

**PENGARUH ALLELOPATI EKSTRAK EUPATORIUM ODORATUM
TERHADAP PERKECAMBANGAN BEBERAPA JENIS
LEGUMINOSA MAKANAN TERNAK**

SKRIPSI

OLEH

AGUSTINA ABDULLAH



FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN	
Upt. terima	10-05-94
Upt. dari	-
Tanggungan	1 (satu)
Plat	Hadiah
No. Inventaris	952305230
No. D.A.	

**FAKULTAS PETERNAKAN & PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG
1994**

PENGARUH ALLELOPATI EKSTRAK EUPATORIUM ODORATUM
TERHADAP PERKECAMBAHAN BEBERAPA JENIS
LEGUMINOSA MAKANAN TERNAK

Oleh

AGUSTINA ABDULLAH

FAKULTAS PETERNAKAN & PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG

1994

RINGKASAN

AGUSTINA ABDULLAH. Pengaruh Allelopati Ekstrak Eupatorium odoratum Terhadap Perkecambahan Beberapa Jenis Leguminosa Tanaman Makanan Ternak (Dibawah bimbingan : Muhammad Rusdy Sebagai Pembimbing Utama, Mahi Baddu Rangngang dan Asmuddin Natsir Sebagai Pembimbing Anggota).

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Agrostologi Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Ujung Pandang, mulai bulan September sampai dengan bulan November 1993.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemungkinan adanya pengaruh allelopati dari Eupatorium odoratum terhadap perkecambahan biji Calopogonium mucronoides (calopo), Leucaena leucocephala (lamtoro), dan Centrosema pubescens (centro). Ekstrak Eupatorium odoratum yang digunakan adalah ekstrak batang dan daun dengan konsentrasi masing-masing :

0% = kontrol (tanpa pemberian ekstrak, hanya aquadest)

2% = pemberian ekstrak 2 gr/100 cc aquadest

4% = pemberian ekstrak 4 gr/100 cc aquadest

6% = pemberian ekstrak 6 gr/100 cc aquadest

8% = pemberian ekstrak 8 gr/100 cc aquadest

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik suatu

kesimpulan sebagai berikut :

1. Ekstrak Eupatorium odoratum mengandung zat yang bersifat allelopati yang menghambat perkecambahan dan pertumbuhan biji tanaman makanan ternak.
2. Pengaruh allelopati terhadap perkecambahan tergantung dari jenis ekstrak biji yang dites.
3. Terdapat kecenderungan menurunnya pertumbuhan biji tanaman makanan ternak dengan makin tingginya konsentrasi ekstrak Eupatorium odoratum.

PENGARUH ALLELOPATI EKSTRAK EUPATORIUM ODORATUM
TERHADAP PERKECAMBAHAN BEBERAPA JENIS
LEGUMINOSA MAKANAN TERNAK

Oleh
AGUSTINA ABDULLAH

*Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
pada
Fakultas Peternakan & Perikanan,
Universitas Hasanuddin*

JURUSAN NUTRISI
FAKULTAS PETERNAKAN & PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG
1994

Judul Skripsi : PENGARUH ALLELOPATI EKSTRAK EUPATORIUM
ODORATUM TERHADAP PERKECAMBAHAN BEBERAPA
JENIS LEGUMINOSA MAKANAN TERNAK

Nama : AGUSTINA ABDULLAH

No Pokok : 89 06 078

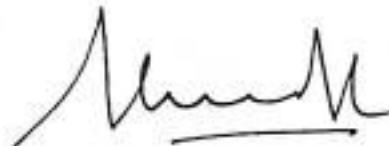
Skripsi Telah diperiksa
dan Disetujui oleh :



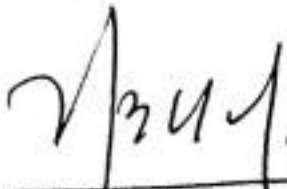
DR. IR. MUHAMMAD RUSDY, M. Agr
Pembimbing Utama



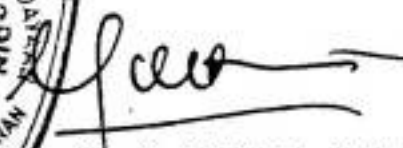
IR. MAHI BADDU RANGNGANG, M. Sc
Pembimbing Anggota



IR. ASMUDDIN NATSIR, M. Sc
Pembimbing Anggota



DR. IR. H. ABD. RAHMAN LAIDDIN
D e k a n



IR. IR. M. ARIFIN AMRIL, M. Sc
Ketua Jurusan

Lulus Tanggal : 6 April 1994

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, karena berkat rahmat dan inayah-Nya sehingga manusia dapat mengetahui apa yang belum ia ketahui, dan dalam lindungan-Nya jualah sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.

Dengan hati yang tulus penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Bapak Dr.Ir.Muhammad Rusdy sebagai pembimbing utama, Bapak Ir.Mahi Baddu Rangngang M.Sc dan Bapak Ir. Asmuddin Natsir M.Sc sebagai pembimbing anggota, atas segala bantuan dan waktu yang diluangkan ditengah kesibukannya sehari-hari untuk memberikan bimbingan, nasehat, saran dan fasilitas yang dibutuhkan sejak penelitian hingga selesainya skripsi ini.

Ucapan terima kasih yang sama kepada Bapak Dekan Dr.Ir.H.Abd.Rahman Laididing, M.Sc beserta seluruh staf dan karyawan Fakultas Peternakan dan Perikanan yang telah memberikan bantuan dan bimbingan selama penulis mengikuti pendidikan.

Penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada rekan sepeniliti atas segala bentuk kerjasama yang

baik selama penelitian berlangsung, juga sahabatku :
linda, sri, era, tuti, ani, santi, dilla, hikmah, mus, uchu,
icol, melli dan lain-lain yang tidak sempat kami sebutkan .

Kepada yang tercinta ayahanda dan ibunda, sebagai
orang yang paling berjasa bagi diri penulis, skripsi ini
kupersembahkan kepadanya sebagai luapan terima kasih yang
tak terhingga atas segala dorongan dan bimbingan, selama
penulis mengikuti pendidikan.

Disadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna ,
namun demikian penulis tetap berharap semoga bermanfaat
adanya.

Akhirnya, hanya kepada Allah swt kita berharap dan
berserah diri, semoga segala bantuan dan bimbingan yang
diberikan menjadi amal shaleh disisiNya, Amieen .!

BillaHi Fii Sabilil Haq

Fastabiqul Khaerat.

