk, 1983), Cyperus rotundus terhadap Hordeum distichum (Friedman dan Horowitz, 1971), dan Abdullah (1994) yang melaporkan pengaruh Eupatorium odoratum terhadap perkecambahan biji Leucaena leucocephala.

#### Mekanisme dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perkecambahan

Sutopo (1988) mengemukakan bahwa proses perkecambahan benih merupakan suatu rangkaian kompleks dari perubahan-perubahan morfologi, fisiologi dan biokimia. Perkecambahan merupakan awal pertumbuhan dari suatu biji menjadi tanaman muda, dimana dimulai dengan proses penyerapan air, peningkatan respirasi, mobilisasi simpanan makanan dan penggunaan simpanan makanan (Kartosapoetra, 1986).

Sastroutomo (1990) mendefinisikan biji sebagai sel telur yang masak yang telah dibuahi dan mempunyai lembaga,

persediaan makanan dan lapisan perlindungan. Biji mengandung semua bahan-bahan yang dibutuhkan untuk memindahkan sifat-sifat keturunan yang diperoleh dari tubuh induknya, mampu mempertahankan hidup kecambahnya meskipun sementara sehingga dapat menyerap makanannya sendiri.

Mugnisjah dan Setiawan (1990) menyatakan bahwa faktor-faktor lingkungan utama yang dapat mempengaruhi keadaan pertanaman dan produksi benih adalah iklim, yang meliputi cahaya, suhu, curah hujan dan angin, tanah yang menyangkut kesuburan dan kelembabannya dan biologis dalam hal ini berupa hama, penyakit, gulma dan hewan penyerbuk.

Abidin (1987) menyatakan bahwa perkecambahan memerlukan temperatur yang optimum, yaitu temperatur yang dapat mengakibatkan persentase perkecambahan yang tinggi dalam waktu yang relatif singkat. Temperatur optimum bagi perkecambahan yaitu sekitar  $15-30^{\circ}\text{C}$  sedangkan temperatur maksimum yaitu  $35-40^{\circ}\text{C}$  (Copeland, 1976).

Menurut Sutopo (1988), faktor yang mempengaruhi perkecambahan ada dua yaitu faktor luar dan faktor dalam dimana faktor dalam meliputi tingkat kemasakan benih atau biji, ukuran biji, dan dormansi. Benih-benih yang berasal dari buah yang masih muda atau belum masak benar akan menghasilkan persentase perkecambahan yang lebih rendah dibandingkan dengan benih yang berasal dari buah yang telah masak. Berat benih juga dapat berpengaruh terhadap perkecambahan. Diduga bahwa benih yang berukuran besar dan berat mengandung cadangan makanan lebih banyak

dibandingkan dengan benih yang kecil dan mungkin pula embrionya lebih besar. Dormansi (benih tetap hidup tetapi tidak berkecambah dapat disebabkan oleh adanya impermeabilitas kulit biji, lebih lanjut dikatakan bahwa faktor luar yang dapat mempengaruhi perkecambahan adalah tingkat ketersediaan air, temperatur, cahaya dan medium yang digunakan (Soetono, 1975).

Zat-zat yang telah diketahui dapat menghambat perkecambahan benih antara lain adalah 1) larutan dengan tingkat osmotik tinggi, 2) bahan-bahan yang mengganggu lintasan metabolisme seperti sianida, dinitrofenol, azide, fluoride, dan hydroxilamine, 3) herbisida, 4) coumarin, 5) auxin dan 6) bahan-bahan yang terkandung dalam buah misalnya cairan yang melapisi biji tomat dan mentimun (Sutopo, 1988).

## MATERI DAN METODE

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Agrotologi Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Ujung Pandang, dari bulan Pebruari sampai bulan Maret 1995.

### Materi Penelitian

Dalam penelitian ini, bahan yang digunakan adalah ekstrak daun dari spesies tanaman Imperata cylindrica, Chromolaena odorata, Mimosa invisa, Synedrella nodiflora, dan Cleome viscosa. Sedangkan biji-biji tanaman makanan ternak yang digunakan adalah Macroptilium atropurpureum dan Desmodium renzonii. Bahan lain adalah aquades.

Adapun alat-alat yang digunakan adalah termometer, gelas ukur, pipet, pH meter, aluminium foil, kertas saring Whatman No. 1., labu ukur, benang, penggaris, timbangan, corong plastik, cawan petri, penggiling dan oven.

### Metode Penelitian

#### - Pelaksanaan Penelitian

Kelima species gulma tersebut yang hampir berbunga diambil secara acak di kampus Unhas dan dipisahkan

daunnya. Daun-daun tersebut kemudian dimasukkan kedalam oven selama 48 jam dengan suhu 70°C lalu digiling halus dan seterusnya ditimbang sebanyak 3 gram lalu direndam selama 24 jam dengan aquadest sebanyak 100 cc untuk membuat larutan dengan konsentrasi 3 % .

