

**PENGARUH "ALLELOPATI" EUPATORIUM OBORATUM
TERHADAP DAYA KECAMBAH DAN PERTUMBUHAN
LANTORO DAN CALOPO**

SKRIPSI



OLEH

ERAWATI MAHMUD

PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. terima	19-07-1994
Asal dari	-
Banyaknya	1 (satu)
Harga	H
No. Inventaris	95 11 05 208
No. Klas	



**FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG**

1994

RINGKASAN

ERAWATI MAHMUD. Pengaruh "Allelopati" *Eupatorium odoratum* Terhadap Daya Kecambah dan Pertumbuhan Lantoro dan Calopo. (Dibawah bimbingan : MUHAMMAD RUSDY Sebagai Pembimbing Utama, MAHI BADDU RANGGANG dan ABDUL LATIEF FATTAH Sebagai Pembimbing Anggota).

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Hijauan Makanan Ternak dan Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Ujung Pandang, mulai Bulan Agustus sampai Oktober 1983.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah bagian tumbuhan *Eupatorium* (batang dan daun) mengandung zat-zat "allelopati" apabila diinkorporasi (dicampur atau dimasukkan) kedalam tanah, serta untuk menentukan apakah tanah yang ada dibawah tegakan *Eupatorium* menghambat perkecambahan dan pertumbuhan tanaman makanan ternak. Adapun konsentrasi tepung batang dan daun *Eupatorium* yang digunakan 0; 0,5; 1 dan 2 %. Sedangkan kepadatan *Eupatorium* 0, 1 dan 4 tanaman/m². Tanaman makanan ternak yang dicobakan adalah *Leucaena leucocephala* (lantoro) dan *Calopogonium muconoides* (calopo).

Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan, konsentrasi tepung batang dan tepung daun *Eupatorium* serta kepadatan *Eupatorium* /m² masing-masing 4 ulangan.

11

Parameter yang diukur selama penelitian adalah daya kecambah, berat kering dan tinggi tanaman lantoro dan calopo.

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Inkorporasi tepung batang dan tepung daun *Eupatorium* menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap daya kecambah lantoro tetapi berpengaruh sangat nyata menurunkan produksi berat kering dan tinggi tanaman lantoro. Jenis *Eupatorium* ini mengandung zat yang bersifat allelopatik terhadap berat kering dan tinggi tanaman lantoro.
2. Tanah di bawah tegakan *Eupatorium* juga tidak berpengaruh nyata terhadap daya kecambah calopo dan lantoro akan tetapi berpengaruh sangat nyata menurunkan berat kering dan tinggi tanaman calopo dan lantoro.
3. Terdapat kecenderungan menurunnya daya kecambah, berat kering dan tinggi tanaman calopo dan lantoro dengan makin tingginya konsentrasi tepung batang dan tepung daun serta kepadatan *Eupatorium*

**PENGARUH " ALLELOPATI" *EUPATORIUM ODORATUM*
TERHADAP DAYA KECAMBAH DAN PERTUMBUHAN
LAMTORO DAN CALOPO**

OLEH :

ERAWATI MAHMUD

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar sarjana pada

Fakultas Peternakan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin

**JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG
1994**

Judul Skripsi : Pengaruh "Allelopati" *Eupatorium odoratum* terhadap
Daya Kecambah dan Pertumbuhan Lantoro dan Calopo.

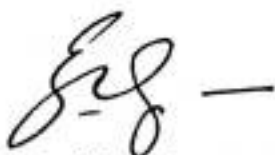
Nama : ERAWATI MAHMUD

Nomor Pokok : 89 06 001

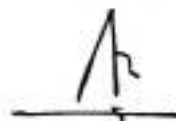
Skripsi Telah Diperiksa
dan Disetujui Oleh



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

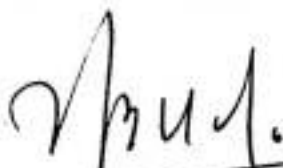


Ir. Mahi Baddu Rangngang, M.Sc
Pembimbing Anggota



Ir. Abdul Latief Fattah, MS
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh :



Dr. Ir. H. Abd. Rachman Laiding, M.Sc
D e k a n



Dr. Ir. M. Arifin Anril, M.Sc
Ketua Jurusan

Lulus Tanggal : 16 April 1994

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke-hadirat Allah SWT karena atas berkat rahmat dan hidayahNya jualah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai suatu tugas akhir di lingkungan perguruan tinggi.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada bapak Dr.Ir.Muhammad Rusdy, M. Agr sebagai pembimbing utama, bapak Ir. Mahi Baddu Rangngang, MSc dan bapak Ir. Abdul Latief Fattah MS, masing-masing sebagai pembimbing anggota, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan kepada penulis sejak dari awal penelitian hingga selesainya skripsi ini.

Kepada Bapak Dekan Fakultas Peternakan dan Perikanan serta segenap karyawan dan para Bapak dan Ibu dosen yang begitu banyak membantu penulis dalam mengikuti pendidikan, penulis haturkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya. Demikian pula rasa syukur dan ucapan terima kasih tak lupa penulis persembahkan kepada teman-teman selama bersama-sama di bangku kuliah sampai menyelesaikan pendidikan ini, Mina, Ina, Ramli, Mica, Hikmah, Husain, Linda, Tuti, Ani, Uchu, Dillah serta adik-adik dan rekan HMPP yang tak sempat penulis sebutkan satu persatu.

Teristimewa kepada Ibunda dan Ayahanda tercinta yang telah memberikan segala pengorbanannya utamanya bimbingan dan dorongan semangat, juga kepada adik-adikku serta seluruh keluarga tercinta yang telah memberikan semangat dan dorongan

dalam mencapai cita-cita tentunya dengan iringan doa restu selalu selama mengikuti pendidikan di Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

Meskipun masih jauh dari sempurna, namun penulis berharap skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Akhirul kalam, semoga Allah Rabbul Alamin senantiasa melimpahkan berkat dan hidayahNya dan menunjukkan jalanNya kepada semua hambaNya yang bersungguh-sungguh berjuang di jalanNya. Amin.

ERAWATI MAHMUD

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
Gambaran Umum Tumbuhan Pengganggu.....	3
<i>Eupatorium odoratum</i> Sebagai Tumbuhan Pengganggu.....	4
Allelopati pada Tumbuhan Pengganggu.....	5
Sumber-Sumber Senyawa Allelopati.....	6
Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perkecambah. dan Pertumbuhan Tanaman	10
METODE PENELITIAN	13
HASIL DAN PEMBAHASAN	15
Pengaruh Inkorporasi <i>Eupatorium odoratum</i> . terhadap Daya Kecambah dan Berat Kering Lantoro	15
Pengaruh Inkorporasi <i>Eupatorium odoratum</i> terhadap Tinggi Tanaman Lantoro	19
Pengaruh Tanah Dibawah Tegakan <i>Eupatorium</i> <i>odoratum</i> terhadap Daya Kecambah, Berat Kering dan Tinggi Tanaman Lantoro dan Calopo	21
KESIMPULAN	27
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Lampiran	T e k s	Halaman
1.	Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragan Pengaruh Inkorporasi Tepung Batang <i>Eupatorium</i> terhadap Daya Kecambah Lantoro.....	32
2.	Daftar Sidik Ragan Pengaruh Inkorporasi Tepung Batang <i>Eupatorium</i> terhadap Daya Kecambah Lantoro.....	33
3.	Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragan Pengaruh Inkorporasi Tepung Daun <i>Eupatorium</i> terhadap Daya Kecambah Lantoro.....	34
4.	Daftar Sidik Ragan Pengaruh Inkorporasi Tepung Daun <i>Eupatorium</i> terhadap Daya Kecambah Lantoro.	35
5.	Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragan Pengaruh Inkorporasi Tepung Batang <i>Eupatorium</i> terhadap Berat Kering Batang dan Daun Lantoro.	36
6.	Daftar Sidik Ragan Pengaruh Inkorporasi Tepung Batang <i>Eupatorium</i> terhadap Berat Kering Batang dan Daun Lantoro.....	37
7.	Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragan Pengaruh Inkorporasi Tepung Daun <i>Eupatorium</i> terhadap Berat Kering Akar Lantoro.....	38
8.	Daftar Sidik Ragan Pengaruh Inkorporasi Tepung Daun <i>Eupatorium</i> terhadap Berat Kering Akar Lantoro	39
9.	Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragan Pengaruh Inkorporasi Tepung Batang <i>Eupatorium</i> terhadap Berat Kering Akar Lantoro.....	40
10.	Daftar Sidik Ragan Pengaruh Inkorporasi Tepung Batang <i>Eupatorium</i> terhadap Berat Kering Akar Lantoro	41
11.	Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragan Pengaruh Inkorporasi Tepung Daun <i>Eupatorium</i> terhadap Berat Kering Akar Lantoro.....	42

12. Daftar Sidik Ragan Pengaruh Inkorporasi Tepung Daun <i>Eupatorium</i> terhadap Berat Kering Akar Lantoro	43
13. Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragan Pengaruh Inkorporasi Tepung Batang <i>Eupatorium</i> terhadap Tinggi Tanaman	44
14. Daftar Sidik Ragan Pengaruh Inkorporasi Tepung Batang <i>Eupatorium</i> terhadap Tinggi Tanaman Lantoro.....	45
15. Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragan Pengaruh Inkorporasi Tepung Daun <i>Eupatorium</i> terhadap Tinggi Tanaman Lantoro.....	46
16. Daftar Sidik Ragan Pengaruh Inkorporasi Tepung Daun <i>Eupatorium</i> terhadap Tinggi Tanaman Lantoro.	47
17. Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragan Pengaruh Eksudat <i>Eupatorium</i> terhadap Daya Kecambah Lantoro.....	48
18. Daftar Sidik Ragan Pengaruh Eksudat <i>Eupatorium</i> Terhadap Daya Kecambah Lantoro.....	49
19. Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragan Pengaruh Eksudat <i>Eupatorium</i> terhadap Daya Kecambah calopo.....	50
20. Daftar Sidik Ragan Pengaruh Eksudat <i>Eupatorium</i> terhadap Daya Kecambah Calopo.....	51
21. Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragan Pengaruh Eksudat <i>Eupatorium</i> terhadap Berat Kering Batang dan Daun Calopo.....	52
22. Daftar Sidik Ragan Pengaruh Eksudat <i>Eupatorium</i> terhadap Berat Kering Batang dan Daun Calopo..	53
23. Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragan Pengaruh Eksudat <i>Eupatorium</i> terhadap Berat Kering Akar Calopo.....	54
24. Daftar Sidik Ragan Pengaruh Eksudat <i>Eupatorium</i> terhadap Berat Kering Akar Calopo.....	55

25.	Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragan Pengaruh Eksudat <i>Eupatorium</i> terhadap Berat Kering Batang dan Daun Lantoro.....	56
26.	Daftar Sidik Ragan Pengaruh Eksudat <i>Eupatorium</i> terhadap Berat Kering Batang dan Daun Calopo....	57
27.	Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragan Pengaruh Eksudat <i>Eupatorium</i> terhadap Berat Kering Akar Lantoro.....	58
28.	Daftar Sidik Ragan Pengaruh Eksudat <i>Eupatorium</i> terhadap Berat Kering Akar Lantoro.....	59
29.	Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragan Pengaruh Eksudat <i>Eupatorium</i> terhadap Tinggi Tanaman Lantoro.....	60
30.	Daftar Sidik Ragan Pengaruh Eksudat <i>Eupatorium</i> terhadap Tinggi Tanaman Lantoro.....	61
31.	Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragan Pengaruh Eksudat <i>Eupatorium</i> terhadap Tinggi Tanaman Calopo.....	62
32.	Daftar Sidik Ragan Pengaruh Eksudat <i>Eupatorium</i> terhadap Tinggi Tanaman Calopo.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar	T e k s	Halaman
	1. Diskripsi Tumbuhan <i>Eupatorium odoratum</i>	4
	2. Grafik Hubungan antara Daya Kecambah Lamtoro akibat Inkorporasi Tepung Batang dan Tepung Daun <i>Eupatorium</i>	16
	3. Grafik Hubungan antara Konsentrasi Tepung Batang <i>Eupatorium</i> dengan Berat Kering Batang dan Daun serta Akar Lamtoro	17
	4. Grafik Hubungan antara Konsentrasi Tepung Daun <i>Eupatorium</i> dengan Berat Kering Batang dan Daun serta Akar Lamtoro	17
	5. Grafik Hubungan antara Tinggi Tanaman dengan Konsentrasi Tepung Batang dan Tepung Daun <i>Eupatorium</i>	20
	6. Grafik Hubungan antara Kepadatan <i>Eupatorium</i> dengan Daya Kecambah Lamtoro dan Calopo.....	22
	7. Grafik Hubungan antara Kepadatan <i>Eupatorium</i> dengan Berat Kering Batang dan Daun serta Akar Lamtoro	23
	8. Grafik Hubungan antara Kepadatan <i>Eupatorium</i> dengan Berat Kering Batang dan Daun serta Akar Calopo	23
	9. Grafik Hubungan antara Kepadatan <i>Eupatorium</i> dengan Tinggi Tanaman Lamtoro dan Calopo.....	25

PENDAHULUAN



Ketersediaan pakan merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan peningkatan produktifitas ternak. Namun hambatan dan ketersediaan ini tidak dapat dielakkan karena kehadiran tanaman-tanaman pengganggu yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman makanan ternak baik melalui kompetisi secara langsung maupun tidak langsung dalam memperebutkan faktor-faktor pertumbuhan yang dibutuhkan bersama-sama.