Ujung Pandang, 23 Februari 1994

Agustina Abdullah

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
PENDAHULUAN.....	1
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
Menenal <u>Eupatorium odoratum</u>	3
Allelopati dan Pengaruhnya Pada Tumbuhan.....	5
Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Perkecambahannya.....	9
MATERI PENELITIAN	
Tempat dan Waktu Penelitian.....	11
Materi Penelitian.....	11
Pelaksanaan Penelitian.....	11
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
Pengaruh ekstrak <u>Eupatorium</u> terhadap daya kecambah calopo, lamtoro dan centro.....	14
Pengaruh ekstrak <u>Eupatorium</u> terhadap panjang tunas biji calopo, lamtoro dan centro.....	19
Pengaruh ekstrak <u>Eupatorium</u> terhadap panjang akar biji calopo, lamtoro dan centro.....	22
KESIMPULAN DAN SARAN.....	26
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFRAT GAMBAR

Nomor

Halaman

Teks

- 1a. Daya kecambah Calopogonium muconoides, Leucaena leucocephala, dan Centrosema pubescens pada berbagai pemberian ekstrak batang Eupatorium odoratum.....15
- 1b. Daya kecambah Calopogonium muconoides, Leucaena leucocephala dan Centrosema pubescens pada berbagai pemberian ekstrak daun Eupatorium odoratum.....15
- 2a. Panjang tunas Calopogonium muconoides, Leucaena leucocephala dan Centrosema pubescens pada berbagai pemberian ekstrak batang Eupatorium odoratum.....20
- 2b. Panjang tunas Calopogonium muconoides, leucaena leucocephala dan Centrosema pubescens pada berbagai pemberian ekstrak daun Eupatorium odoratum.....20
- 3a. Panjang akar Calopogonium muconoides, Leucaena leucocephala dan Centrosema pubescens pada berbagai pemberian ekstrak batang Eupatorium odoratum.....24
- 3b. Panjang akar Calopogonium muconoides, Leucaena leucocephala, dan Centrosema pubescens pada berbagai pemberian ekstrak daun Eupatorium odoratum.....24

Lampiran

- 1a. Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Batang Eupatorium Terhadap Daya Kecambah Calopogonium muconoides.....30
- 1b. Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Batang Eupatorium Terhadap Daya Kecambah Leucaena leucocephala.....32
- 1c. Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Batang Terhadap Daya Kecambah Centrosema pubescens.....34

Teks

2a.	Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Daun <u>Eupatorium</u> Terhadap Daya Kecambah <u>Calopogonium muconoides</u>	36
2b.	Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak daun <u>Eupatorium</u> Terhadap Daya Kecambah <u>leucaena leucocephala</u>	38
2c.	Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Daun <u>Eupatorium</u> Terhadap Daya Kecambah <u>Centrosema pubescens</u>	40
3a.	Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Batang <u>Eupatorium</u> Terhadap Panjang tunas <u>Calopogonium muconoides</u>	42
3b.	Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Batang <u>Eupatorium</u> Terhadap Panjang Tunas <u>Leucaena leucocephala</u>	44
3c.	Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Batang <u>Eupatorium</u> Terhadap Panjang Tunas <u>Centrosema pubescens</u>	46
4a.	Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Daun <u>Eupatorium</u> Terhadap Panjang Tunas <u>Calopogonium muconoides</u>	48
4b.	Daftar Analisa Sidik Ragam pengaruh Ekstrak daun <u>Eupatorium</u> Terhadap Panjang Tunas <u>Leucaena leucocephala</u>	50
4c.	Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Daun <u>Eupatorium</u> Terhadap Panjang Tunas <u>Centrosema pubescens</u>	52
5a.	Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Batang <u>Eupatorium</u> Terhadap Panjang Akar <u>Calopogonium muconoides</u>	54

Teks

5b.	Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Batang <u>Eupatorium</u> Terhadap Panjang Akar <u>leucaena leucocephala</u>	56
5c.	Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Batang <u>Eupatorium</u> Terhadap Panjang akar <u>Centrosema pubescens</u>	58
6a.	Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Daun <u>Eupatorium</u> Terhadap Panjang akar <u>Calopogonium muconoides</u>	60
6b.	Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Daun <u>Eupatorium</u> Terhadap Panjang Akar <u>Leucaena leucocephala</u>	62
6c.	Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Daun <u>Eupatorium</u> Terhadap Panjang Akar <u>Centrosema pubescens</u>	64
7a.	Analisis Regresi Linier Daya Kecambah <i>Calopo</i> pada Berbagai Pemberian Ekstrak Batang <i>Eupatorium</i>	66
7b.	Analisis Regresi linier Daya Kecambah <i>lantoro</i> pada berbagai pemberian ekstrak Batang <i>Eupatorium</i>	67
7c.	Analisis Regresi Linier Daya Kecambah <i>Centro</i> pada berbagai pemberian ekstrak Batang <i>Eupatorium</i>	68
8a.	Analisis Regresi Linier Daya Kecambah <i>calopo</i> pada berbagai pemberian ekstrak Daun <i>Eupatorium</i>	69
8b.	Analisis Regresi Linier Daya Kecambah <i>lantoro</i> pada berbagai pemberian ekstrak Daun <i>Eupatorium</i>	70
8c.	Analisis Regresi Linier Daya Kecambah <i>Centro</i> pada berbagai pemberian ekstrak Daun <i>Eupatorium</i>	71
9a.	Analisis Regresi Linier Panjang Tunas <i>Calopo</i> pada berbagai pemberian ekstrak Daun <i>Eupatorium</i>	72

- 9b. Analisis Regresi Linier panjang Tunas *Lamtoro* pada berbagai pemberian ekstrak Batang *Eupatorium*.....73
- 9c. Analisis Regresi Linier panjang Tunas *Centro* pada berbagai pemberian ekstrak Batang *Eupatorium*.....74
- 10a. Analisis Regresi Linier Panjang Tunas *Calopo* pada berbagai pemberian ekstrak Daun *Eupatorium*.....75
- 10b. Analisis Regresi Linier Panjang Tunas *Lamtoro* pada berbagai pemberian ekstrak Daun *Eupatorium*.....76
- 10c. Analisis Regresi Linier panjang Tunas *Centro* pada berbagai pemberian ekstrak Daun *Eupatorium*.....77
- 11a. Analisis Regresi Linier panjang Akar *Calopo* pada berbagai pemberian ekstrak Batang *Eupatorium*.....78
- 11b. Analisis Regresi Linier Panjang Akar *Lamtoro* pada berbagai pemberian ekstrak Batang *Eupatorium*.....79
- 11c. Analisis Regresi Linier Panjang Akar *centro* pada berbagai pemberian Ekstrak Batang *Eupatorium*.....80
- 12a. Analisis Regresi Linier Panjang Akar *Calopo* pada berbagai pemberian ekstrak Daun *Eupatorium*.....81
- 12b. Analisis Regresi Linier Panjang Akar *lamtoro* pada berbagai pemberian ekstrak daun *Eupatorium*.....82
- 12c. Analisis Regresi Linier Panjang Akar *Centro* pada berbagai pemberian ekstrak Daun *Eupatorium*.....82