Ekstrak tersebut kemudian disaring dengan kertas saring Whatman No 1. dan cairan yang tersaring ditampung dalam gelas ukur. pH ekstrak yang digunakan adalah 7.

Lima puluh biji dari tiap jenis tanaman makanan ternak (Macroptilium atropurpureum dan Desmodium renzonii) disimpan dalam cawan petri yang dilapisi kertas saring. Kedalam masing-masing cawan petri tersebut kemudian dimasukkan 10 ml ekstrak daun dari spesies gulma tersebut. Aquades digunakan sebagai kontrol. Selanjutnya cawan petri ini disimpan di laboratorium dengan temperatur kamar.

#### - Perlakuan

Perlakuan diatur berdasarkan Rancangan Acak Lengkap Pola Faktorial dengan lima ulangan dimana faktor I meliputi dua jenis biji tanaman makanan ternak yaitu :

A<sub>1</sub> : Biji Macroptilium atropurpureum (siratro)

A<sub>2</sub> : Biji Desmodium renzonii

Sedangkan faktor II adalah jenis ekstrak daun dari beberapa jenis gulma yang terdiri dari enam macam yaitu :

B<sub>0</sub> : Kontrol (Aquades)

- B<sub>1</sub> : Ekstrak Cleome viscosa  
B<sub>2</sub> : Ekstrak Mimosa invisa (Putri malu)  
B<sub>3</sub> : Ekstrak Synedrella nodiflora (Babandotan)  
B<sub>4</sub> : Ekstrak Chromolaena odorata (Jonga-jonga)  
B<sub>5</sub> : Ekstrak Imperata Cylindrica (Alang-alang)

### Parameter Yang Diukur

Dalam penelitian ini, setiap hari dilakukan pengamatan dan pencatatan terhadap jumlah biji yang berkecambah. Setelah tidak ada lagi biji yang berkecambah, dilakukan pengukuran panjang akar dan panjang tunas serta perhitungan daya kecambah dari masing-masing biji tanaman makanan ternak tersebut.

### Pengolahan Data

Hasil pengamatan kemudian dianalisa secara statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Pola Faktorial 2x6 dengan lima ulangan. Jika terdapat pengaruh nyata dari perlakuan, akan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Steel and Torrie, 1980).

Model matematikanya adalah :

$$Y_{ijk} = u + A_i + B_j + AB_{ij} + E_{k(ij)}$$

dengan  $i = 1, 2, \dots, a$

$j = 1, 2, \dots, b$

$k = 1, 2, \dots, c$

$Y_{ijk}$  = Variabel respon hasil observasi ke-k yang terjadi karena pengaruh bersama taraf ke-i faktor A dan j faktor B.

$u$  = Rata-rata yang sebenarnya

$A_i$  = Efek taraf ke-i faktor A

$B_j$  = Efek taraf ke-j faktor B

$AB_{ij}$  = Efek interaksi antara taraf

$E_{k(ij)}$  = Efek unit eksperimen ke-k dalam kombinasi perlakuan ij

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Ekstrak Gulma terhadap Persentase Daya Kecambah Biji Siratro dan Desmodium

Rata-rata persentase daya kecambah biji siratro dan desmodium dapat dilihat pada Tabel 1. berikut ini.

Tabel 1. Rata-Rata Persentase Daya Kecambah Biji Siratro dan Desmodium yang Diberi Ekstrak Gulma

BIJI TANAMAN MAKANAN TERNAK	EKSTRAK GULMA						RATA-RATA
	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	
A <sub>1</sub>	100	52,21	35,31	51,44	37,63	42,47	53,18 <sup>a</sup>
A <sub>2</sub>	100	69,80	63,18	68,25	37,87	66,42	67,58 <sup>b</sup>
RATA-RATA	100 <sup>a</sup>	61,00 <sup>b</sup>	49,25 <sup>b</sup>	59,84 <sup>b</sup>	37,75 <sup>b</sup>	54,44 <sup>b</sup>	60,38

Rataan dengan huruf berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Keterangan :

- 12/10/21
- |  |  |
|--|--|
| A <sub>1</sub> : Biji Siratro          | B <sub>2</sub> : <u>Mimosa invisa</u>        |
| A <sub>2</sub> : Biji Desmodium        | B <sub>3</sub> : <u>Synedrella nodiflora</u> |
| B <sub>0</sub> : Kontrol (Aquades)     | B <sub>4</sub> : <u>Chromolaena odorata</u>  |
| B <sub>1</sub> : <u>Cleome viscosa</u> | B <sub>5</sub> : <u>Imperata cylindrica</u>  |

Dari hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa ekstrak gulma memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap persentase daya kecambah biji siratro dan desmodium. Demikian pula dengan jenis biji memberikan pengaruh yang

sangat nyata ( $P < 0,01$ ) sedang interaksi gulma dengan jenis biji tidak menunjukkan pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ).