Eupatorium odoratum (jonga-jonga) adalah salah satu jenis tumbuhan pengganggu yang tergolong agak ganas (Moenandir, 1988) karena pertumbuhan dan perkembangannya yang sangat cepat dan mempunyai daya adaptasi yang luas. Tumbuhan ini dapat mendominasi padang penggembalaan dengan cepat dan rumput-rumput yang tumbuh dibawahnya mengalami kematian sehingga penyediaan makanan ternak menjadi berkurang.

Tumbuhan pengganggu dapat menekan pertumbuhan tanaman makanan ternak melalui persaingan secara langsung maupun tidak langsung dalam memperebutkan faktor-faktor pertumbuhan. Persaingan yang tidak langsung terjadi akibat disekresikannya zat-zat kimia "allelopati" oleh tumbuhan tertentu yang dapat merugikan dan menghambat pertumbuhan tanaman disekitarnya karena tanaman tersebut menyerap zat kimia yang beracun yang dikeluarkan dari tanaman tersebut.

Zat-zat "allelopati" dilepaskan ke lingkungan dengan berbagai cara diantaranya melalui pembusukan sisa-sisa

tanaman di dalam tanah, eksudasi dari akar, pencucian dan penguapan (Rice, 1974). Zat-zat "allelopati" telah dijumpai pada berbagai tumbuhan. Zat-zat tersebut telah dilaporkan menghambat dan menurunkan perkecambahan. Apabila tumbuhan yang mengandung zat-zat "allelopati" mengalami dekomposisi, produksi tanaman sering menurun.

Penelitian tentang "allelopati" dan pembuktian tentang adanya zat-zat allelopati pada *Eupatorium odoratum* sampai sekarang ini masih kurang dilaporkan, padahal informasi mengenai hal tersebut sangat penting dalam rangka menentukan strategi yang paling baik untuk mengontrol pertumbuhan dan penyebaran tanaman tersebut.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah bagian tumbuhan *Eupatorium* (batang dan daun) mengandung zat-zat allelopati apabila diinkorporasi (dicampur atau dimasukkan) ke dalam tanah, serta untuk menentukan apakah tanah yang ada dibawah tegakan *Eupatorium* menghambat daya kecambah dan pertumbuhan tanaman makanan ternak.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi yang penting bagi petani peternak dan peneliti tentang adanya pengaruh "allelopati" pada *Eupatorium* untuk selanjutnya dapat digunakan untuk menentukan strategi yang paling cocok dalam pengontrolan tumbuhan tersebut dan juga merupakan dasar bagi penelitian selanjutnya.

TINJAUAN PUSTAKA

Gambaran Umum Tumbuhan Pengganggu

Konsepsi dan defenisi tentang tanaman pengganggu (gulma) berbeda-beda pada setiap orang. Defenisi gulma yang lebih bersifat umum dikemukakan oleh Sastroutomo (1990) yaitu semua jenis vegetasi yang dapat menimbulkan gangguan pada lokasi tertentu terhadap tujuan yang diinginkan manusia dan sejenis tumbuhan yang individu-individunya seringkali tumbuh pada tempat-tempat dimana mereka menimbulkan kerugian pada manusia. Pengaruh negatif gulma yang terpenting adalah mempunyai daya kompetisi yang tinggi, sebagai rumah inang sementara dari penyakit atau parasit tanaman pertanian, mengurangi mutu hasil panen dan menghambat kelancaran aktifitas pertumbuhan. Sedangkan pengaruh positifnya diantaranya menyeimbangkan perbandingan unsur hara dalam tanah.

Gulma yang menimbulkan persaingan berat terhadap tanaman adalah yang memiliki tajuk dan perakaran yang luas dan banyak, pertumbuhan yang cepat, waktu berkecambah dan pemunculan lebih awal dari tanaman, kerapatan yang cepat meninggi (Sukman dan Yakup, 1991). Dalam persaingan kadang-kadang suatu jenis gulma mengeluarkan "allelopati" melalui ujung akar, daun, batang, biji yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman (Tjitrosoedirdjo, Hidayat dan Soejono, 1984).

Eupatorium odoratum Sebagai Tumbuhan Pengganggu



Gambar 1. Diskripsi *Eupatorium odoratum*

Eupatorium odoratum termasuk famili Asteraceae (compositae) banyak terdapat di daerah penggembalaan. Sifat yang merugikan dari gulma ini adalah cepatnya pertumbuhan serta penyebarannya disamping dapat berkompetisi secara kuat dengan tanaman lainnya (Tjitrosoedordjo dkk, 1984). Dijelaskan pula bahwa *Eupatorium* dapat tumbuh baik pada kondisi yang teduh tetapi dapat pula tumbuh sempurna pada keadaan yang kering. Sedangkan menurut Holm dkk (1977), *Eupatorium odoratum* dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah namun jenis tanah yang paling disukai adalah tanah yang drainasenya baik dan cukup mendapat sinar matahari.

Tumbuhan ini digolongkan kedalam 57 species gulma yang agak ganas ditinjau dari segi interaksinya dengan tanaman budidaya. Termasuk tumbuhan perdu, tumbuhan yang perenial, tinggi antara 3 sampai 7 meter, mempunyai daun yang berbentuk segitiga hingga oval dengan ujung lancip, pinggirnya bergerigi kasar atau hampir rata dengan permukaan berbulu halus (Anonim, 1983).

Di padang penggembalaan, *Eupatorium odoratum* sangat merugikan karena dapat menimbulkan keracunan pada hewan-hewan yang memakannya. Keracunan ini disebabkan karena kandungan nitrat yang sangat tinggi terutama pada tunas-tunas yang tumbuh kembali sesudah penangkasan (Torres dan Paller, 1989).

Allelopati Pada Tumbuhan Pengganggu

Allelopati adalah produksi substansi oleh suatu tanaman yang merugikan tanaman lain (Muller, 1970) atau bagi mikroba (Rice, 1974) sedangkan menurut Moenandir (1988) adalah peristiwa adanya pengaruh yang jelek dari zat kimia yang dikeluarkan oleh tumbuhan tertentu yang dapat merugikan pertumbuhan tanaman lain jenis yang tumbuh disekitarnya.

Sastroutomo (1990) menjelaskan bahwa terdapat dua jenis allelopati yang terjadi di alam yaitu allelopati yang sebenarnya dan allelopati yang fungsional. Allelopati yang sebenarnya adalah pelepasan senyawa beracun dari

tumbuhan ke lingkungan sekitarnya dalam bentuk senyawa asli yang dihasilkan, sedangkan allelopati yang fungsional ialah pelepasan senyawa kimia oleh tumbuh-tumbuhan ke lingkungan sekitarnya yang selanjutnya bersifat sebagai racun setelah mengalami perubahan oleh mikroba tanah (Rice, 1974).

Tumbuhan pengganggu yang mengeluarkan zat kimia ke dalam lingkungan ada yang bersifat positif misalnya mengeluarkan Nitrogen untuk tumbuhan lain melalui fiksasi Nitrogen dari udara dan ada yang bersifat merugikan tumbuhan lain, yaitu zat yang dikeluarkan tersebut bersifat toksik untuk tumbuhan lain misalnya alang-alang (*Imperata cylindrica*) dapat mengeluarkan zat penghambat dari golongan fenol (Eussen dan Niemann, 1981), *Artemisia vulgaris* dapat menghasilkan zat yang mudah menguap dan dapat menghambat pertumbuhan kecambah tanaman lain (Soerjani, 1977).

Konsep bahwa tumbuhan mengandung allelopati adalah pasti dan diakui serta dapat meningkatkan perhatian dalam suatu penelitian tentang alternatif dalam strategi kontrol gulma (Leather, 1982) dan sifat kekhususan yang demikian bisa dipakai sebagai dasar dalam pengembangan suatu herbisida selektif (Tjitrosoedirdjo dkk, 1984).

Sumber-Sumber Senyawa Allelopati

Allelopati kebanyakan berada pada jaringan tanaman seperti daun, batang, akar, rhizoma, bunga, buah maupun

biji. Nampaknya daun merupakan tempat terbesar bagi substansi beracun yang dapat mengganggu tumbuhan tetangganya, substansi ini pada umumnya tercuci oleh air hujan atau embun yang terbawa ke bawah (Moenandir, 1988). Selanjutnya dikemukakan bahwa batang juga dapat mengeluarkan allelopati meskipun jumlahnya tak sebanyak pada daun. Tumbuhan yang sedang berada pada keadaan optimum pertumbuhannya dapat menghasilkan senyawa allelopati dalam jumlah yang cukup tinggi dibandingkan dengan tumbuhan yang masih muda atau sebaliknya yang telah tua, juga lebih banyak dihasilkan dalam kondisi yang kekurangan unsur hara (Sastoutomo, 1990). Dikemukakan pula bahwa senyawa ini apakah dilepaskan dalam jumlah yang cukup tinggi sehingga dapat mempengaruhi tumbuhan lainnya masih menjadi pertanyaan dan obyek penelitian bagi para peneliti.

Pelepasan zat allelopati ke lingkungan antara lain dapat secara langsung melalui akar tanaman dalam bentuk eksudat (Koeppel, 1972 dan Setiadi, 1988), pencucian dari sisa-sisa tumbuhan yang telah membusuk (Guenzi dan McCalla, 1987), melalui penguapan (Mallick dan Tesfai ; Oleszek, 1987) dan melalui sisa-sisa tanaman yang diinkorporasikan dalam medium pertumbuhan (Bhowmik dan Doll, 1984).

Sisa-sisa pembusukan pada permukaan tanah mungkin membebaskan senyawa-senyawa yang beracun dan dapat menurunkan kegiatan perkecambahannya (Putnam dan Duke, 1978).

Senyawa ini dilepaskan secara langsung sebagai hasil aktifitas mikroba selama pembusukan sisa-sisa tanaman (Tuckey, 1969).

Pengaruh Allelopati Tumbuhan Pengganggu

Sukman dan Yakup (1991) mengemukakan bahwa tumbuhan dapat bersaing antara sesamanya dengan cara interaksi biokimia yaitu salah satu tumbuhan mengeluarkan senyawa beracun disekitarnya dan dapat mengakibatkan gangguan pertumbuhan tanaman lainnya. Interaksi biokimia antara gulma dengan tanaman lain antara lain menyebabkan gangguan perkecambahan biji, kecambah jadi abnormal, pertumbuhan memanjang akar terhambat, perubahan susunan sel-sel akar dan sebagainya.

Karena terbebasnya senyawa allelopati atau zat-zat kimia dari bagian tanaman yang masih hidup maupun yang telah mati, species yang hidup secara berdampingan dapat dipengaruhi pertumbuhannya. Aldrich (1984) melaporkan bahwa pengaruh buruk allelopati terhadap tanaman lain ada dua yaitu menghambat proses perkecambahan dan proses pertumbuhan. Pengaruhnya terhadap perkecambahan mungkin lebih mudah diidentifikasi tetapi pengaruh terhadap pertumbuhan mungkin lebih sulit pada kondisi lapangan.

Dijelaskan oleh Miles (1982) bahwa adanya zat beracun pada tumbuhan tidak berarti bahwa dia melepaskan ke lingkungan dalam konsentrasi yang cukup untuk mempengaruhi

tumbuhan lainnya. Pengaruh allelopati merupakan suatu fenomena normal meskipun penyebaran dan kepentingannya kurang jelas dan yang masih tetap tidak jelas adalah mekanisme kerjanya. Kelihatannya pengaruh-pengaruh itu tidak langsung dan kemungkinan rangsangan mikroorganismelah yang menyebabkan sehingga hal itu terjadi (Fitter dan Hay, 1991).

Bekerjanya zat-zat allelopati adalah setelah tumbuhan atau bagian tumbuhan mengalami pelapukan, pembusukan, pencucian ataupun setelah dikeluarkan berupa eksudat maupun penguapan. Tumbuhan yang peka bila terkena substansi semacam itu akan mengalami gangguan berupa penghambatan pertumbuhan dan penurunan hasil. Substansi tersebut seperti gas-gas beracun, asam organik, aldehida asam aromatik, tanin dan alkaloida. Hampir keseluruhan golongan substansi beracun itu adalah hasil sekunder tumbuhan dan hanya sebagian yang berasal dari pelapukan yang terjadi karena adanya enzim mikroba (Duke, 1985).