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Salah satu faktor penyebab penurunan produksi hijauan makanan ternak adalah adanya kompetisi dengan tanaman pengganggu. Air, cahaya, unsur hara serta gas CO₂ dan oksigen merupakan unsur utama yang selalu diperebutkan bagi tumbuhan yang tumbuh secara berdekatan. Disamping kompetisi dengan unsur utama, tumbuhan juga dapat berkompetisi antar sesamanya dengan interaksi biokimia yang dikenal sebagai allelopati. Menilik istilahnya, allelopati berasal dari kata "allelon" yang berarti terhadap yang lain dan "pathi" yang berarti menderita (Kramer dan Kozlowski, 1979). Sedangkan berdasar maknanya, allelopati didefinisikan sebagai pengaruh yang merugikan atau menghambat secara langsung atau tidak langsung dari suatu jenis tanaman terhadap tanaman lain, melalui produksi senyawa kimia yang dilepaskan ke lingkungan tanaman tersebut (Rice, 1984).

Eupatorium odoratum merupakan sejenis tanaman pengganggu yang banyak tumbuh didaerah tropis termasuk Sulawesi Selatan. Adaptasinya yang dapat hidup pada tempat-tempat yang miskin sampai yang kaya akan unsur hara serta bijinya yang mudah diterbangkan oleh angin mengakibatkan penyebaran

dan pertumbuhannya menjadi cepat. Rumput yang tumbuh dibawahnya mengalami kematian sehingga menurunkan penyediaan hijauan makanan ternak.

Untuk penyediaan hijauan makanan ternak secara kontinu maka pengetahuan tentang adanya pengaruh allelopati pada suatu jenis tumbuhan menjadi sangat penting karena zat-zat allelopati yang dikeluarkan oleh suatu species yang dominan akan mempersulit jenis lainnya untuk hidup dalam suksesi atau untuk menggantikannya. Penelitian ini mencoba menelaah kemungkinan adanya pengaruh allelopati dari Eupatorium odoratum terhadap perkecambahan biji tanaman makanan ternak. Hasilnya diharapkan dapat menambah khasanah pengetahuan tentang tumbuhan yang membebaskan senyawa allelopati atau sedikitnya memberikan informasi dasar untuk penelitian selanjutnya.

TINJAUAN PUSTAKA

Mengenal Eupatorium odoratum

Eupatorium odoratum berasal dari Mexico, India Barat dan Amerika Serikat yang beriklim tropis dan menyebar luas ke Asia dan Afrika. Tumbuhan ini menyebar dengan cepat, yang disebabkan oleh laju pertumbuhannya yang cepat dan percabangannya yang banyak. Tumbuhan ini termasuk tanaman perennial (tahunan), tingginya 3-7 m, batangnya berwarna kekuningan, berbulu sedikit dan bercabang banyak. Mempunyai daun berhadapan berbentuk segitiga hingga oval dengan ujung lancip, pinggirnya bergerigi kasar atau hampir rata, permukaannya berbulu halus. (Anonimus, 1983).

Moenandir (1988) menyatakan, bahwa Eupatorium odoratum merupakan salah satu jenis tumbuhan pengganggu yang tergolong agak ganas. Tidak dimakan oleh ternak sehingga padang rerumputan cepat menjadi belukar. Akar tunggangnya menghunjam jauh kedalam tanah, tahan naungan berat dan dapat tumbuh subur pada keadaan kering dan pada beraneka ragam tanah. Pada tanah-tanah perkebunan Eupatorium odoratum merupakan tumbuhan pengganggu yang paling jelek setelah alang-alang (King dan Robinson, 1991).

Tjitrosoedirjo dkk (1990) menyatakan, bahwa penyebaran utama dari Eupatorium odoratum ini melalui biji. Satu tanaman dapat menghasilkan kira-kira 93000 biji. Penyebaran biji dapat melalui angin karena bentuk bijinya sesuai dan telah beradaptasi untuk penyebaran melalui angin.

Tumbuhan ini dapat terbakar dengan mudah, tetapi tunas-tunas baru cepat tumbuh dari pangkal batang sehingga sulit diberantas dengan pembakaran. Dengan kesanggupan ini, bersama dengan tingginya kecepatan pertumbuhan, mengakibatkan dapat bersaing baik dengan alang-alang (King and Robinson, 1991). Lanjut ia menyatakan, bahwa Eupatorium odoratum berbiak secara vegetatif dengan akar dan stek. Akar-akar besar yang ditinggalkan dalam tanah akibat pengolahan tanah sanggup menghasilkan tunas baru. Pada kondisi cuaca yang baik, potongan batang dapat tumbuh dengan baik apabila ditempatkan diatas tanah. Sedangkan Selamat (1988) menyatakan, bahwa kehebatan tumbuhan ini terletak pada ranting yang sangat banyak, kemungkinan adanya alelopati sehingga menjamin populasi Eupatorium odoratum yang murni.

Allelopati dan pengaruhnya pada tumbuhan

Rice (1974) menyatakan, bahwa tumbuhan dalam bersaing mempunyai senjata bermacam-macam misalnya berduri, berbau yang kurang bisa diterima sekelilingnya, tumbuh cepat, berakar dan berkanopi luas dan bertubuh tinggi besar maupun adanya ekskresi zat kimiawi yang dapat merugikan pertumbuhan tetangganya.

Sukman dan Yakup (1991) mendefinisikan allelopati sebagai persaingan yang timbul akibat dikeluarkannya zat yang meracuni tumbuhan lainnya. Sedangkan Moenandir (1983) mendefinisikan peristiwa allelopati sebagai suatu pengaruh yang berbahaya dari suatu tumbuhan terhadap tumbuhan lain, melalui produksi racun atau senyawa penghambat yang dilepas ke lingkungan sekitarnya.

Produksi racun tersebut merupakan suatu mekanisme penting sehingga memungkinkan suatu species dapat menekan pertumbuhan species yang lain berupa keterbatasan sumber dari lingkungan disekitarnya sebagai allelopati (Rice, 1984). 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 (Jangard et al., 1971).

Rice (1974), menyatakan, bahwa mekanisme kerja allelopati baik secara langsung maupun tidak langsung untuk membatasi pertumbuhan tanaman, yaitu menghambat pembelahan dan pemanjangan sel, menghambat keseimbangan hormon, memperlambat terjadinya fotosintesis, menghalangi enzim tertentu, mempengaruhi pernafasan dan menutup stomata.