Dari hasil uji BNT terhadap jenis biji, terlihat bahwa persentase daya kecambah biji siratro ( $A_1$ ) yang diberi ekstrak gulma jauh lebih rendah dibanding dengan biji desmodium ( $A_2$ ). Hal ini menunjukkan bahwa diantara kedua jenis biji tanaman makanan ternak tersebut, biji desmodium lebih tahan terhadap pengaruh dari ekstrak gulma tersebut. Daya tahan biji desmodium yang lebih besar dibanding biji siratro kemungkinan disebabkan oleh faktor dalam yang mempengaruhi biji seperti kemasakan biji, ukuran biji, dan dormansi (Sutopo, 1988).

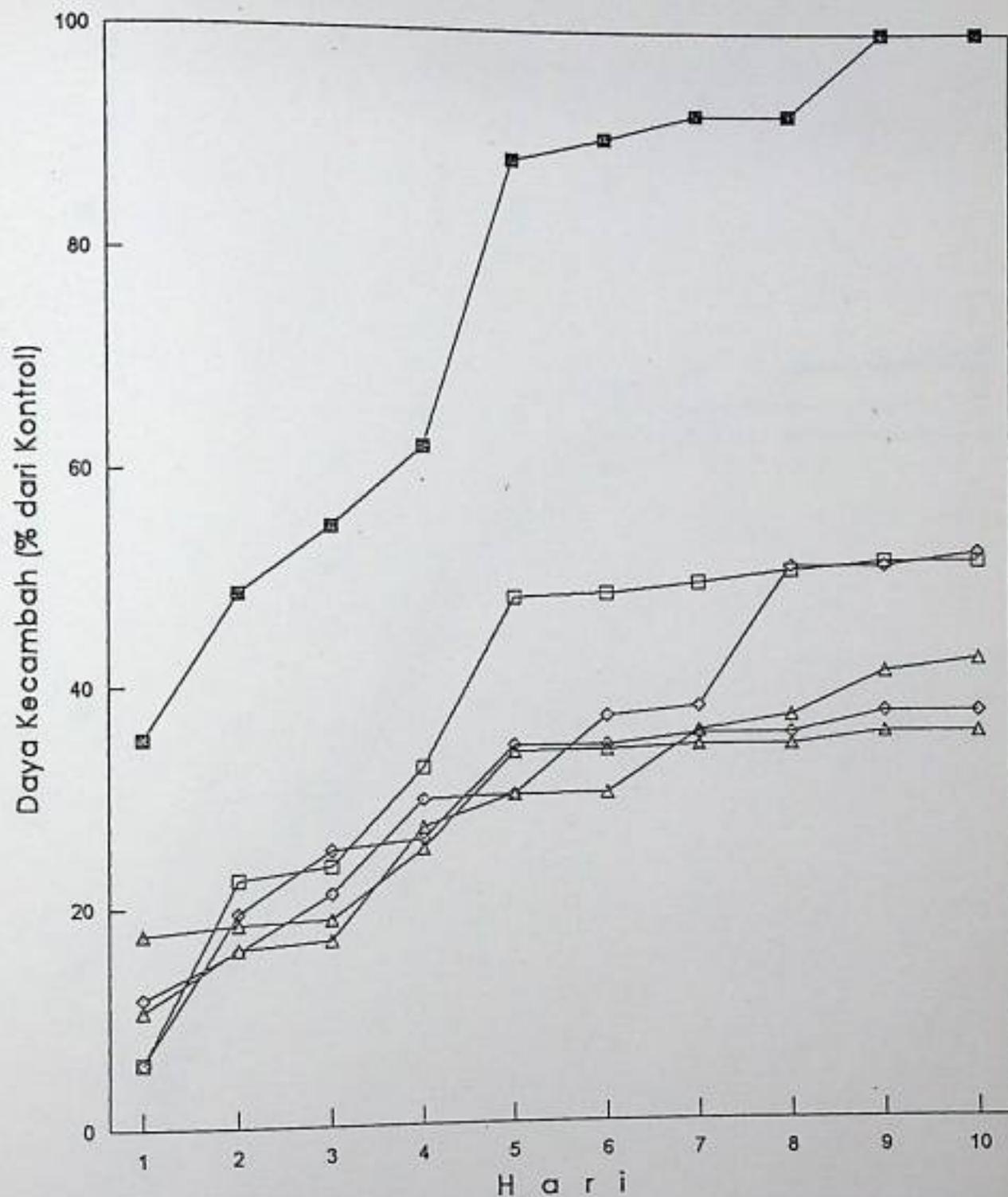
Hasil uji BNT terhadap ekstrak gulma menunjukkan terjadinya pengaruh yang sangat nyata lebih tinggi ( $P < 0,01$ ) pada  $B_0$  (aquades) daripada ekstrak kelima jenis gulma ( $B_1, B_2, B_3, B_4, B_5$ ). Keadaan ini menggambarkan bahwa kelima ekstrak gulma tersebut mengandung senyawa kimia yang menghambat daya kecambah biji siratro dan desmodium. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Sastroutomo (1990) bahwa banyak spesies gulma yang berpotensi menghasilkan senyawa allelopati. Senyawa allelopati ini dapat memberikan pengaruh negatif terhadap perkecambahan, pertumbuhan, dan pembuahan jenis-jenis tumbuhan lain yang ada didekatnya (Putnam dan Tang, 1986).