Identifikasi tumbuhan yang membebaskan senyawa allelopati ke lingkungan sangat penting dalam pengontrolan tumbuhan pengganggu. Penggunaan tumbuhan demikian yang kompetitif merupakan cara yang murah untuk mengatasi masalah tumbuhan pengganggu yang dihadapi petani diseluruh dunia. Akhir-akhir ini, penelitian telah dimulai untuk mengevaluasi tanaman pangan yang mempunyai potensi allelopati untuk memberantas tanaman pengganggu, jadi

merupakan sumber herbisida yang berasal dari alam (Maun, 1977).

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perkecambahan dan Pertumbuhan Tanaman

Aktifitas pertumbuhan yang sangat singkat atau embrio dalam perkembangan dari biji menjadi tanaman muda yang lazimnya disebut perkecambahan dipengaruhi oleh berbagai macam faktor. Sutopo (1988) menggolongkan faktor yang mempengaruhi perkecambahan dalam dua faktor yaitu faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam meliputi tingkat kemasakan benih atau biji, ukuran benih dan dormansi. Sedangkan faktor luar meliputi air, suhu atau temperatur, cahaya dan medium. Benih yang berasal dari buah yang masih muda atau belum masak menghasilkan persentase perkecambahan yang relatif lebih rendah dibandingkan benih yang berasal dari buah masak. Mengenai ukuran benih, Soetono (1975) mengemukakan bahwa berat benih berpengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan dan produksi karena berat benih menentukan besarnya perkecambahan pada saat permulaan dan berat tanaman pada saat dipanen. Lebih lanjut dijelaskan bahwa medium yang baik untuk perkecambahan haruslah mempunyai sifat fisik yang baik, gembur, mempunyai kemampuan menyimpan air dan bebas dari organisme penyebab penyakit. Benih akan terhambat perkecambahannya pada tanah yang padat karena benih berusaha keras untuk menembus



permukaan tanah. Disamping itu tingkat kedalaman benih atau penanaman benih juga dapat mempengaruhi perkecambahan, pada tanah yang gembur benih yang ditanam sedikit dalam tidak akan banyak mempengaruhi perkecambahan sedangkan pada tanah yang lebih padat benih sebaiknya ditanam tidak terlalu dalam untuk memudahkan kecambah muncul di permukaan tanah (Suseno, 1974).

Perkecambahan memerlukan temperatur yang optimum, yaitu temperatur yang dapat mengakibatkan persentase perkecambahan yang tinggi dalam waktu yang relatif singkat (Abidin, 1987), temperatur optimum bagi perkecambahan yaitu sekitar 15 - 30 derajat celsius. Sedangkan temperatur maksimum yaitu 35 - 40 derajat celsius (Copeland, 1976).

Dormansi pada benih dapat disebabkan oleh keadaan fisik dari kulit biji, keadaan fisiologis dari embrio atau kombinasi dari keadaan tersebut seperti kulit biji yang impermeable (kedap) terhadap air dan gas sering dijumpai pada benih dari famili leguminosa (Sutopo, 1988). Selanjutnya dikemukakan pula bahwa dipandang dari segi ekonomis terdapatnya keadaan dormansi pada benih dianggap tidak menguntungkan, olehnya itu diperlukan cara-cara agar dormansi dapat dipecahkan atau sekurang-kurangnya lama dormansinya dapat dipersingkat diantaranya melalui skarifikasi yang mencakup cara-cara seperti menggosok kulit biji dengan kertas amplas, melubangi kulit biji dengan pisau yang bertujuan untuk melemahkan kulit biji yang keras.

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh berbagai faktor. Tohari (1992) menggolongkan dalam dua faktor yaitu faktor dari tanaman itu sendiri (sifat genetis) dan faktor lingkungan yang meliputi keadaan tanah, iklim, cahaya, air dan perlakuan manusia dalam hal ini tatalaksana pemeliharaan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berlangsung mulai bulan Agustus sampai Oktober 1993 yang bertempat di Kebun Percobaan Hijauan Makanan Ternak dan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Ujung Pandang.

Untuk menentukan adanya pengaruh "allelopati" pada *Eupatorium* ini, dilakukan dengan dua cara yaitu inkorporasi bagian *Eupatorium* ke dalam tanah dan pengujian apakah tanah di bawah tegakan *Eupatorium* menimbulkan pengaruh terhadap perkecambahan dan pertumbuhan Tanaman Makanan Ternak.

1. Inkorporasi bagian *Eupatorium* ke dalam tanah

Empat tingkat gilingan-kering batang dan daun *Eupatorium* sebagai perlakuan yaitu 0, 0,5, 1 dan 2 % dicampur dengan tanah bertekstur lempung liat yang sebelumnya dicampur dengan pasir dengan perbandingan 4 : 1 kg (b/b) kemudian ditempatkan dalam pot (ember plastik) berkapasitas 5 liter dengan ukuran, tinggi = 30 cm dan diameter = 20 cm dimana masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat kali. Setelah dibiarkan selama satu minggu, biji *Leucaena leucocephala* (lantoro) ditanam dalam pot dan dibiarkan tumbuh. Satu minggu setelah penanaman, daya kecambah biji lantoro dicatat. Penyiraman dan pemberantasan tanaman pengganggu dilakukan seperlunya. 90 hari setelah penanaman, bagian tanaman di atas permukaan tanah dipotong dan

dimasukkan dalam oven pada suhu 70°C selama 48 jam untuk penentuan produksi berat keringnya.

2. Pengujian Tanah dibawah tegakan *Eupatorium*

Tanah dibawah tegakan *Eupatorium* dengan kepadatan berbeda (1 dan 4 tumbuhan/m²) digali dan dipisahkan dari sisa-sisa tumbuhan, kemudian dipindahkan dalam pot. Selanjutnya pot tersebut ditanami biji calopo dan lantoro sebanyak 50 biji per pot. Satu minggu kemudian daya kecambah dihitung lalu populasi tanaman dikurangi menjadi 3 tanaman per pot. Tanah yang sebelumnya tidak ditumbuhi *Eupatorium* tetapi terletak didekat tegakan *Eupatorium* digunakan sebagai kontrol. Tiap perlakuan diulang sebanyak empat kali. Disamping daya kecambah, parameter yang diukur adalah berat kering dan tinggi tanaman setelah panen pada umur 90 hari.

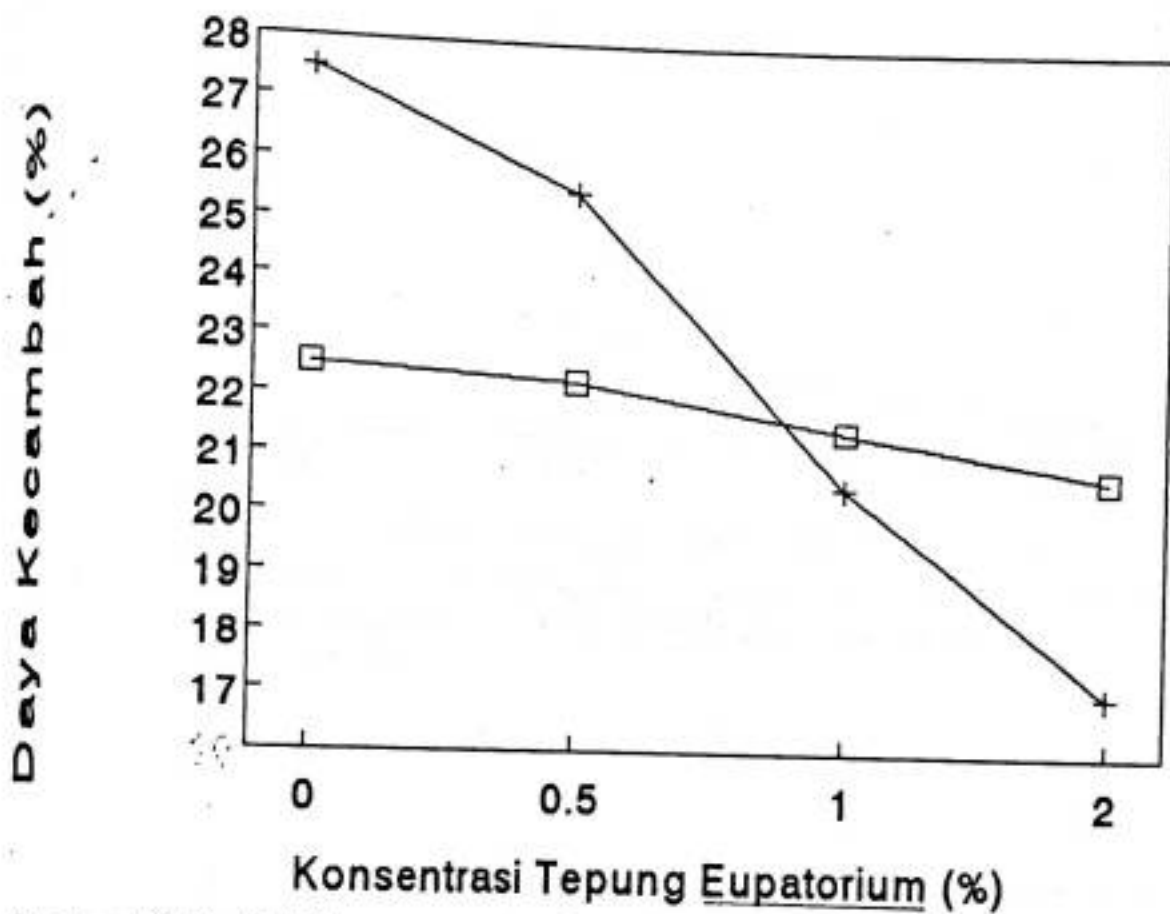
Data yang terkumpul diolah dengan Rancangan Acak Lengkap menurut Sudjana (1988) dan untuk mengetahui perbedaan terhadap perlakuan yang diberikan, diuji dengan menggunakan Uji Kurva Respon.

HASIL DAN PEMBAHASAN

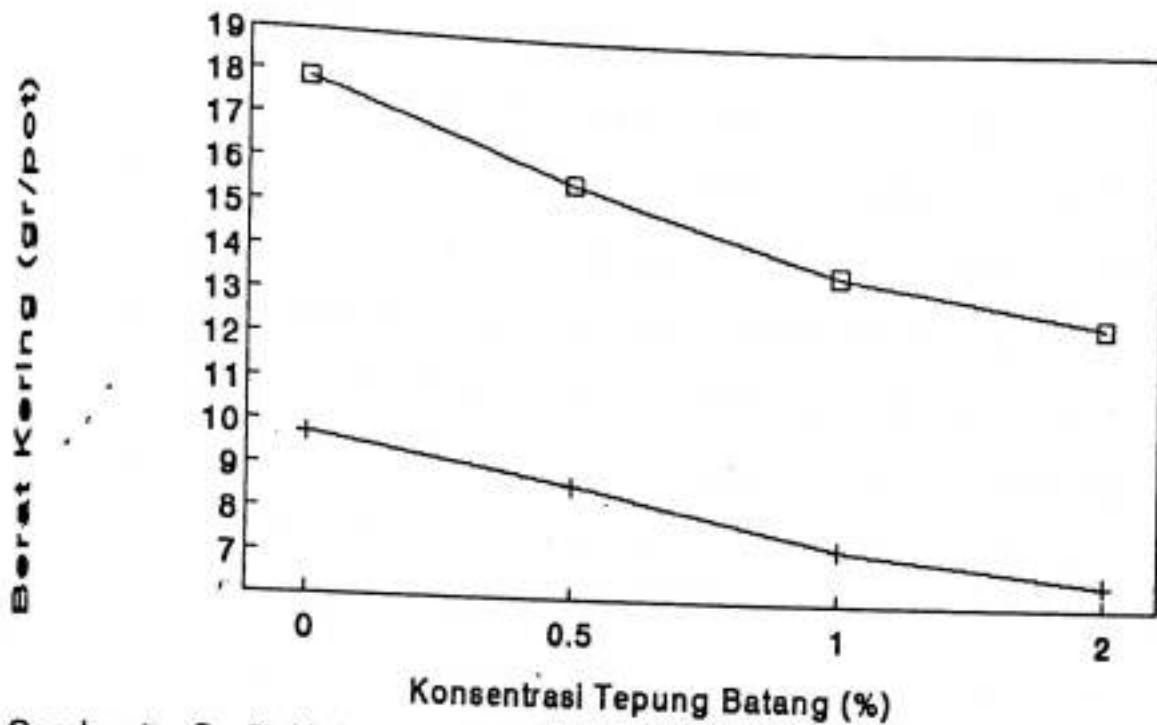
Pengaruh Inkorporasi *Eupatorium* terhadap Daya Kecambah dan Berat Kering Lamtoro

Tanah yang diinkorporasi tepung daun dan batang *Eupatorium* berdasarkan analisa sidik ragam menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap daya kecambah lamtoro, namun secara deskriptif grafik memperlihatkan adanya kecenderungan penurunan daya kecambah dengan semakin meningkatnya konsentrasi tepung batang dan tepung daun *Eupatorium* (Gambar 2). Inkorporasi tepung batang dan tepung daun *Eupatorium* memperlihatkan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) menurunkan berat kering lamtoro. Terlihat pula pada gambar 3 dan 4 bahwa makin tinggi konsentrasi tepung batang dan daun *Eupatorium* maka produksi berat kering lamtoro semakin rendah. Hasil uji respons juga menunjukkan bahwa inkorporasi *Eupatorium* memberikan respons negatif dengan fungsi respons yang berbentuk linier.