Sastroutomo (1990), menjelaskan bahwa ada dua jenis allelopati yang terjadi di alam yaitu 1) allelopati yang sebenarnya dan 2) allelopati yang 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 tumbuh-tumbuhan kelingkungan sekitarnya yang kemudian bermanfaat sebagai racun setelah mengalami perubahan yang disebabkan oleh mikroba tanah. Lanjut ia menyatakan, bahwa senyawa kimia yang mempunyai potensi allelopati dapat ditemukan pada semua jaringan tumbuhan termasuk daun, bunga, batang, buah, rhizoma dan akar. Moenandir (1988), menambahkan bahwa daun merupakan tempat terbesar bagi substansi beracun yang dapat

mengganggu tumbuhan tetangganya, substansi ini pada umumnya tercuci oleh hujan atau embun yang terbawa ke bawah. Selanjutnya dikemukakan bahwa batang juga dapat mengeluarkan senyawa allelopati meskipun jumlahnya tak sebanyak daun.

Tumbuhan yang sedang berada pada keadaan optimum pertumbuhannya dapat menghasilkan senyawa allelopati dalam jumlah yang cukup tinggi dibandingkan dengan tumbuh-tumbuhan yang masih muda atau sebaliknya yang telah tua. Lebih lanjut ia menyatakan, bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi produksi senyawa allelopati adalah 1) kualitas, intensitas, dan lamanya masa penyinaran cahaya; 2) kondisi yang kekurangan hara; 3) keadaan yang mengalami kekeringan; 4) dalam keadaan suhu yang lebih rendah. Senyawa-senyawa allelopati ini dapat dilepaskan dari jaringan tumbuh-tumbuhan dalam berbagai cara yaitu melalui eksudasi akar (Satiadi, 1986 dan Koepppe, 1972), pencucian oleh air hujan, sisa-sisa tumbuhan yang telah membusuk (Guenzi dan McCalla, 1967) dan ekstraksi. Rice (1974) telah mengklasifikasikan senyawa allelopati ini kedalam beberapa golongan yaitua) gas beracun, b) asam organik dan aldehid, c) asam aromatik, d) lakton sederhana yang tidak jenuh, e) kumarin, f) kinon, g) flavonoid, h) tanin, dan lain-lain yang belum diketahui.

Senyawa alelopati dapat memperpanjang daya tahan hidup biji gulma didalam tanah melalui 1) senyawa kimia penghambat yang ada didalam biji yang dapat mencegah terjadinya pembusukan biji oleh mikroba dan 2) senyawa penghambat dapat mempertahankan biji untuk selalu dalam keadaan dorman yang cukup lama tetapi masih mampu untuk berkecambah, Rice (1974).

Rice (1974) dalam Sastroutomo (1990), mencatat beberapa hal peristiwa allelopati pada berbagai tumbuhan misalnya pada persaingan antara Linum usitassium dengan Camelina alyssum dapat menurunkan hasil Linum usitassium sampai 16,4%. Penurunan tersebut akibat dari pencucian daun gulma yang menimpa daun tersebut. Ia juga menyatakan bahwa derajat peracunan fenol yang dikeluarkan oleh Camelina terhadap Linum tergantung pula derajat curah hujan selama siklus hidup tanaman. Sedangkan hasil penelitian dari Agung dan Jody (1986) dalam Sastroutomo (1990) ditunjukkan bahwa allelopati Cyperus rotundus dapat menekan berat kering tanaman kacang tanah, panjang tanaman dan jumlah daun. Dikemukakan pula bahwa makin lama Cyperus tumbuh bersama-sama dengan kacang tanah, penekanannya pada kacang tanah makin parah.

Karena terbebasnya senyawa alelopati atau zat-zat kimia dari bagian tanaman yang masih hidup maupun yang telah mati, species yang hidup berdampingan dapat dipengaruhi pertumbuhannya (Aldrich, 1984)

Faktor-faktor yang mempengaruhi perkecambahan

Perkecambahan merupakan awal pertumbuhan dari suatu biji menjadi tanaman muda. Proses ini dimulai dari penyerapan air, peningkatan respirasi, mobilisasi simpanan makanan dan penggunaan simpanan makanan (Kartasapoetra, 1986). Sutopo (1988) menggolongkan proses yang berpengaruh terhadap keberhasilan perkecambahan ada dua yaitu faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam meliputi tingkat kemasakan benih atau biji, ukuran benih dan dormansi. Benih-benih yang berasal dari buah yang masih muda atau belum masak benar menghasilkan prosentase perkecambahan yang lebih rendah dibandingkan benih yang berasal dari buah masak. Sedangkan Soetono (1975) menyatakan, bahwa berat benih berpengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan dan produksi. Sutopo (1988) menambahkan, bahwa jika syarat-syarat perkecambahan tidak terpenuhi, tumbuhan baru yang ada didalamnya (lembaga) berada dalam keadaan tidur (latent). Dalam keadaan ini lembaga tetap hidup tetapi jika kemudian memperoleh

syarat-syarat yang cocok yang diperlukan untuk perkecambahannya ia juga dapat berkecambah, dalam ilmu pertanian disebut sebagai dormansi. Lanjut ia menyatakan, bahwa faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya dormansi ini adalah adanya impermeabilitas kulit biji, kulit biji yang keras sehingga tahan terhadap perlakuan mekanis, embryo yang belum mencapai pematangan secara fisiologis dan adanya zat penghambat didalam biji.

Sedangkan faktor luar yang mempengaruhi perkecambahan yaitu meliputi air, temperatur, cahaya, medium (Sutopo, 1988) dan udara serta zat kimia (Kartasapoetra, 1986).

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)

MATERI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada laboratorium Agrostologi Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Tamalanrea Ujung Pandang, sejak bulan September sampai dengan bulan November 1993.

Materi Penelitian

Dalam penelitian ini, bahan yang digunakan adalah ekstrak batang dan daun Eupatorium odoratum (Eupatorium) yang diduga mengandung allelopati serta biji-biji yang dicobakan yaitu Leucaena leucocephala (lamtoro), Calopogonium muconoides (calopo), dan Centrosema pubescens (centro).

Sedangkan alat yang digunakan yaitu termometer, timbangan, beaker glass, pipet, gelas ukur, corong, label, pengukur pH, aluminium foil dan kertas Whatman no 1.

Pelaksanaan Penelitian

Eupatorium odoratum yang sedang berbunga yang tumbuh dalam kampus UNHAS, diambil secara acak kemudian dipisahkan atas daun dan batang. Daun dan batang tersebut kemudian dimasukkan kedalam oven selama 48 jam dengan suhu 70°C. Batang dan daun tersebut digiling, kemudian direndam dengan

aquadest sebanyak 100 cc dan diaduk , sampai rata dan dibiarkan selama 24 jam dengan lima tingkat konsentrasi ekstrak batang dan daun Eupatorium odoratum.