## Pengaruh Ekstrak Gulma terhadap Laju Perkecambahan Biji Siratro dan Desmodium

Laju perkecambahan biji siratro yang diberi ekstrak gulma dapat dilihat pada Gambar 1.

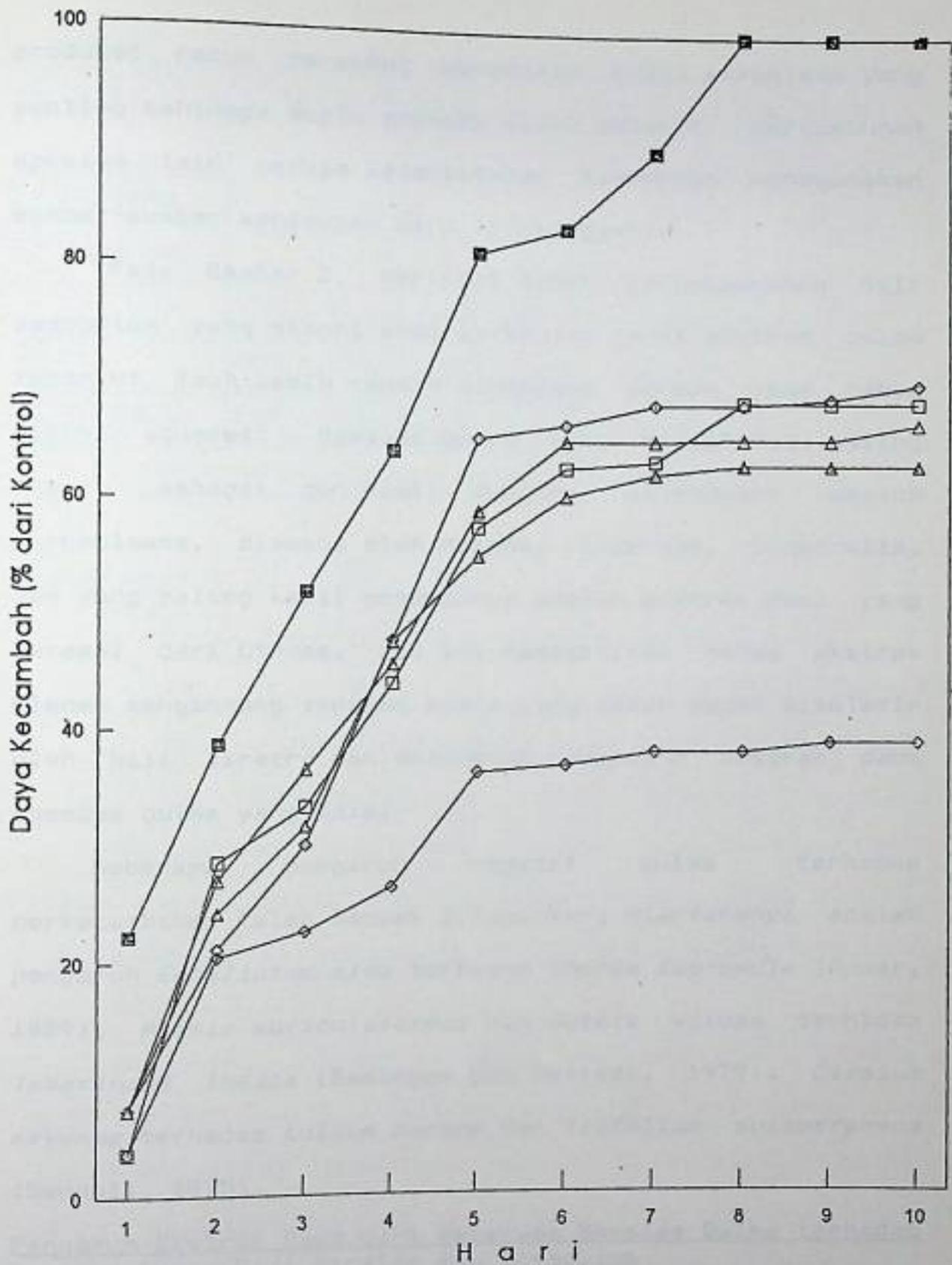
Pada Gambar 1. secara deskriptif terlihat bahwa perlakuan dengan aquades pada biji siratro sebagai kontrol menunjukkan laju perkecambahan yang tertinggi. Daya kecambah biji siratro mulai dari hari pertama sampai hari kesepuluh melebihi daya kecambah biji siratro yang diberi ekstrak gulma. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun dari kelima ekstrak gulma tersebut mengandung senyawa-senyawa yang bersifat menghambat perkecambahan biji siratro.