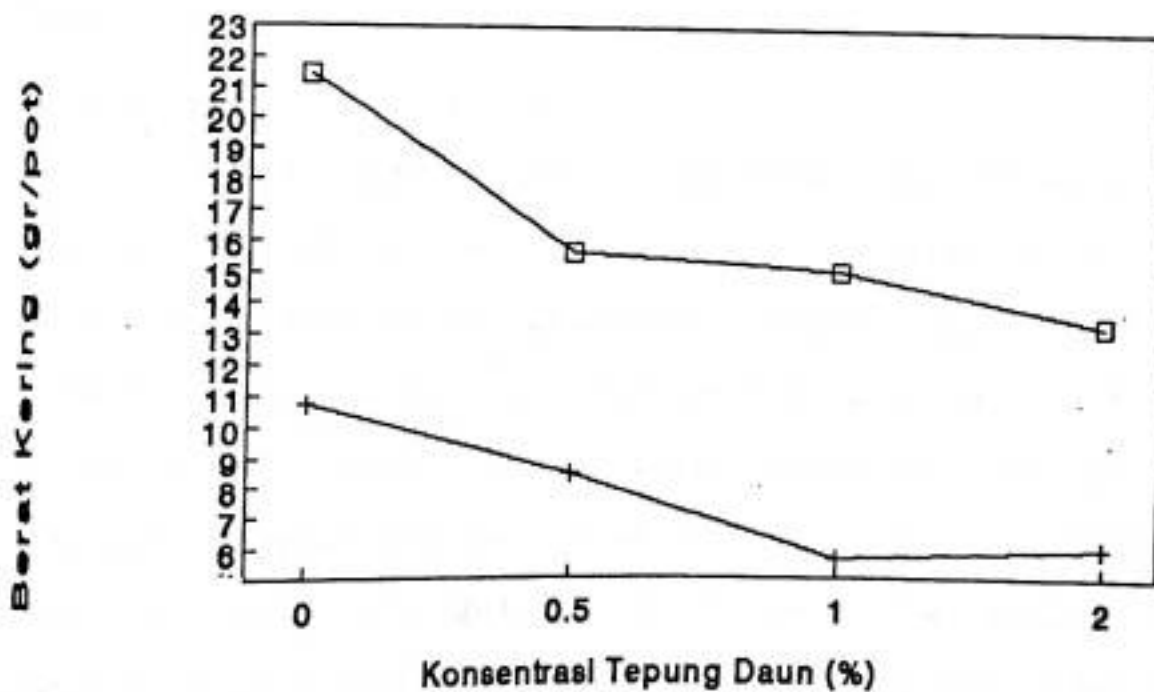
Dengan menurunnya produksi berat kering lamtoro merupakan indikator bahwa *Eupatorium* mengandung senyawa-senyawa allelopati dan senyawa allelopati tersebut telah dilepaskan dari tepung *Eupatorium*. Hal ini didukung oleh Bhowmik dan Doll (1984) yang menyatakan bahwa pelepasan senyawa allelopati ke lingkungan antara lain melalui sisa-sisa tanaman yang diinkorporasikan dalam medium pertumbuhan ataupun senyawa ini dilepaskan secara langsung sebagai hasil aktifitas mikroba selama pembusukan sisa-sisa tanaman.



Gambar 2. Grafik Hubungan antara Daya Kecambah Lamtoro Akibat Inkorporasi Tepung Batang *Eupatorium* (-□-) dan Tepung Daun *Eupatorium* (-+-)



Gambar 3. Grafik Hubungan antara Konsentrasi Tepung Batang *Eupatorium* dengan Berat Kering Batang dan Daun (-□-) serta Akar Lamtoro (-+-)



Gambar 4. Grafik Hubungan antara Konsentrasi Tepung Daun *Eupatorium* dengan Berat Kering Batang dan Daun (-□-) serta Akar Lamtoro (-+-)

Gangguan pertumbuhan yang disebabkan oleh senyawa allelopati ini dapat berupa perubahan susunan sel-sel akar, penghambatan dalam penyerapan unsur-unsur hara dan proses respirasi serta hambatan dalam proses fotosintesis (Rice, 1974). Karena terbebasnya senyawa allelopati baik dari bagian tanaman yang masih hidup maupun yang telah mati maka species yang hidup secara berdampingan dapat dipengaruhi pertumbuhannya.

Pengaruh penghambatan pertumbuhan dari sisa-sisa tumbuhan pengganggu yang terinkorporasi ke dalam tanah sudah banyak dilaporkan antara lain pada *Cyperus esculentus* terhadap jagung dan kedelai (Drost dan Doll, 1980), *Cyperus rotundus* terhadap *Hordeum distichum* (Horowitz dan Friedman, 1971) dan *Lantana camara* terhadap *Morrenia odorata* (Achhireddy dan Singh, 1984).

Pengolahan tanah dan pemberian herbisida untuk memberantas *Eupatorium* sering meninggalkan bagian-bagian *Eupatorium* baik diatas permukaan maupun terinkorporasi kedalam tanah. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa bagian-bagian *Eupatorium* yang mengalami pembusukan menghambat pertumbuhan tanaman yang tumbuh ditempat tersebut. Jadi disamping daya saing yang tinggi dan dihasilkannya senyawa-senyawa allelopati selama tumbuhan tersebut masih hidup, pengaruh yang merugikan dari sisa-

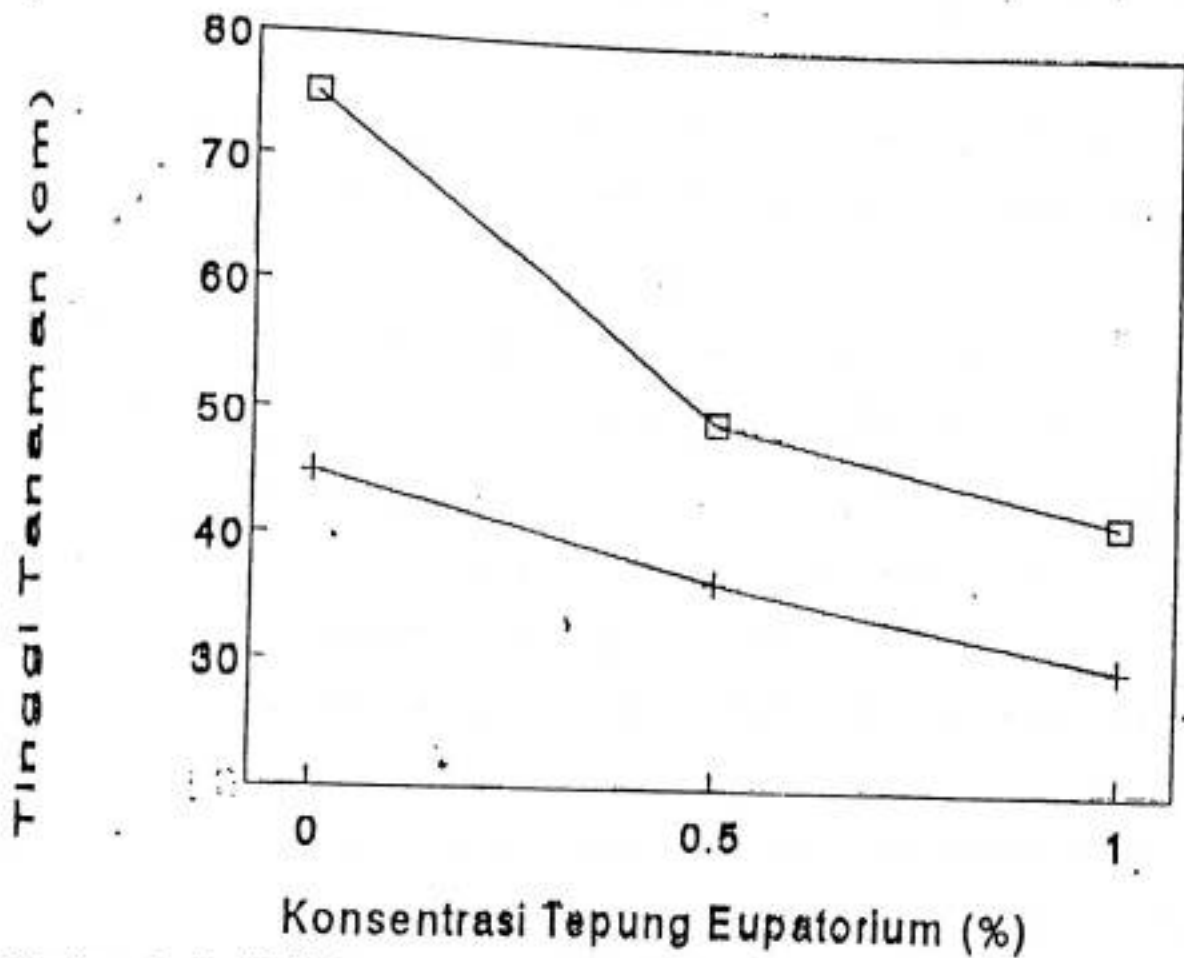
sisanya *Eupatorium* yang membusuk dapat meningkatkan penyebaran tumbuhan tersebut.

Pengaruh Inkorporasi *Eupatorium* terhadap Tinggi Tanaman Lantoro

Disamping berat kering, tinggi tanaman lantoro juga dipengaruhi oleh senyawa allelopati. Ini terlihat dari hasil analisa sidik ragam yang memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,01$) menurunkan tinggi tanaman lantoro. Hasil uji respons juga menunjukkan bahwa inkorporasi *Eupatorium* memberikan respons negatif terhadap tinggi tanaman lantoro dengan fungsi respons yang berbentuk linier. Pada gambar 5 nampak bahwa tinggi tanaman berkurang dengan semakin meningkatnya konsentrasi tepung *Eupatorium*.

Terjadinya hambatan pertumbuhan yang diakibatkan oleh senyawa-senyawa allelopati dari sisa-sisa tumbuhan dalam tanah disebabkan oleh terjadinya gangguan terhadap banyak proses pertumbuhan. Diantaranya menurunnya proses pembelahan sel, hambatan dalam absorpsi unsur hara, gangguan respirasi dan hambatan fotosintesis oleh zat-zat allelopati (Rice, 1974).