Adapun kelima konsentrasi ekstrak adalah :

0% = Kontrol (tanpa pemberian ekstrak, hanya aquadest)

2% = Pemberian ekstrak 2 gr/100 cc aquadest

4% = Pemberian ekstrak 4 gr/100 cc aquadest

6% = Pemberian ekstrak 6 gr/100 cc aquadest

8% = Pemberian ekstrak 8 gr/100 cc aquadest

Selanjutnya ekstrak tersebut disaring dengan menggunakan kertas saring Whatman no 1 dan cairan yang tersaring ditampung dalam beaker glass. Untuk menghilangkan pengaruh keasaman terhadap perkecambahan, pH ekstrak dijadikan 7 . Konduktifitas listrik ekstrak yang digunakan adalah 170 mmhos. Kelima perlakuan ini diulang empat kali.

Lima puluh biji dari tiap jenis tanaman makanan ternak (Leucaena leucocephala, Calopogonium muconoides, dan Centrosema pubescens) disimpan dalam cawan petri yang dilapisi dengan kertas saring. Kemudian cawan petri yang berisi biji tanaman makanan ternak tersebut dimasukkan 10 cc ekstrak daun dan batang Eupatorium odoratum. Sebagai kontrol digunakan air suling. Selanjutnya Cawan petri

tersebut disimpan dalam ruangan laboratorium dengan temperatur kamar.

Pengamatan dilakukan tiap hari dan dicatat jumlah biji yang berkecambah sampai tidak ada lagi yang berkecambah. Pada akhir pengamatan dilakukan pengukuran panjang akar dan panjang tunas serta menghitung daya kecambah dari masing-masing biji tersebut.

Hasil pengamatan daya kecambah, panjang akar dan panjang koleoptil untuk tiap-tiap perlakuan kemudian dianalisa secara statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap menurut Sudjana (1988) untuk mengetahui pengaruh berbagai perlakuan yang diterapkan. Sedangkan untuk mengetahui perbedaan terhadap perlakuan yang diberikan, diuji dengan menggunakan uji kurva respon.

Model rancangan acak lengkap

adalah

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

dimana :

μ = rata-rata umum

T_i = pengaruh level ekstrak

E_{ij} = kesalahan percobaan

Y_{ij} = perkecambahan ke j ($j = 1, 2, 3, 4, 5$)

HASIL DAN PEMBAHASAN

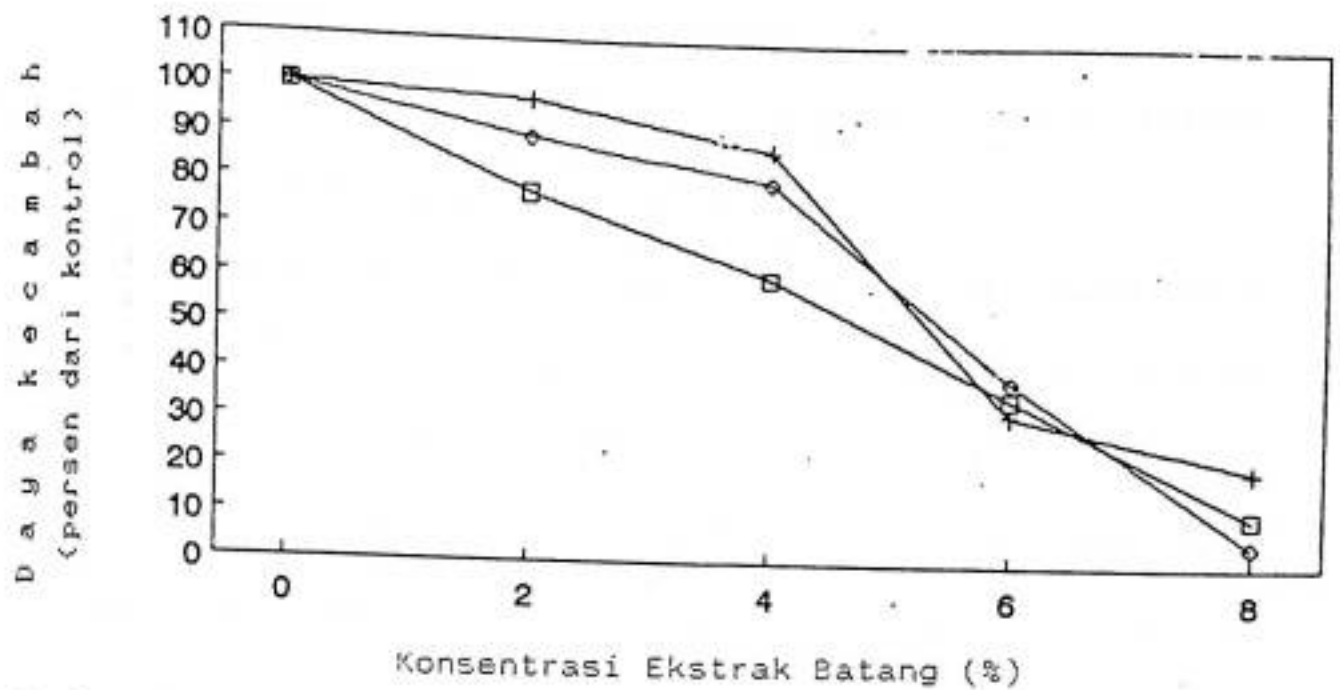
Pengaruh Ekstrak Eupatorium terhadap Daya kecambah biji calopo, lamtoro, dan centro

Rata-rata daya kecambah calopo, lamtoro dan centro yang diberi ekstrak Eupatorium dengan konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada gambar 1.