Pada akhir perkecambahan diantara kelima jenis ekstrak gulma yang diberikan pada biji siratro daya kecambah terendah sampai tertinggi berturut-turut adalah pada biji yang diberi ekstrak Mimosa, Chromolaena, Imperata, Synedrella, dan yang terakhir adalah Cleome. Jadi dapat dikatakan bahwa terhadap biji siratro sebagai penghasil senyawa allelopati yang terbesar adalah ekstrak dari mimosa dan yang terendah adalah synedrella. Hal ini juga sesuai dengan kenyataan dilapangan, dimana terlihat jika pada suatu padang ditumbuhi mimosa maka akan sulit tumbuh spesies tumbuhan lain. Kemungkinan hal ini diakibatkan oleh produksi racun yang dikeluarkan oleh spesies tersebut, dimana Rice (1974) mengemukakan bahwa



■ Kontrol aquades      ◇ Cleome viscosa      △ Synedrella nodiflora  
 □ Mimosa invisa      ⊕ Chromolaena odorata      ▲ Imperata cylindrica

Gambar 1. Grafik Rata-rata Persentase Daya Kecambah Biji Siratro (*Macroptilium atropurpureum*) Yang Diberi Ekstrak Gulma.



Gambar 2. Grafik Rata-rata Persentase Daya Kecambah Biji Desmodium Yang Diberi Ekstrak Gulma.

produksi racun tersebut merupakan suatu mekanisme yang penting sehingga suatu spesies dapat menekan pertumbuhan spesies lain berupa keterbatasan kemampuan menggunakan sumber-sumber kehidupan dari lingkungannya.

Pada Gambar 2. terlihat bahwa perkecambahan biji desmodium yang diberi ekstrak kelima jenis ekstrak gulma tersebut jauh lebih rendah dibanding dengan yang hanya diberi aquades. Spesies gulma yang berpotensi paling besar sebagai penghasil senyawa allelopati adalah *Chromolaena*, disusul oleh *Mimosa*, *Imperata*, *Synedrella*, dan yang paling kecil potensinya adalah ekstrak daun yang berasal dari *Cleome*. Hal ini membuktikan bahwa ekstrak *Cleome* mengandung senyawa kimia yang lebih dapat ditolerir oleh biji siratro dan desmodium dibanding ekstrak daun spesies gulma yang lain.

Beberapa pengaruh negatif gulma terhadap perkecambahan telah banyak dilaporkan, diantaranya adalah pengaruh *Eucalyptus alba* terhadap *Shorea leprosula* (Anwar, 1989), *Acacia auriculiformis* dan *Acacia vilosa* terhadap *Tamarindus indica* (Samingan dan Setiadi, 1979), *Cirsium arvense* terhadap *Lolium perene* dan *Trifolium subterraneum* (Bendall, 1975).

#### Pengaruh Ekstrak Daun dari Beberapa Spesies Gulma terhadap Panjang Tunas Biji Siratro dan Desmodium

Rata-rata panjang tunas biji siratro dan desmodium yang diberi ekstrak gulma dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Panjang Tunas Biji Siratro dan Desmodium yang Diberi Ekstrak Gulma

BIJI TANAMAN MAKANAN TERNAK	EKSTRAK GULMA						RATA-RATA ( cm )
	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	
A <sub>1</sub>	7,25 <sup>a</sup>	5,71 <sup>b</sup>	3,78 <sup>c</sup>	3,78 <sup>c</sup>	2,81 <sup>c</sup>	3,23 <sup>c</sup>	4,43 <sup>a</sup>
A <sub>2</sub>	4,15 <sup>a</sup>	1,68 <sup>b</sup>	1,49 <sup>b</sup>	1,87 <sup>b</sup>	1,53 <sup>b</sup>	2,04 <sup>b</sup>	2,13 <sup>b</sup>
RATA-RATA (cm)	5,69 <sup>a</sup>	3,69 <sup>b</sup>	2,63 <sup>c</sup>	2,82 <sup>c</sup>	2,17 <sup>c</sup>	2,634 <sup>c</sup>	3,28

Rataan dengan huruf berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Keterangan :

- A<sub>1</sub> : Biji Siratro                      B<sub>2</sub> : Mimosa invisa  
A<sub>2</sub> : Biji Desmodium                B<sub>3</sub> : Synedrella nodiflora  
B<sub>0</sub> : Kontrol (Aquades)          B<sub>4</sub> : Chromolaena odorata  
B<sub>1</sub> : Cleome viscosa                B<sub>5</sub> : Imperata cylindrica

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa ekstrak gulma, jenis biji dan interaksinya memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap panjang tunas biji siratro dan desmodium ( $P < 0,01$ ).