Berdasarkan hasil yang diperoleh tersebut dapat dikemukakan bahwa disamping pengaruh persaingan langsung selama pertumbuhan yang aktif, *Eupatorium* juga dapat menghambat pertumbuhan tanaman yang berada didekatnya selama atau setelah pembusukan bagian-bagian tanaman yang



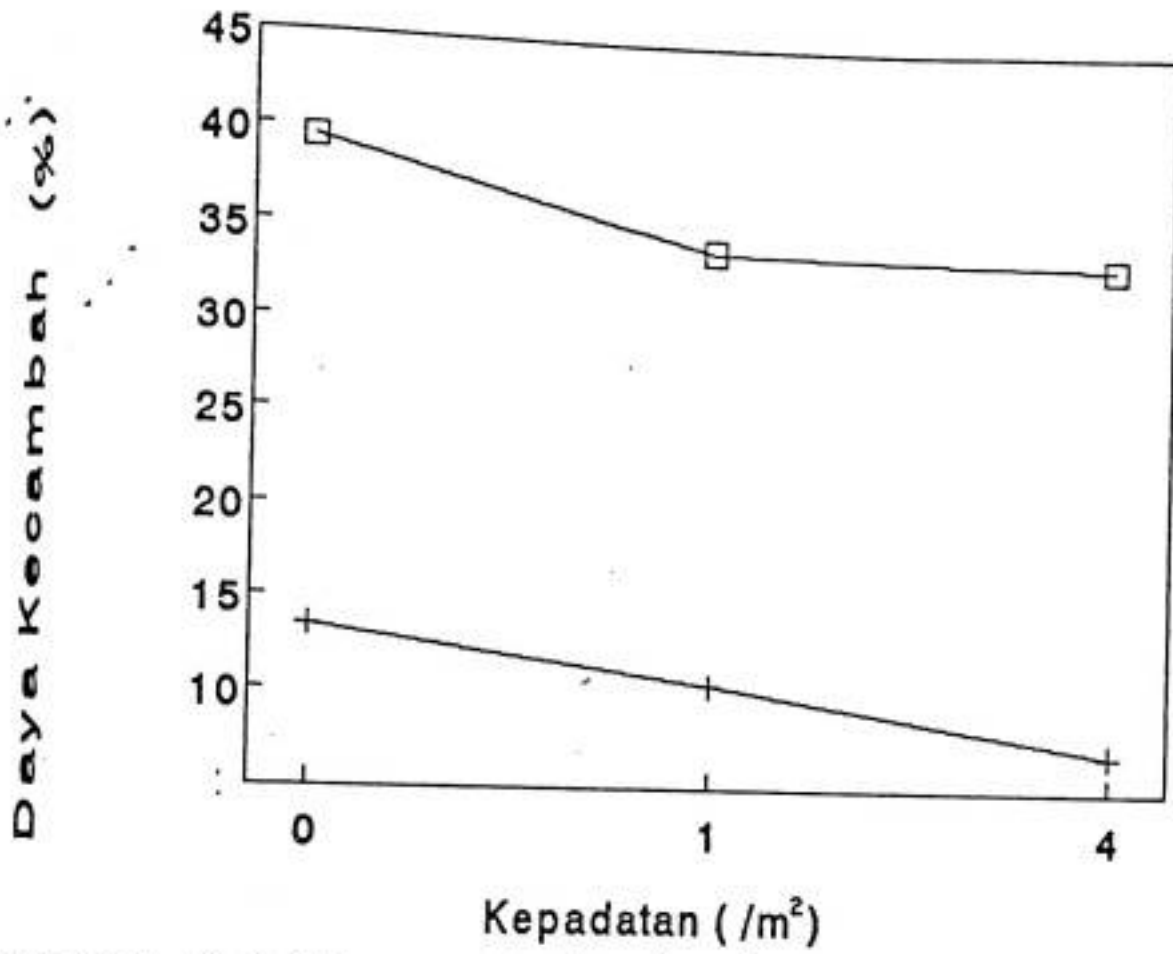
Gambar 45. Grafik Hubungan antara Tinggi Tanaman dengan Konsentrasi Tepung Batang (□) dan Tepung Daun *Eupatorium* (+)

jatuh ke tanah. Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak selamanya sisa-sisa tanaman dapat menyuburkan tanah seperti pada sisa-sisa *Eupatorium* yang justru sebaliknya dapat menghambat pertumbuhan tanaman yang disebabkan oleh senyawa allelopati yang dihasilkan.

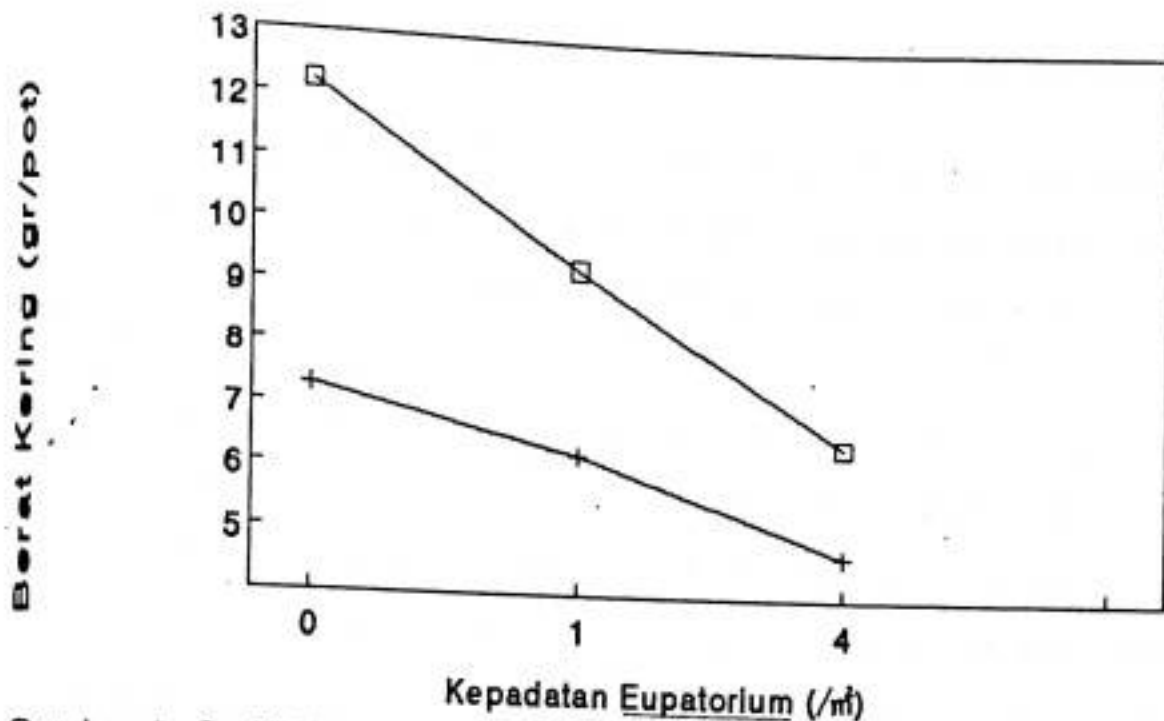
Pengaruh Tanah dibawah Tegakan *Eupatorium* Terhadap Daya Kecambah, Berat Kering dan Tinggi Tanaman Lamtoro dan Calopo

Berdasarkan hasil analisis keragaman, tanah yang diambil dibawah tegakan *Eupatorium* memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap daya kecambah namun secara deskriptif grafik menunjukkan adanya kecenderungan penurunan daya kecambah dengan makin meningkatnya kepadatan *Eupatorium* (Gambar 6). Tanah dibawah tegakan *Eupatorium* tersebut memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) menurunkan berat kering calopo dan lamtoro dengan uji respons menghasilkan fungsi respons yang berbentuk linier. Pada gambar 7 dan 8 terlihat bahwa semakin meningkatnya kepadatan *Eupatorium* diikuti dengan menurunnya berat kering lamtoro dan calopo.

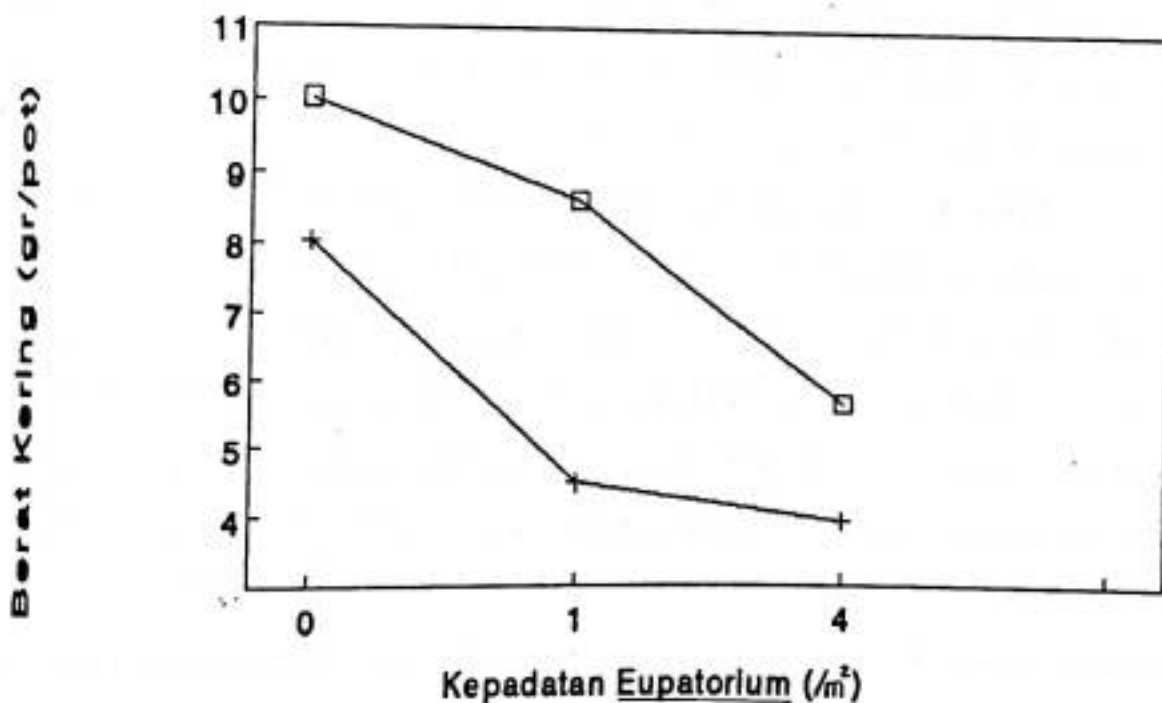
Penghambatan terhadap pertumbuhan dari tanah yang diambil dibawah tegakan *Eupatorium* disamping dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor pertumbuhan yang lain, namun juga disebabkan karena pengaruh allelopati dari *Eupatorium* tersebut. Allelopati pada tanah dibawah tegakan *Eupatorium*



Gambar 6. Grafik Hubungan antara Kepadatan *Eupatorium* dengan Daya Kecambah Lamtoro (□) dan Calopo (+)



Gambar 7. Grafik Hubungan antara Kepadatan *Eupatorium* dengan Berat Kering Batang dan Daun (-□-) serta Akar Lamtoro (-+-)



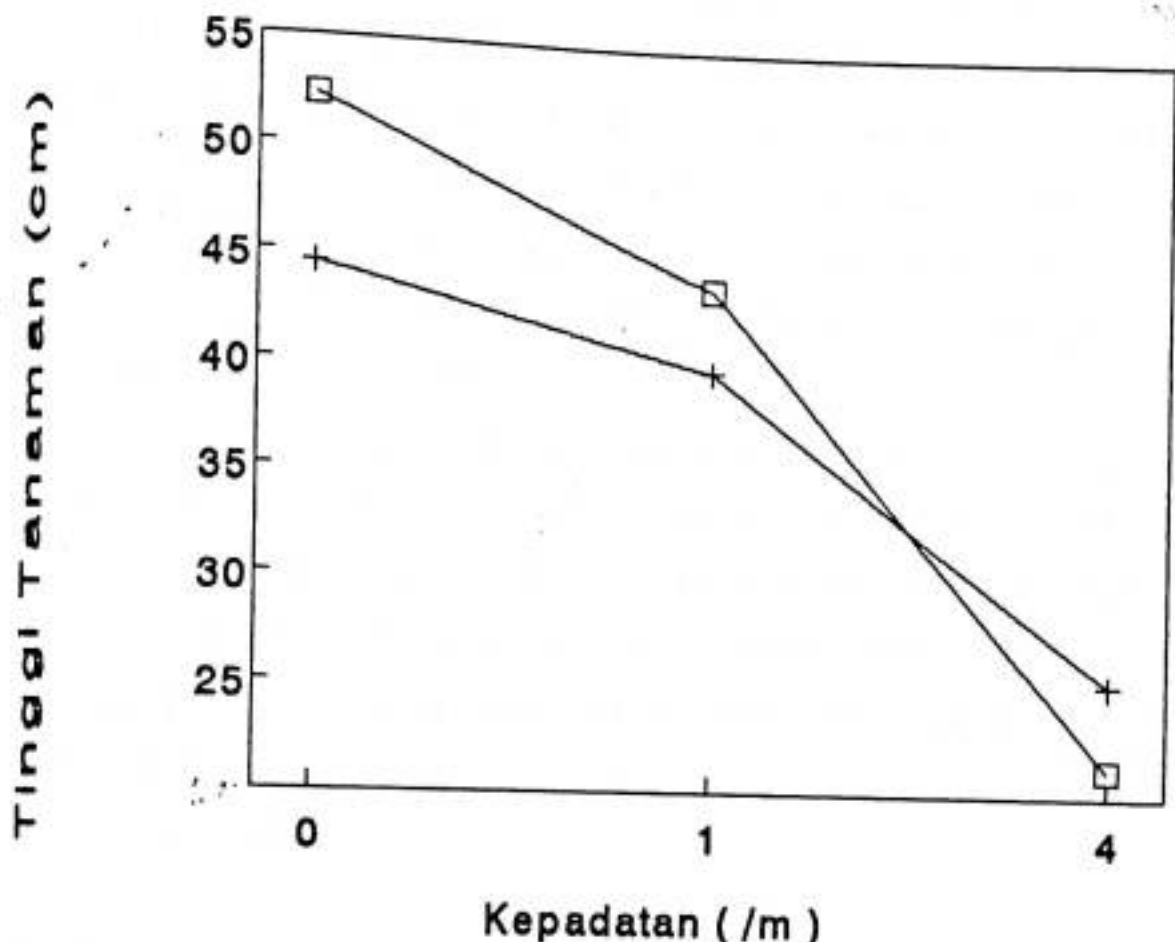
Gambar 8. Grafik Hubungan antara Kepadatan *Eupatorium* dengan Berat Kering Batang dan Daun (-□-) serta Akar Calopo (-+-)

dapat dihasilkan secara langsung melalui akar dari sisa-sisa tanaman yang telah membusuk (Guenzi dan McCalla, 1967) ataupun ekskresi batang dan daun yang terbawa oleh air hujan.