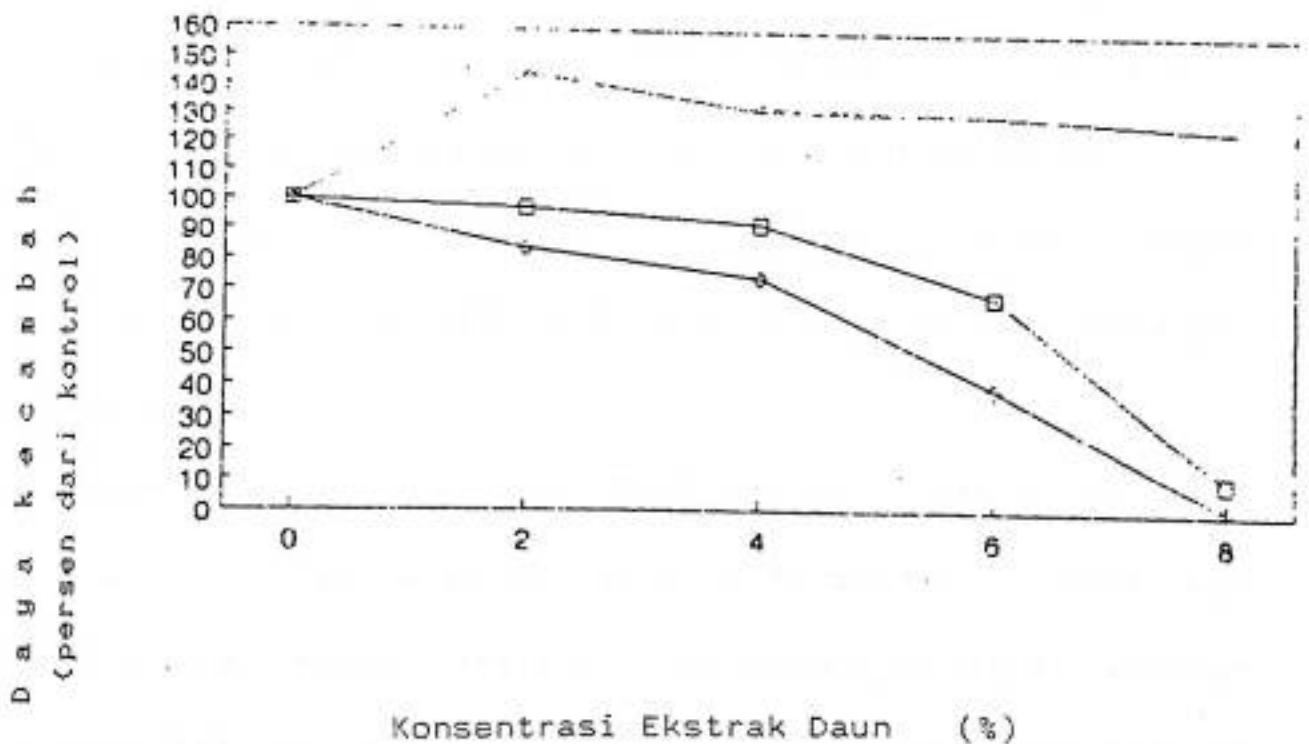
Dari gambar 1 terlihat bahwa ekstrak batang dan daun Eupatorium memberikan pengaruh yang berbeda terhadap perkecambahan. Ekstrak batang menghambat daya kecambah biji calopo, lamtoro dan centro dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak Eupatorium, daya kecambah semakin menurun. Ekstrak daun Eupatorium juga cenderung menghambat daya kecambah calopo dan centro, namun merangsang daya kecambah lamtoro.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (lampiran 1 dan 2), menunjukkan bahwa ekstrak batang dan ekstrak daun dari Eupatorium memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) menurunkan daya kecambah biji calopo dan centro, tetapi tidak menurunkan daya kecambah pada biji lamtoro.

Hasil diatas menunjukkan bahwa senyawa-senyawa allelopati dari Eupatorium yang terkandung dalam daun dan



Gambar 1a. Daya Kecambah Calopogonium muconoides (□), Leucaena leucocephala (+) dan Centrocema pubescens (◇) pada berbagai pemberian ekstrak batang Eupatorium odoratum



Gambar 1b. Daya Kecambah Calopogonium muconoides (□), Leucaena leucocephala (+) dan Centrocema pubescens (◇) pada berbagai pemberian ekstrak daun Eupatorium odoratum

batang yang larut dalam air mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap biji calopo, lamtoro dan centro.

Tingginya konsentrasi ekstrak yang diikuti dengan daya kecambah yang semakin turun, mungkin disebabkan karena senyawa-senyawa allelopati pada Eupatorium menghambat keseimbangan air di luar dan didalam biji, pembelahan sel, respirasi dan keseimbangan hormon (Rice, 1974). Dengan adanya senyawa allelopati pada Eupatorium ini berarti bahwa tumbuhan ini mengandung zat-zat potensial yang dapat menghambat pertumbuhan lain dan meningkatkan daya saingnya. Zat-zat tersebut dapat dilepaskan ke lingkungan melalui berbagai cara misalnya melalui tetesan air hujan dan embun. Apabila tiba ditanah, zat-zat tersebut dapat bersifat toksik bagi tumbuhan lainnya. Disamping itu adanya zat-zat itu mungkin tumbuhan tersebut kurang disukai oleh serangga dan parasit.

Pada biji lamtoro tampak dalam gambar, bahwa pemberian ekstrak daun menyebabkan daya kecambahnya meningkat dibandingkan dengan kontrol. Meningkatnya daya kecambah lamtoro ini mungkin disebabkan karena pada konsentrasi ekstrak Eupatorium berada dalam konsentrasi yang optimum untuk perkecambahan, sehingga tidak saja dapat

ditolerir senyawa allelopatinya, malahan merangsang daya kecambahnya. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Sukman dan Yakup (1991), bahwa allelopati yang umumnya bersifat racun, namun bila diberikan pada konsentrasi yang rendah akan bersifat hormon yang merangsang pertumbuhan. Pernyataan ini juga didukung oleh Garbs (1961) yang menyatakan, bahwa sifat allelopati itu tidak selalu menimbulkan kerugian pada semua jenis tanaman. Adakalanya sifat allelopati tersebut hanya menghambat pada jenis tanaman tertentu saja dari suatu jenis tanaman.

Pengaruh positif dan negatif dari ekstrak Eupatorium ini agak berbeda dengan yang dilaporkan oleh Oguntimein dan Elakovich (1991) yang mendapatkan tidak adanya pengaruh allelopati Eupatorium terhadap biji selada. Namun mereka menggunakan konsentrasi ekstrak yang sangat rendah (0,04 %) disamping biji tes yang berbeda.