Dari hasil uji BNT terhadap jenis biji terlihat bahwa biji siratro memiliki panjang tunas yang lebih besar dibanding dengan biji desmodium. Hal ini dapat disebabkan oleh ukuran biji yang berbeda dari kedua macam biji ini. Sutopo (1988) mengemukakan bahwa diduga benih atau biji yang berukuran besar dan berat mengandung cadangan makanan lebih besar dibandingkan dengan benih yang berukuran lebih kecil, dan kemungkinan pula memiliki embrio yang lebih besar.

Hasil uji BNT untuk ekstrak gulma menunjukkan bahwa ekstrak Mimosa, Imperata, Cleome, Synedrella, dan ekstrak Chromolaena sangat nyata lebih rendah ( $P < 0,01$ ) dari non ekstrak (kontrol). Demikian pula dengan ekstrak cleome ( $B_1$ ) juga sangat nyata lebih tinggi dibanding ekstrak mimosa ( $B_2$ ), Synedrella ( $B_3$ ), Chromolaena ( $B_4$ ), dan Imperata ( $B_5$ ). Pengaruh ekstrak cleome jika dibanding dengan ekstrak yang lain lebih sedikit, hal ini dapat dilihat dari panjang tunas biji siratro dan desmodium yang lebih panjang dibanding dengan biji yang diberi ekstrak lain.

Hasil uji BNT untuk interaksi antara ekstrak dan jenis biji pada biji siratro menunjukkan pengaruh yang sangat nyata lebih tinggi ( $P < 0,01$ ) antara  $A_1B_0$  dengan  $A_1B_1$ ,  $A_1B_2$ ,  $A_1B_3$ ,  $A_1B_4$ , dan  $A_1B_5$ .  $A_1B_1$  juga sangat nyata lebih tinggi daripada  $A_1B_2$ ,  $A_1B_3$ ,  $A_1B_4$  dan  $A_1B_5$ . Pada biji desmodium terlihat bahwa  $A_2B_0$  sangat nyata lebih tinggi daripada  $A_2B_1$ ,  $A_2B_2$ ,  $A_2B_3$ ,  $A_2B_4$ , dan  $A_2B_5$ .

Keadaan diatas menunjukkan bahwa ekstrak gulma yang diberikan pada biji siratro dan desmodium mengandung zat-zat yang dapat menghambat pemanjangan tunas kedua biji tersebut. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Aldrick (1984) bahwa karena terbebasnya senyawa allelopati atau zat-zat kimia dari bagian tanaman yang masih hidup atau telah mati, spesies yang hidup berdampingan dengan tumbuhan tersebut akan dapat dipengaruhi pertumbuhannya.



Pengaruh Ekstrak Gulma terhadap Panjang Akar (cm) Biji Siratro dan Desmodium

Pengaruh ekstrak gulma (Cleome, Mimosa, Synedrella, Chromolaena, dan Imperata) terhadap panjang akar biji siratro dan desmodium dapat dilihat pada Tabel 3. dibawah ini :

Tabel 3. Rata-Rata Panjang Akar Biji Siratro dan Desmodium yang Diberi Ekstrak Gulma

BIJI TANAMAN MAKANAN TERNAK	EKSTRAK GULMA						RATA-RATA ( cm )
	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	
A <sub>1</sub>	6,81 <sup>a</sup>	5,83 <sup>a</sup>	4,12 <sup>b</sup>	5,16 <sup>b</sup>	3,80 <sup>b</sup>	3,64 <sup>b</sup>	4,83 <sup>a</sup>
A <sub>2</sub>	0,46 <sup>a</sup>	0,31 <sup>a</sup>	0,22 <sup>a</sup>	0,38 <sup>a</sup>	0,20 <sup>a</sup>	0,33 <sup>a</sup>	0,32 <sup>b</sup>
RATA-RATA ( cm )	3,63 <sup>a</sup>	3,07 <sup>a</sup>	2,17 <sup>b</sup>	2,77 <sup>b</sup>	2,00 <sup>b</sup>	1,98 <sup>b</sup>	2,57

Rataan dengan huruf berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01)

Keterangan :

- A<sub>1</sub> : Biji Siratro                      B<sub>2</sub> : Mimosa invisa  
A<sub>2</sub> : Biji Desmodium                B<sub>3</sub> : Synedrella nodiflora  
B<sub>0</sub> : Kontrol (Aquades)            B<sub>4</sub> : Chromolaena odorata  
B<sub>1</sub> : Cleome viscosa                B<sub>5</sub> : Imperata cylindrica

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam terlihat bahwa jenis biji dan interaksi antara jenis biji dan ekstrak gulma memberikan pengaruh yang sangat nyata (P<0,01) terhadap panjang akar biji siratro dan desmodium. Ekstrak gulma memberikan pengaruh yang nyata (P<0,05).