Beberapa penelitian tentang pengaruh buruk allelopati sudah banyak dilakukan. Samingan dan Setiadi (1979) menemukan adanya allelopati dibawah bekas tanaman *Acacia auriculiformis*; Bhaskar dan Dasappa (1986) menemukan adanya pengaruh allelopati dibawah tegakan *Eucalyptus teriticornis*. Sedangkan Wilson dan Rice (1968) telah melaporkan adanya pengaruh penghambatan tanah yang diambil dibawah tegakan bunga matahari (*Heliantus annuus*) dengan nyata menurunkan berat kering *Erigeron canadensis*, *Rudbeckia hirta*, *Digitaria sanguinalis* dan *Anaranthus retroflexus* bila dibandingkan dengan tanah yang berjarak satu meter dari yang tidak ditumbuhi bunga matahari.

Tanah dibawah tegakan *Eupatorium* berdasarkan hasil analisis keragaman memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap tinggi tanaman lamtoro dan calopo. Hasil uji respons menunjukkan bahwa tanah dibawah tegakan *Eupatorium* memberikan respons negatif dengan fungsi respons yang berbentuk linier. Gambar 9 memperlihatkan bahwa makin tinggi kepadatan *Eupatorium* maka tinggi tanaman semakin berkurang baik pada calopo maupun lamtoro.

Adanya gangguan pertumbuhan calopo dan lamtoro ini kemungkinan disebabkan oleh hambatan dalam absorpsi unsur



Gambar 9. Grafik Hubungan antara Kepadatan *Eupatorium* dengan Tinggi Tanaman *Leucaena* (+) dan *Calopo* (□)

hara, hambatan dalam pembelahan sel-sel ataupun hambatan dalam proses fotosintesis dan respirasi yang disebabkan oleh sisa-sisa *Eupatorium* yang melepaskan senyawa allelopati sehingga pertumbuhan tanaman ini menjadi terhambat. Senyawa allelopati dapat dilepaskan secara langsung sebagai hasil aktifitas mikroba selama pembusukan sisa-sisa tanaman (Tuckey, 1969).

Karena dilepaskan senyawa allelopati oleh *Eupatorium* pada tanah yang ada di bawahnya, memberikan gambaran bahwa tanah yang pernah ditumbuhi oleh *Eupatorium* sebaiknya tidak langsung ditanami dengan calopo atau lamtoro karena besar kemungkinan akan menghambat pertumbuhan tanaman tersebut, dibutuhkan waktu yang cukup sampai pengaruh allelopati tersebut hilang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Inkorporasi tepung batang dan tepung daun *Eupatorium* menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap daya kecambah lamtoro tetapi memberikan pengaruh yang sangat nyata menurunkan produksi berat kering dan tinggi tanaman lamtoro. Jenis *Eupatorium* ini mengandung zat yang bersifat allelopatik terhadap berat kering dan tinggi tanaman lamtoro.
- Tanah di bawah tegakan *Eupatorium* juga memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap daya kecambah calopo dan lamtoro akan tetapi menunjukkan pengaruh yang sangat nyata menurunkan berat kering dan tinggi tanaman calopo dan lamtoro.
- Terdapat kecenderungan menurunnya daya kecambah, berat kering dan tinggi tanaman calopo dan lamtoro dengan makin tingginya konsentrasi tepung batang dan tepung daun serta kepadatan *Eupatorium*.

Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan dengan menggunakan konsentrasi tepung batang dan tepung daun *Eupatorium* yang lebih tinggi untuk melihat kemungkinan adanya pengaruh allelopati terhadap daya kecambah beberapa Tanaman Makanan Ternak dan disarankan agar tanah yang pernah ditumbuhi *Eupatorium* jangan langsung ditanam dengan calopo atau

lamtoro akan tetapi dibiarkan untuk beberapa jangka waktu untuk menghilangkan pengaruh allelopati dari sisa-sisa *Eupatorium* ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1987. Dasar Pengetahuan Ilmu Tanaman. Angkasa, Bandung.
- Achhireddy, N. R. and M. Singh. 1984. Allelopathic effects of lantana (*Lantana camara*) on milkweedvine (*Morrenia odorata*). Agron. J. 56:52 - 61.
- Anonim. 1983. Pedoman Pengendalian Berbagai Jenis Gulma Pada Tanaman Perkebunan Departemen Pertanian Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta.
- Bhaskar, Y. and Dasappa. 1986. Ground flora in eucalyptus plantation of different ages. Eucalyptus in India : past present and future (213 - 234). Kerala Forest Reseach Institute. Peechi, Kerala.
- Bhowmik, P.C and J.D. Doll. 1984. Allelopathic effects of annual weed residues on growth and nutrient uptake on corn and soybeans. Agron. J. 76 : 383 - 388.
- Copeland L.O. 1976. Principles of Seed Science and Technology. Buregess Publishing Company, Minnesota.
- Drost, D.C. and J.D. Doll. 1980. The allelopathic effect of yellow nutsedge (*Cyperus esculentus*) on corn (*Zea mays*) and soybeans (*Glycine max*). Weed Science. 28 :229 - 233.
- Duke, S. D. 1985. Weed Physiology. Academic Press, New York.
- Eussen, J.H.H. and G.J. Niemann. 1981. Growth inhibiting substances from leaves of *Imperata cylindrica* beauv. Z. Pflanzenphysiol, Bd., 102. S : 263 - 266.
- Fitter, A.H. dan R. K. M Hay. 1991. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Guenzi, W.D. dan McCalla. 1967. Presence and persistense of phytotoxocity substances in wheat, oat, corn and sorgum residues. Argon. J. 59 : 53 - 61.
- Holm, L.G., D.L Plucknett, J.V. Pancho dan J.P Herberger. 1977. The World Worst Weeds, Distribution and Biology Univ Press of Hawaii, Honolulu.
- Horowitz, M and T. Friedman. 1971. Biologically active substances in subterranean parts of purple nutsedge. Weed Science. 19 : 398 - 410.

- Koepe, D.E. 1972. Noncompetitive effects of giant foxtail on the growth of corn. *Agron. J.* 64 : 321.
- Leather, G.R. 1982. Sunflowers (*Helianthus annuus*) are allelopathic to weeds. *Weed science* Vol 31 : 37 - 42.
- Mallik, M.A.B. and K. Tesfai. 1987. Stimulation of *Bradyrhizobium* by allelochemicals from green plants. *Plant and Soil.* 103 : 227 - 231.
- Maun, M.A. 1977. Suppressing effect of soybeans and barnyard grass. *Can. J. Plant Science.* 57 ; 485 - 490.
- Miles, J. 1982. *Vegetation Dynamics.* Institute of Terrestrial Ecology Banchory, Kincardhineshire London, New York.
- Moenandir, J.H. 1988. *Persaingan Tanaman Budidaya dengan Gulma.* Rajawali Press, Jakarta.
- Muller, C.H. 1970. *Phytotoxins as Plant Habitat Variables Recent Advances in Phytochemistry.* University of New York, England.
- Oleszek, W. 1987. Allelopathic effects of volatiles from some cruciferae species of lettuce, barnyard grass and wheat growth. *Plant and Soil,* 102 : 271 - 237.
- Putnam, A.R. and W.B. Duke. 1978. Allelopathy in agroecosistem. *Ann. Rev Phytopathol.* 16 : 431 - 451.
- Rice, E.L. 1974. *Allelopathy.* Academic Press Inc., New York.
- Samingan, Tj dan Y. Setiadi. 1979. Pengaruh allelopathy jenis acacia dan sengon laut terhadap perkembangan asem (*Tamarindus indica*). *Majalah Kehutanan Indonesia* No 6 Th. V. Ditjen Kehutanan, Dept. Pertanian, Jakarta.
- Sastroutomo, S.S. 1990. *Ekology Gulma.* Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utaman, Jakarta.
- Setiadi, Y. 1986. *Catatan Tentang Allelopati.* Fakultas Kedokteran IPB, Bogor.
- Soetono. 1975. *The Performance and Interaction of Individuals Plants Within a Crop Community.* Dissertasion University of Adelaide, Adelaide.

- Soerjani, M. 1977. Mencegah Kehilangan Produksi dengan Pengendalian Gulma Secara Tepat. Menara Perkebunan Jakarta.
- Sudjana. 1988. Desain dan Analisis Eksperimen. Tarsito, Bandung.
- Suseno, H. 1974. Fisiologi dan Biokimia Kemunduran Benih; Kursus Singkat Pengujian Benih. IPB, Bogor.
- Sukman, Y dan Yakup. 1991. Gulma dan Tehnik Pengendaliannya. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Sutopo, L. 1988. Tehnologi Benih. Rajawali Press, Jakarta.
- Tjitrosoedirdjo, S.S., Hidayat dan W. Soedjono. 1984. Pengelolaan Gulma di Perkebunan.
- Tohari. 1992. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Torres, D.O dan E.C. Paller. 1989. The Devil Weed *Cromolaena odorata* R. M. King and H. Robinson and its Management. Academic Press Inc, New York.
- Tuckey, H.B. 1969. Implications of allelopathy in agricultural plant science. Bot. Rev. 35 : 1 - 16.
- Wilson, R.E. and E.L. Rice. 1968. Allelopathy as expressed by *Helianthus annuus* and its role in oldfield succession. Bull. Torrey Bot. Club 95 : 432 - 448.

Tabel Lampiran 1. Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragam Pengaruh Inkorporasi Tepung Batang *Eupatorium Odoratum* terhadap Daya Kecambah Lamtoro

U l a n g a n	P e r l a k u a n (Konsentrasi tepung batang %)			
	0	0,5	1	2
1	18	22	24	22
2	28	32	22	15
3	24	22	28	26
4	20	13	12	20
Jumlah	90	89	86	83
Rata -Rata	22,5	22,25	21,5	20,75

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor Koreksi} &= \frac{(348)^2}{16} \\
 &= 7569 \\
 \text{JK Perlakuan} &= \frac{(90)^2 + (89)^2 + (86)^2 + (83)^2}{4} - 7569 \\
 &= 7,5 \\
 \text{JK Total} &= (18)^2 + \dots + (20)^2 \\
 &= 8018 \\
 \text{Jk Sisa} &= 8018 - 7,5 - 7569 \\
 &= 441,5
 \end{aligned}$$

Tabel Lampiran 2. Daftar Perhitungan Sidik Ragam Pengaruh Inkorporasi Tepung Batang *Eupatorium Odoratum* terhadap Daya Kecambah Lontoro.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Rata - rata	1	7569				
Perlakuan	3	7,5	2,5	0,07 ^{ns}	3,49	5,95
Sisa	12	441,5	36,78			
Total	16	8018				

Keterangan :

ns = Non Significant

Tabel Lampiran 3. Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragam Pengaruh Inkorporasi Tepung Daun *Eupatorium Odoratum* terhadap Daya Kecambah Lantoro.

U l a n g a n	P e r l a k u a n (Konsentrasi Tepung Daun) (%)			
	0	0,5	1	2
1	33	36	24	14
2	24	18	18	18
3	26	16	22	26
4	26	50	18	10
Jumlah	100	118	82	68
Rata -Rata	27,5	29,5	20,5	17

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi} &= \frac{(376)^2}{16} \\ &= 8930,25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{(110)^2 + (118)^2 + (82)^2 + (68)^2}{4} - 8930,25 \\ &= 412,75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (34)^2 + \dots + (10)^2 \\ &= 10936 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk Sisa} &= 10936 - 412,75 - 8930,25 \\ &= 1053 \end{aligned}$$

Tabel Lampiran 4. Daftar Sidik Ragam Pengaruh Inkorporasi Tepung Daun *Eupatorium Odoratum* terhadap Daya Kecambah Lamtoro.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Rata - rata	1					
Perlakuan	3	412,75	137,58	1,58 ^{ns}	3,57	5,95
Sisa	12	1035,0	87,75			
Total	16	10936				

Keterangan :

ns = non significant

Tabel Lampiran 5. Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragam Pengaruh Inkorporasi Tepung Batang *Eupatorium* terhadap Berat Kering Batang dan Daun Lantoro.