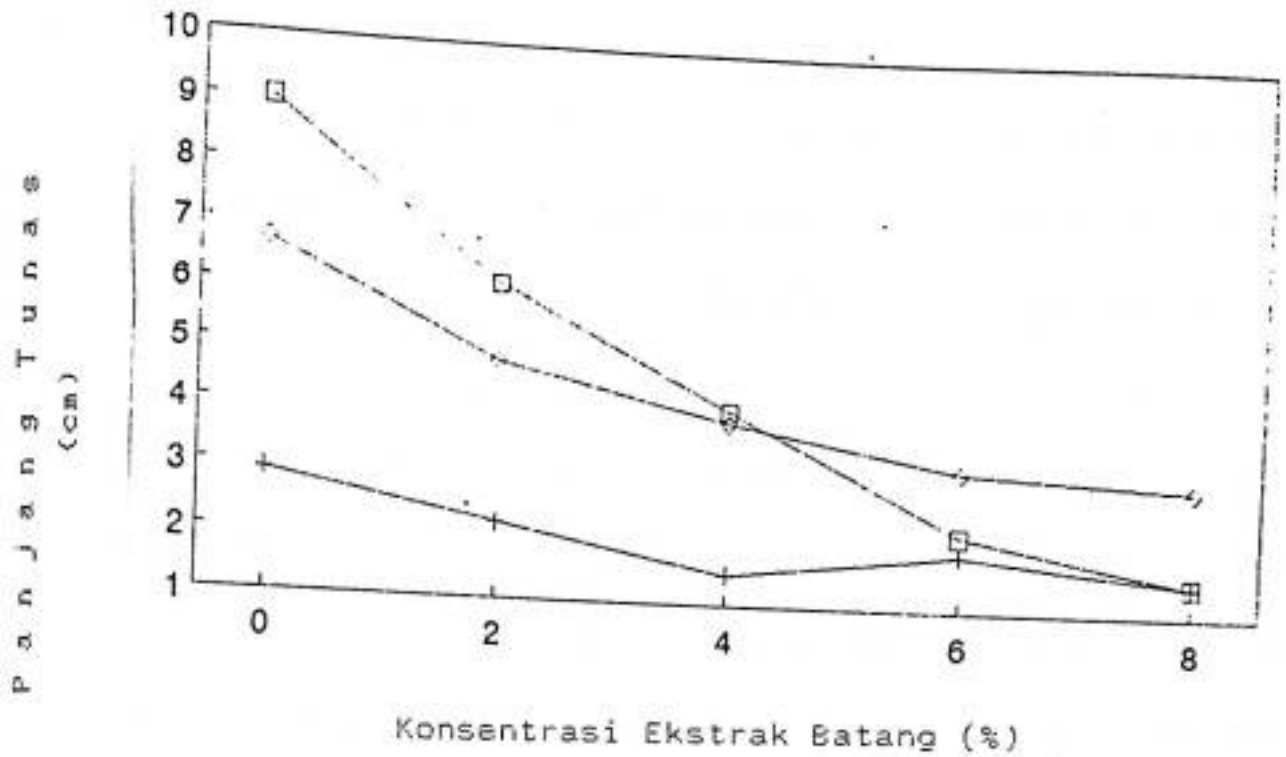
Pengaruh negatif dan positif ekstrak tumbuhan yang mengandung zat-zat allelopati terhadap perkecambahan banyak dilaporkan di literatur. Pengaruh negatif gulma terhadap perkecambahan antara lain dijumpai pada Eucaliptus alba terhadap Shorea leprosula (Anwar, 1989), Acasia auriculiformis, Acasia vilosa terhadap Tamarindus indica

(Samingan dan Setiadi, 1979), Cirsium arvense terhadap biji Lolium perene dan Trifolium subterraneum (Bendal, 1975). Sedangkan pengaruh positif dijumpai pada Lupinus alba terhadap Digitaria sanguinalis (Lehle dkk, 1983) dan Cyperus rotundus terhadap jelai (Hordeum distichum) (Friedman dan Horowitz, 1971).

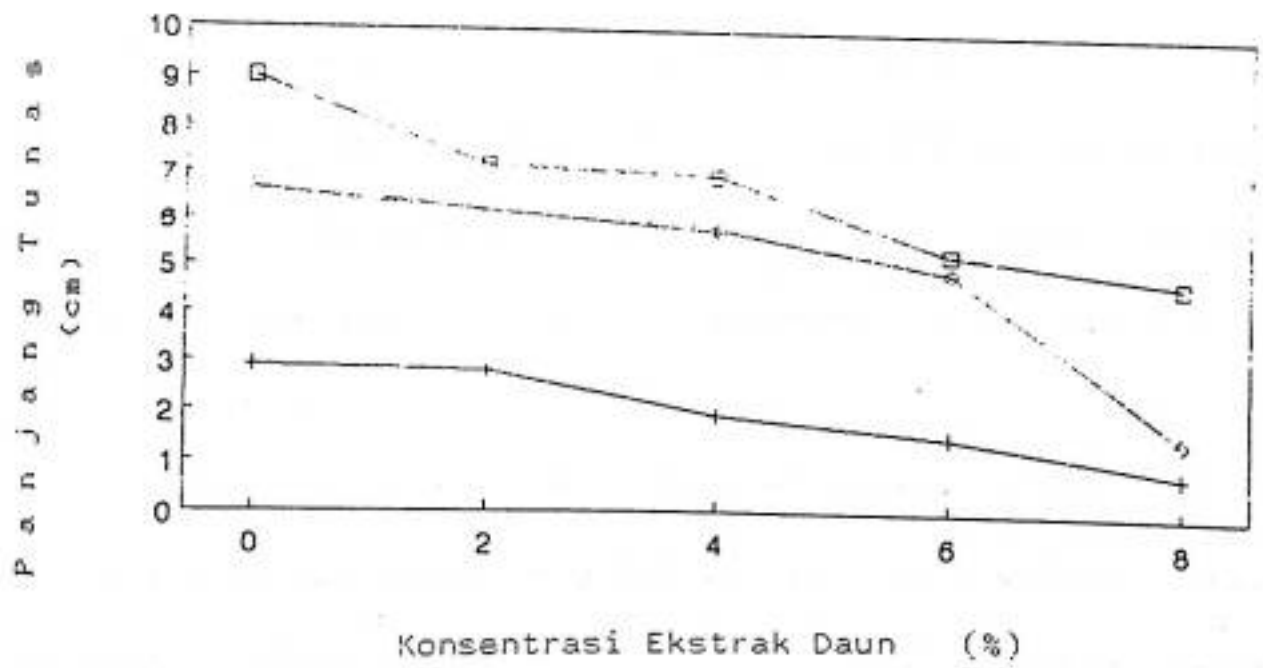
Hasil uji respons menunjukkan bahwa daya kecambah calopo dan centro memberikan respon negatif terhadap tingkat konsentrasi ekstrak batang maupun ekstrak daun Eupatorium. Rata-rata daya kecambah calopo, lamtoro dan centro menurun dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak batang, masing-masing mengikuti persamaan garis linier $Y = 101,16 - 11,085$ dengan koefisien korelasi (r) 0,99; $Y = 111,0 - 12,045$ dengan koefisien korelasi (r) 0,91 dan $Y = 112,44 - 11,245$ dengan koefisien korelasi (r) 0,87. Sedangkan dengan peningkatan konsentrasi ekstrak daun masing-masing mengikuti persamaan regresi linier $Y = 115,36 - 10,4(x)$ dengan r 0,77 (calopo) ; $Y = 108,02 - 12,075 (x)$ dengan 0,94 pada centro.