Hasil uji BNT terhadap jenis biji menunjukkan bahwa biji siratro memiliki akar yang sangat nyata lebih panjang ( $P < 0,01$ ) dibanding dengan biji desmodium. Keadaan ini dapat dihubungkan dengan ukuran kedua jenis biji ini dimana biji siratro memiliki ukuran biji yang lebih besar daripada biji desmodium, sehingga memiliki cadangan makanan yang lebih banyak.

Hasil uji BNT terhadap ekstrak gulma menunjukkan bahwa  $B_0$ ,  $B_1$ , sangat nyata lebih tinggi ( $P < 0,01$ ) daripada  $B_3$ ,  $B_4$ , dan  $B_5$ . Jadi biji siratro dan desmodium yang diberi ekstrak Cleome dan aquades berbeda pengaruhnya dengan ekstrak Synedrella, Imperata, dan Chromolaena dan Mimosa. Kemungkinan hal ini diakibatkan oleh perbedaan kandungan senyawa kimia dari kelima ekstrak tersebut, dimana Jangaard, et al (1971) mengemukakan bahwa pengaruh racun allelopati dari gulma biasanya berupa senyawa fenol, asam salisil, asam p-kumarat, asam vanilat, asam p-hidroksibenzoat, asam siringat, asam protocatekuat, asam kafeat, dan asam eugenol yang dapat meracuni tanaman pokok disekelilingnya dan menurunkan kualitas dan kuantitas hasil dari tanaman pokok.

Hasil uji BNT untuk interaksi antara ekstrak gulma dan jenis biji siratro menunjukkan bahwa  $A_1B_0$  sangat nyata lebih tinggi ( $P < 0,01$ ) daripada  $A_1B_1$ ,  $A_1B_2$ ,  $A_1B_3$ ,  $A_1B_4$ , dan  $A_1B_5$ . Sedang pada biji desmodium terlihat bahwa  $A_2B_0$  tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dengan  $A_2B_1$ ,  $A_2B_2$ ,  $A_2B_3$ ,  $A_2B_4$ , dan  $A_2B_5$ . Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kelima jenis

gulma tersebut mempengaruhi panjang akar biji siratro tetapi pada biji desmodium ekstrak kelima jenis gulma tersebut tidak berpengaruh pada panjang akar biji tersebut.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dan hasil analisis ragam dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Ekstrak daun dari gulma (Imperata cylindrica, Chromolaena odorata, Mimosa invisa, Cleome viscosa, dan Synedrella nodiflora) memberikan pengaruh yang psangat nyata terhadap persentase daya kecambah dan panjang tunas biji siratro dan desmodium dan berpengaruh nyata terhadap panjang akarnya.
2. Mimosa invisa memberikan pengaruh yang paling buruk terhadap laju perkecambahan biji siratro dibanding keempat jenis gulma yang lain, sedang terhadap biji desmodium pengaruh yang paling jelek diberikan oleh ekstrak Chromolaena odorata.
3. Ekstrak daun kelima spesies gulma tersebut berpotensi sebagai penghasil senyawa allelopatis, hal ini dibuktikan karena terhambatnya perkecambahan, pemanjangan akar, dan pemanjangan tunas biji siratro dan desmodium.

### Saran

Untuk lebih memperluas pengetahuan kita tentang spesies-spesies gulma yang membebaskan senyawa allelopatis ini sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut untuk

mengetahui zat-zat kimia apa saja yang dikandungnya, dan juga parameter yang diukur sebaiknya lebih diperluas.