U l a n g a n	P e r l a k u a n (Konsentrasi Tepung Daun) (%)			
	0	0,5	1	2
1	19,4	17	13,2	14,0
2	18,8	16	14,4	13,05
3	15,1	13	12,3	11,56
4	18,0	14	14,8	11,51
Jumlah	17,85	15,62	13,71	50,12
Rata -Rata	27,5	29,5	20,5	17

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi} &= \frac{(T_i)^2}{N} \\ &= \frac{(238,83)^2}{16} = 3564,9855 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{(71,40)^2 + (62,49)^2 + (54,82)^2 + (50,12)^2}{4} - 3564,985525 \\ &= 65,066 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (19,43)^2 + \dots + (11,15)^2 \\ &= 3662,6753 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk Sisa} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} - \text{Faktor Koreksi} \\ &= 3662,6753 - 65,066 - 3564,9855 \\ &= 32,6238 \end{aligned}$$

Tabel Lampiran 6. Daftar Sidik Ragan Pengaruh Inkorporasi Tepung Batang *Eupatorium Odoratum* terhadap Berat Kering Batang dan Daun Lantoro.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Rata - rata	1	3564,9				
Perlakuan	3	65,066	21,686	7,877**	3,49	5,85
Linier	1	58,74	58,74	21,60**	4,75	8,33
Kuadratik	1	6,216	6,216	2,28		
Kubik	12	0,22	0,22	0,08		
Sisa	16	32,62	2,719			
Total	16	3662,6				



Keterangan :

** = Berpengaruh sangat nyata (< 0,01)

$$\begin{aligned} \text{JK Linier} &= \frac{((-3,5)71,40 - (-15)62,49 + (0,5)54,82 + (4,5)50,12)^2}{4(35)} \\ &= \frac{8223,769}{140} \end{aligned}$$

$$= 58,74$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kuadratik} &= \frac{(4,375)71,40 + (-2,5)62,49 + (-5)54,82 + (3,125)50,12)^2}{4(60,156)} \\ &= \frac{1495,7556}{240,624} \end{aligned}$$

$$= 6,216$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kubik} &= \frac{((-0,8)71,40 + (2,2)62,49 + (-1,6)54,82 + (0,2)50,12)^2}{4(8,08)} \end{aligned}$$

$$= \frac{7,12289}{32,32}$$

$$= 0,22$$

Tabel Lampiran 7. Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragan Pengaruh Inkorporasi Tepung Daun *Eupatorium Odoratum* terhadap Berat Kering Akar Lantoro.

U l a n g a n	P e r l a k u a n (Konsentrasi Tepung Daun) (%)			
	0	0,5	1	2
1	18,8	12,66	13,05	11,73
2	22,9	15,86	14,73	13,33
3	20,4	14,64	13,33	10,11
4	23,4	19,26	18,98	18,0
Jumlah	85,67	62,42	60,09	53,17
Rata -Rata	21,42	15,61	15,02	13,29

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(261,35)^2}{16} = 4268,9889$$

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{(85,67)^2 + (62,42)^2 + (60,09)^2 + (53,17)^2}{4} - 4268,9889$$

$$= 149,3767$$

$$\text{JK Total} = 4511,5133$$

$$\text{Jk Sisa} = 4511,5133 - 149,3767 - 4268,9889$$

$$= 93,1477$$

Tabel Lampiran 8. Daftar Sidik Ragan Pengaruh Inkorporasi Tepung Daun *Eupatorium Odoratum* terhadap Berat Kering Akar Lamtoro

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Rata - rata	1	4262,9				
Perlakuan	3	149,37	49,79	6,41**	3,48	5,95
Linier	1	110,12	110,12	14,19**	4,75	9,33
Kuadratik	1	29,65	29,65	3,82 ^{ns}		
Kubik	1	8,65	8,65	1,11 ^{ns}		
Sisa	12	93,147	7,76			
Total	16	3662,6				

Keterangan :

** = Berpengaruh sangat nyata

$$\begin{aligned}
 \text{JK Linier} &= \frac{((-3,5)85,67 + (-1,5)62,42 + (0,5)60,09 + (4,5)53,17)^2}{4(35)} \\
 &= \frac{15416,947}{140} \\
 &= 110,12
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Kuadratik} &= \frac{((4,375)85,67 + (2,5)62,42 + (5)60,09 + (3,125)53,17)^2}{4(60,156)} \\
 &= \frac{7133,9}{240,624} \\
 &= 29,65
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Kubik} &= \frac{((-0,8)85,67 + (2,2)62,42 + (-1,6)60,09 + (0,2)53,17)^2}{4(8,08)} \\
 &= \frac{279,63}{32,32} \\
 &= 8,65
 \end{aligned}$$

Tabel Lampiran 9. Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragam Pengaruh Inkorporasi Tepung Batang *Eupatorium Odoratum* terhadap Berat Kering Akar Lantoro.

U l a n g a n	P e r l a k u a n (Konsentrasi Tepung Daun) (%)			
	0	0,5	1	2
1	9,50	10,11	8,55	6,45
2	8,55	7,56	6,86	6,65
3	9,7	7,75	8,21	7,68
4	11,5	9,23	5,61	5,58
Jumlah	38,95	34,65	29,29	26,37
Rata -Rata	9,74	8,66	7,32	6,59

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(129,26)^2}{16}$$

$$= 1044,259$$

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{(38,95)^2 + (34,65)^2 + (29,29)^2 + (26,37)^2}{4} - 1044,259$$

$$= 23,4925$$

$$\text{JK Total} = (9,50)^2 + \dots (5,58)^2$$

$$= 1083,3162$$

$$\text{JK Sisa} = 1083,3162 - 23,49,25 - 1044,259$$

$$= 15,5647$$

Tabel Lampiran 10. Daftar Sidik Ragan Pengaruh Inkorporasi Tepung Batang *Eupatorium Odoratum* terhadap Berat Kering Akar Lamtoro.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Rata-rata	1	1044,259				
Perlakuan	3	23,492	7,83	6,037**	3,49	5,95
Linier	1	21,599	21,599	16,74**	4,75	9,33
Kuadrat	1	1,62	1,62	1,125		
Kubik	1	0,37	0,37	0,287		
Sisa	12	15,56	1,29			
Total	16	1083,3162				

Keterangan :

** = berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

$$\begin{aligned} \text{JK Lienier} &= \frac{((-3,5)38,95 + (-1,5)34,65 + (0,5)29,29 + (4,5)26,37)^2}{4 (35)} \\ &= \frac{3023,9}{140} \end{aligned}$$

$$= 21,599$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kuadrat} &= \frac{((4,375)38,95 + (-2,5)34,65 + (-5)29,29 + (3,125)26,37)^2}{4 (60,156)} \\ &= \frac{389.5689}{240,624} \end{aligned}$$

$$= 1,62$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kubik} &= \frac{((-0,8)38,95 + (2,2)34,65 + (-1,6)29,29 + (0,2)26,37)^2}{4 (8,08)} \end{aligned}$$

$$= 12,11$$

$$\frac{32,32}{}$$

$$= 0,37$$

Tabel Lampiran 11. Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragam Pengaruh Inkorporasi Tepung Daun *Eupatorium Odoratum* terhadap Berat Kering Akar Lantoro.

U l a n g a n	P e r l a k u a n (Konsentrasi Tepung Daun) (%)			
	0	0,5	1	2
1	11,36	10,11	8,55	6,45
2	11,23	7,56	6,86	6,65
3	10,47	7,75	8,21	7,69
4	4,88	9,23	5,61	5,58
Jumlah	42,94	33,93	22,64	23,96
Rata -Rata	10,74	8,48	5,66	5,99

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi} &= \frac{(123,47)^2}{16} \\ &= 952,8025 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{(42,94)^2 + (33,93)^2 + (22,64)^2 + (23,96)^2}{4} - 952,8025 \\ &= 67,6324 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (11,26)^2 + \dots + (8,56)^2 \\ &= 1041,3499 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Sisa} &= 1041,676324 - 952,8025 \\ &= 20,8925 \end{aligned}$$

Tabel Lampiran 12. Daftar Sidik Ragan Pengaruh Inkorporasi Tepung Daun *Eupatorium Odoratum* terhadap Berat Kering Akar Lantoro.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Rata-rata	1	952,8025				
Perlakuan	3	67,632	22,54	12,95 **	3,49	5,95
Linier	1	48,08	48,08	27,63**	4,75	9,33
Kuadratik	1	17,4	17,4	10**		
Kubik	1	2,43	2,43	1,38		
Sisa	12	20,89	1,74			
Total	16	1041,3499				

$$\begin{aligned}
 \text{JK Linier} &= \frac{((-3,5)42,94 + (-1,5)33,93 + (0,5)22,64 + (4,5)23,96)^2}{4 (35)} \\
 &= \frac{6731,38}{140} \\
 &= 48,08
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Kuadratik} &= \frac{((4,375)42,94 + (-2,5)33,93 + (-5)22,64 + (3125)23,96)^2}{4 (60,156)} \\
 &= \frac{4187,7}{240,624} \\
 &= 17,4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Kubik} &= \frac{((0-8)42,94 + (2,2)33,93 + (-1-6)22,64 + (0,2)23,96)^2}{4 (8,08)} \\
 &= \frac{7831,535}{32,32} \\
 &= 2,43
 \end{aligned}$$

Tabel Lampiran 13. Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragam Pengaruh Inkorporasi Tepung Batang *Eupatorium Odoratum* terhadap Tinggi Tanaman Lamtoro.

Ulangan	Perlakuan (Konsentrasi Tepung Batang) (%)			
	0	0,5	1	2
1	42	41	36	24
2	47	43	26	24
3	43	34	34	11
4	48	28	24	26
Jumlah	180	146	120	85
Rata -Rata	45	36,5	30	21,25

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(531)^2}{16}$$

$$= 17622$$

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{(180)^2 + (146,2)^2 + (120)^2 + (85)^2}{4} - 17622,5625$$

$$= 1212,6875$$

$$\text{JK Total} = (42)^2 + \dots (26)^2$$

$$= 12249$$

$$\text{JK Sisa} = 12249 - 1212,6875 - 17622,5625$$

$$= 413,75$$

Tabel Lampiran 14. Daftar Sidik Ragan Pengaruh Inkorporasi Tepung Batang *Eupatorium Odoratum* terhadap Tinggi Tanaman Lantoro.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Rata-rata	1	17622,5625				
Perlakuan	3	12126875	404,23	11,72 **	3,48	5,95
Linier	1	1180,0	1180,0	34,2 **	4,75	8,33
Kuadratik	1	32,27	32,27	0,9		
Kubik	1	0,1497	0,1497	1,39		
Sisa	12	19249,0	34,479	0,004		
Total	16	19249,0				

Keterangan :

** = Berbeda sangat nyata

$$\begin{aligned}
 \text{JK Linier} &= \frac{((-3,5)180 + (-1,5)146 + (0,5)120 + (4,5)85)^2}{4 (35)} \\
 &= \frac{165242,25}{140} \\
 &= 1180
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Kuadratik} &= \frac{((4,375)180 + (-2,5)146 + (-5)120 + (3,125)85)^2}{4 (60,156)} \\
 &= \frac{7766,0}{240,624} \\
 &= 32,27
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Kubik} &= \frac{((0-8)180 + (-2,2)146 + (-1,6)120 + (0,2)85)^2}{4 (8,08)} \\
 &= \frac{4,84}{32,32} \\
 &= 0,1497
 \end{aligned}$$

Tabel Lampiran 15. Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragam Pengaruh Inkorporasi Tepung Daun *Eupatorium Odoratum* terhadap Tinggi Tanaman Lantoro.

Ulangan	Perlakuan (Konsentrasi Tepung Batang) (%)			
	0	0,5	1	2
1	43	37	31	42
2	40	31	38	33
3	143	73	60	48
4	73	57	38	34
Jumlah	300	198	167	185
Rata -Rata	75	49,5	41,75	39,5

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(823)^2}{16}$$

$$= 42333,06$$

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{(300)^2 + (198)^2 + (167)^2 + (158)^2}{4} - 42333,06$$

$$= 3181,1875$$

$$\text{JK Total} = (43)^2 + \dots (34)^2$$

$$= 54281$$

$$\text{JK Sisa} = 54281 - 3181,1875 - 42333,06$$

$$= 8766,75$$

Tabel Lampiran 16. Daftar Sidik Ragam Pengaruh Inkorporasi Tepung Daun *Eupatorium Odoratum* terhadap Tinggi Tanaman Lantoro.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Rata-rata	1	42333,06				
Perlakuan	3	3181,1875	1060,395	1,45 ns	3,49	5,95
Sisa	12	8766,75	730,5625			
Total	16	54,281				

Keterangan :

ns = Non Significant

Tabel Lampiran 17. Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragan Pengaruh Tanah dibawah Tegakan *Eupatorium Odoratum* terhadap Daya Kecambah Lantoro.