- Abdullah, A. 1974. Pemanasan Allelopati Ekstrem Eksperimental terhadap Pertumbuhan Biji Tanaman Kacang Tanah. Skripsi, Fakultas Pertanian dan Perikanan, Universitas Hasanudin, Ujung Pandang.
- Aggarwal, 1987. Ilmu Tanaman. Penerbit Angasa, Bandung.
- Adair, R.J. 1960. Weed Crop Ecology. University of Missouri, Griffin Publisher, Columbia.
- Arifin, 1972. Pemanasan Fungus pada Berbagai Jenis Gulma pada Tanaman. Departemen Pertanian, Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta.
- Arer, T. 1991. Feasibility Study of Cucurbitaceae on the Growth of *Ipomea batatas* seedlings. Penelitian dan Pengembangan Kesuburan. Jakarta.
- Bendall, G.M. 1973. The allelopathic activity of California thistle (*Cirsium arvense* L. Scop) in Tasmania. Weed Res., 13 : 77 - 81.
- Doehlert, L.S. 1972. Principles of Seed Science and Technology. Burgess Publishing Company, Minneapolis.
- Friedman, Y. and M. Horowitz. 1971. Biologically active substances in subterranean parts of purple nutsedge. Weed Sci., 19 : 343 - 351.
- Jungnickel, W.G., H.M. Sokal and G.M. Schiefelbusch. 1972. The Role of phenolics and abscisic acid in nutsedge tuber dormancy. Weed Sci 19 (1) 17 - 20.
- Karlasmadya, A.B. 1985. Teknologi Benih (Pengolahan Benih dan Uji Mutu Praktikal). Penerbit PT Rineke Cipta, Jakarta.
- Lahle, P.S., A. Franz and H. Gieseler. 1983. Allelopathic potential of sage white lupine (*Lupinus albus*) herbage and herbage extract. Weed Sci ; 31 : 317-319.
- Lowell, J.V. 1979. Plant Community Dynamics and Weed Management. ANCS, 24.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. 1994. Pengaruh Allelopati Ekstrak Eupatorium odoratum Terhadap Perkecambah Biji Tanaman Makanan Ternak. Skripsi. Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Abidin, 1987. Ilmu Tanaman. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Aldrich, R.J. 1980. Weed Crop Ecology. University of Missouri, Breton Publisher. Columbia.
- Anonimous. 1992. Pedoman Pengendalian Berbagai Jenis Gulma pada Tanaman. Departemen Pertanian, Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta.
- Anwar, C. 1991. Possibility Study of Eucalyptus on The Growth of Shorea leprosula seedlings. Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta.
- Bendall, G.M. 1975. The allelopathic activity of californian thistle (Cirsium arvense L Scop) in Tasmania. Weed Res., 15 : 77 - 81.
- Copeland, L.O. 1976. Principle of Seed Science and Technology. Burgess Publishing Company. Minnesota.
- Friedman, T and M.Horowitz. 1971. Biologically active substances in subterranean parts of purple nutsedge. Weed Sci., 19 : 348 - 401.
- Jangaard, N.O., M.M. Sckerl and R.H. Schieferstein. 1971. The Role of phenolics and abscisic acid in nutsedge tuber dormancy. Weed Sci 19 (1) 17 - 20.
- Kartasapoetra, A.G. 1986. Teknologi Benih (Pengolahan Benih dan Tuntunan Praktikum). Penerbit PT Bina Aksara. Jakarta.
- Lehle, F.R., R. Frans dan M.McIelland. 1983. Allelopathic potential of hope white lupine (Lupinus albus) herbage and herbage extract. Weed Sci ; 31 : 513-519.
- Lovett, J.V. 1979. Plant Community Dynamics and Weed Management. AAUCS, 66.

- Moenandir, J. 1988. Persaingan Tanaman Budidaya dengan Gulma (Ilmu Gulma I). Rajawali Press. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1990. Persaingan Tanaman Budidaya dengan Gulma (Ilmu Gulma III). Rajawali Press. Jakarta.
- Mugnisjah, W.Q., A. Setiawan. 1990. Pengantar produksi Benih. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Putman, A.R and C.S. Tang. 1986. The Science of Allelopathy. Published Simultaneously in Canada. Canada.
- Rice, E.L. 1974. Allelopathy. Academic Press Inc. New York.
- Samingan, Tj dan Setiadi. 1979. Pengaruh Allelopati dari jenis Acasia dan Sengon Laut Terhadap Perkembangan Asam. Majalah Kehutanan No 6 th V. Ditjen Kehutanan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Sastroutomo, S. 1990. Ekologi Gulma. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Selamat, S.T dan M.B. Zakariah. 1978. Biologi Gulma dan Penguasaannya. Catatan Kedua. Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Setiadi, Y. 1987. Catatan Tentang Allelopati. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Soedarsan, A., A. Basuki, S. Wirahardja dan M.A. Rifai. 1983. Pedoman Pengenalan Berbagai Jenis Gulma Pada Tanaman Perkebunan. Dirjen Kehutanan. Departemen Pertanian.
- Soetono, 1975. The Performance and Interaction of Individuals Plant Whithin a Crop Community. Disertation University of Adelaide. Adelaide.
- Steven, J.R. and D.C., Burnside. 1984. Allelopathy of leafy spurge. Agronomy Journal, Vol 76.
- Sukman dan Yakup. 1991. Gulma dan Teknik Pengendaliannya. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Palembang Rajawali Press. Jakarta.
- Sutopo. 1988. Tegnologi Benih. Penerbit Rajawali Press. Jakarta.
- Wattimena, G.A. 1974. Pemberantasan Tumbuhan Pengganggu, Proyek Peningkatan dan Pengembangan Perguruan Tinggi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.