Ulangan	P e r l a k u a n		
	0	1	4
1	44	30	34
2	44	34	30
3	40	32	32
4	30	40	38
Jumlah	158	136	134
Rata-rata	39,5	34	33,5

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi} &= \frac{(428)^2}{12} \\ &= 15265,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{(158)^2 + (136)^2 + (134)^2}{4} - 15265,33 \\ &= 88,67 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (44)^2 + \dots (38)^2 \\ &= 15576 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Sisa} &= 15576 - 88,67 - 15265,33 \\ &= 222 \end{aligned}$$

Tabel Lampiran 18. Daftar Sidik Ragam Pengaruh Tanah dibawah Tegakan *Eupatorium Odoratum* terhadap Daya Kecambah Lantoro.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Rata-rata	1	15265,33				
Perlakuan	2	88,67	44,34	1,78 ns	4,26	8,02
Sisa	3	222	24,66			
Total	12	15576				

Keterangan :

ns = Non Significant

Tabel Lampiran 19. Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragam Pengaruh Tanah dibawah Tegakan *Eupatorium Odoratum* terhadap Daya Kecambah Calopo

Ulangan	P e r l a k u a n		
	0	1	4
1	10	8	8
2	8	12	4
3	12	8	8
4	24	14	8
Jumlah	54	42	28
Rata-rata	13,5	10,5	7

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi} &= \frac{(124)^2}{12} \\ &= 1281,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{(54)^2 + (42)^2 + (28)^2}{4} - 1281,33 \\ &= 84,67 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (10)^2 + \dots (8)^2 \\ &= 1560 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Sisa} &= 1560 - 84,67 - 1281,33 \\ &= 194 \end{aligned}$$

Tabel Lampiran 20. Daftar Sidik Ragam Pengaruh Tanah dibawah Tegakan *Eupatorium Odoratum* terhadap Daya Kecambah Calopo.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Rata-rata	1	1281,33				
Perlakuan	2	84,67	42,335	1,96 <i>ns</i>	4,26	8,02
Sisa	9	194	21,55			
Total	12	1560				

Tabel Lampiran 21. Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragam Pengaruh Tanah dibawah Tegakan *Eupatorium Odoratum* terhadap Berat Kering Batang dan Daun Calopo.

Ulangan	P e r l a k u a n		
	0	1	4
1	11,95	10,41	5,67
2	10,41	9,65	6,63
3	9,89	6,83	5,67
4	7,86	7,57	4,66
Jumlah	40,12	34,46	22,63
Rata-rata	10,03	8,61	5,66

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(97,211)}{12}$$

$$= 787,4982$$

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{(40,12)^2 + (34,46)^2 + (22,63)^2}{4} - 787,4982$$

$$= 39,8155$$

$$\text{JK Total} = (11,95)^2 + \dots (4,66)^2$$

$$= 846,4228$$

$$\text{JK Sisa} = 846,4228 - 39,8155 - 787,4982$$

$$= 19,109$$

Tabel Lampiran 22. Daftar Sidik Ragam Pengaruh Tanah dibawah Tegakan *Eupatorium Odoratum* terhadap Berat Kering Batang dan Daun Calopo.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Rata-rata	1	787,4982				
Perlakuan	2	39,8155	19,568	9,37 **	4,26	8,02
Linier	1	39,568	0,3	18,66**	5,12	10,56
Kuadratik	1	0,3	2,3	0,14 ^{ns}		
sisa	9	19,109				
Total	12	1041,3499				

$$\begin{aligned}
 \text{JK Linier} &= \frac{((-5)40,12 + (-2)34,46 + (7)22,63)^2}{4 (78)} \\
 &= \frac{123345,43}{312} \\
 &= 39,568
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Kuadratik} &= \frac{((3)40,12 + (-4)34,46 + (1)22,63)^2}{4 (22)} \\
 &= \frac{26,5}{88} \\
 &= 0,3
 \end{aligned}$$

Tabel Lampiran 23. Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragan Pengaruh Tanah dibawah Tegakan *Eupatorium Odoratum* terhadap Berat Kering Akar Calopo.

Ulangan	Perlakuan		
	0	1	4
1	6,45	5,36	3,89
2	7,06	4,87	2,88
3	14,94	3,66	3,50
4	3,72	4,09	5,50
Jumlah	32,16	17,98	15,77
Rata-rata	8,04	4,49	3,94

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor Koreksi} &= \frac{(65,922)^2}{12} \\
 &= 362,1425 \\
 \text{JK Perlakuan} &= \frac{(32,16)^2 + (17,98)^2 + (15,77)^2}{4} - 362,1425 \\
 &= 39,558 \\
 \text{JK Total} &= (6,45)^2 + \dots + (5,50)^2 \\
 &= 476,9865 \\
 \text{JK Sisa} &= 476,9865 - 39,558 - 362,1425 \\
 &= 15,286
 \end{aligned}$$

Tabel Lampiran 24. Daftar Sidik Ragam Pengaruh Tanah dibawah Tegakan *Eupatorium Odoratum* terhadap Berat Kering Akar Calopo.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Rata-rata	1	362,1425				
Perlakuan	2	39,558	19,779	2,36 ns	4,26	8,02
sisa	9	75,286	8,365			
Total	12	4761,9865				

Keterangan :

ns = Non Significant

Tabel Lampiran 25. Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragam Pengaruh Tanah dibawah Tegakan *Eupatorium Odoratum* terhadap Berat Kering Batang dan Daun Lantoro.

Ulangan	P e r l a k u a n		
	0	1	4
1	10,51	6,76	6,93
2	10,74	10,02	4,60
3	18,35	12,48	7,48
4	9,27	7,97	6,87
Jumlah	48,16	37,24	25,87
Rata-rata	12,22	9,31	6,47

Faktor Koreksi = $\frac{(111,985)^2}{12}$

JK Perlakuan = 1045,0533

JK Perlakuan = $\frac{(48,87)^2 + (37,42)^2 + (25,87)^2}{4} - 1045,0533$
 = 66,0878

JK Total = $(10,51)^2 + \dots + (6,87)^2$
 = 1186,3535 - 66,0878 - 1045,0533
 = 75,212

Tabel Lampiran 26. Daftar Sidik Ragam Pengaruh Tanah dibawah tegakan *Eupatorium Odoratum* terhadap Berat Kering Batang dan Daun Calopo.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Rata-rata	1	1045,053				
Perlakuan	2	66,088	33,04	3,95 ns	4,26	8,02
sisas	9	75,21	8,356			
Total	12	1186,3535				

Keterangan :

ns = Non Significant

Tabel Lampiran 27. Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragan Pengaruh Tanah dibawah Tegakan *Eupatorium Odoratum* terhadap Berat Kering Akar Lamtoro.

Ulangan	P e r l a k u a n		
	0	1	4
1	7,63	5,48	5,32
2	6,86	5,26	4,70
3	8,56	8,52	3,17
4	6,13	5,69	5,47
Jumlah	29,17	24,95	25,87
Rata-rata	7,29	6,24	6,47

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(72,786)^2}{12}$$

$$\text{JK Perlakuan} = 441,48$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{(29,17)^2 + (24,95)^2 + (18,66)^2}{4} - 144.48 \\ &= 14,0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= \frac{(7,63)^2 + \dots + (5,47)^2 + (18,66)^2}{4} - 144.48 \\ &= 469,0927 \\ &= 469,0927 - 14,0 - 441,48 \\ &= 13,6127 \end{aligned}$$

Tabel Lampiran 28. Daftar Sidik Ragam Pengaruh Tanah dibawah Tegakan *Eupatorium Odoratum* terhadap Berat Kering Akar Lantoro .

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Rata-rata	1	441,48				
Perlakuan	2	14,0	7,0	4,37 **	4,26	8,02
Linier	1	13,59	13,59	8,0 *	5,12	10,56
Kuadratik	1	0,46	0,46	0,3 ns		
sisas	9	13,09	1,51			
Total	12	469,09				

Keterangan :

** = Berbeda sangat nyata

* = Berbeda nyata

$$\begin{aligned}
 \text{JK Linier} &= \frac{((-5)^2 29,17 + (-2)^2 24,95 + (7)^2 18,66)^2}{4 (78)} - 144,48 \\
 &= 4241,9 \\
 &= 13,59
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Kuadratik} &= \frac{((3)29,17 + (-2) 24,95(1) 18,66)^2}{4 (22)} - 144,48 \\
 &= 40,5769 \\
 &\quad \underline{\quad\quad\quad} \\
 &\quad\quad\quad 88 \\
 &= 0,46
 \end{aligned}$$

Tabel Lampiran 29. Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragam Pengaruh Tanah dibawah Tegakan *Eupatorium Odoratum* terhadap Tinggi Tanaman Lantoro.

Ulangan	P e r l a k u a n		
	0	1	4
1	45	40	31
2	48	35	26
3	50	42	25
4	35	35	27
Jumlah	178	159	109
Rata-rata	44, 5	39,75	27,25

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(446)^2}{12}$$

$$\text{JK Perlakuan} = 16576,3333$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{(178)^2 + (159)^2 + (109)^2}{4} - 16576,3333 \\ &= 635,167 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (45)^2 + \dots + (27)^2 \\ &= 17398 \\ &= 17398 - 635,167 - 16576,3333 \\ &= 186,5 \end{aligned}$$

Tabel Lampiran 30. Daftar Sidik Ragan Pengaruh Tanah dibawah Tegakan *Eupatorium Odoratum* terhadap Tinggi Tanaman Lantoro.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Rata-rata	1	16576,33				
Perlakuan	2	635,167	317,58	15,3 **	4,26	8,02
Linier	1	634,68	634,68	30,6 *	5,12	10,56
Kuadratik	1	0,56	0,56	0,03 ^{ns}		
sisa	8	186,5	20,72			
Total	12	17398,0				

Keterangan :

** = Berbeda sangat nyata

ns = Tidak Berbeda nyata

$$\text{JK Linier} = \frac{((-5)178 + (-2)158 + (7)109)^2}{4(78)}$$

$$= \frac{198025}{312}$$

$$= 634,68$$

$$\text{JK Kuadratik} = \frac{((3)178 + (-4)158 + (1)109)^2}{4(22)}$$

$$= \frac{49}{88}$$

$$= 0,56$$

Tabel Lampiran 31. Daftar Perhitungan Analisis Sidik Ragan engaruh Tanah dibawah Tegakan *Eupatorium Odoratum* terhadap Tinggi Tanaman Calopo.

Ulangan	P e r l a k u a n		
	0	1	4
1	67	65	32
2	60	45	15
3	36	34	24
4	46	31	30
Jumlah	209	175	101
Rata-rata	52,25	43,75	25,25

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(485)^2}{12}$$

$$\text{JK Perlakuan} = 19602,0833$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{(209)^2 + (175)^2 + (101)^2}{4} - 19602,0833 \\ &= 1523,917 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (67)^2 + \dots + (30)^2 \\ &= 22593 \\ &= 22593 - 1523,917 - 19602,0833 \\ &= 162,99 \end{aligned}$$

Tabel Lampiran 32. Daftar Sidik Ragan Pengaruh Tanah dibawah Tegakan *Eupatorium Odoratum* terhadap Tinggi Tanaman Calopo.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Rata-rata	1	19602,0833				
Perlakuan	2	1523,917	761,96	4,67**	4,26	8,02
Linier	1	1517,0	1517,0	9,30 *	5,12	10,56
Kuadratik	1	8,9	8,9	0,053 ^{ns}		
sisa	9	1466,999	162,89			
Total	12	22583,9997				

Keterangan :

** = Berbeda sangat nyata

$$\begin{aligned}
 \text{JK Linier} &= \frac{((-5) 209 + (-2)175 + (7)101)^2}{4 (78)} \\
 &= \frac{473344}{312} \\
 &= 151769
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Kuadratik} &= \frac{((3)209 + (-4)175 + (1)101)^2}{4 (22)} \\
 &= \frac{784}{88} \\
 &= 8,9
 \end{aligned}$$

RIWAYAT HIDUP



Penulis adalah anak pertama dari empat bersaudara dari Ayahanda Mahmud Marang dan Ibunda Nurani yang dilahirkan pada tanggal 29 Mei 1970 di Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan.

Penulis lulus Sekolah Dasar Negeri 17 Watan Soppeng pada tahun 1983, lulus Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama pada SMP Muhammadiyah Soppeng pada Tahun 1986 serta lulus Sekolah Menengah Atas Negeri I Watan Soppeng pada tahun 1989.

Pada tahun 1989 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Ujung Pandang Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Selama Kuliah mahasiswa juga aktif pada Organisasi Kemahasiswaan Tingkat Jurusan maupun Tingkat Fakultas.