Pengaruh Ekstrak Eupatorium Terhadap Panjang Tunas Calopo, Lamtoro dan Centro

Rata-rata panjang tunas dari calopo, lamtoro dan centro yang diberi ekstrak Eupatorium dengan konsentrasi



Gambar 2a. Panjang Tunas *Calopogonium muconoides* (□), *Leucaena Leucocephala* (+) dan *Centrocema pubescens* (◇) pada berbagai pemberian ekstrak batang *Eupatorium odoratum*



Gambar 2b. Panjang Tunas *Calopogonium muconoides* (□), *Leucaena Leucocephala* (+) dan *Centrocema pubescens* (◇) pada berbagai pemberian ekstrak daun *Eupatorium odoratum*

yang berbeda dapat dilihat pada gambar 2

Dari gambar 2 terlihat bahwa meningkatnya konsentrasi ekstrak diikuti dengan rendahnya panjang tunas pada biji calopo, lamtoro serta centro. Penekanan pemanjangan tunas yang paling besar terlihat pada konsentrasi 3%.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (lampiran 2 dan 3) menunjukkan bahwa ekstrak Eupatorium baik ekstrak batang maupun ekstrak daun memberi pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) menurunkan panjang tunas calopo, centro maupun lamtoro. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak Eupatorium mengandung senyawa allelopati yang menghambat pembelahan dan pemanjangan sel dari ketiga jenis biji tanaman tersebut. Pernyataan ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Aldrich (1984), bahwa akibat terbebasnya senyawa allelopati atau zat-zat kimia dari bagian tanaman maka species yang hidup berdampingan dapat dipengaruhi pertumbuhannya

Dari hasil uji respon juga diperoleh, bahwa panjang tunas memberikan respon negatif terhadap tingkat konsentrasi ekstrak. Dapat dilihat pada gambar (2). Pada gambar tersebut terlihat bahwa rata-rata panjang tunas calopo, lamtoro dan centro pada pemberian ekstrak batang menurun

mengikuti persamaan garis linier $\hat{Y} = 8,36 - 0,94 (X)$ dengan koefisien korelasi (r) 0,96 (calopo) $\hat{Y} = 2,62 - 0,16 (X)$ dengan koefisien korelasi (r) 0,71 (lamtoro), $\hat{Y} = 6,1 - 0,45 (X)$ dengan koefisien korelasi (r) = 0,89. Begitupun pada pemberian ekstrak daun nampak dalam gambar dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak panjang tunas calopo, lamtoro dan centro semakin rendah pula dengan persamaan $\hat{Y} = 8,74 - 0,53 (X)$ dengan koefisien korelasi (r) 0,95 (calopo) $\hat{Y} = 3,1 - 0,28 (x)$ dengan koefisien korelasi (r) 0,96 . Sedangkan pada tumbuhan centro dengan persamaan $\hat{Y} = 7,36 - 0,58 (x)$ dengan koefisien korelasi (r) = 0,79.

Panjang tunas yang cenderung menurun dengan makin besarnya konsentrasi ekstrak, diduga disebabkan karena terakumulasinya zat - zat allelopati yang berpotensi menghambat perpanjangan tunas. Rice (1974), menyatakan, bahwa gangguan itu terjadi karena terhambatnya aktivitas pemanjangan dan pembelahan sel, respirasi dan hormon. Dengan terganggunya aktivitas tersebut maka tanaman tidak dapat membangun organ tubuhnya dengan baik sehingga pertumbuhan tunas menjadi terhambat.

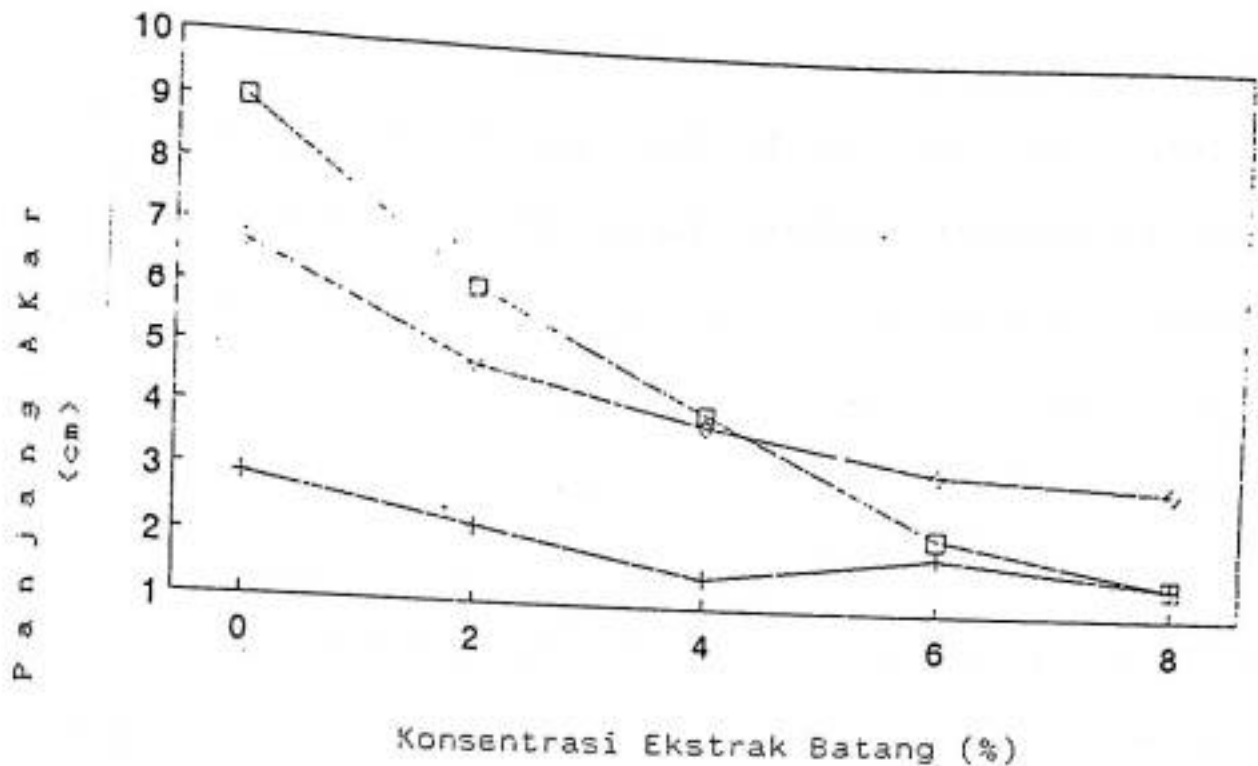
Pengaruh Ekstrak Eupatorium Terhadap Panjang Akar Calopo, lamtoro dan centro

Rata-rata panjang akar calopo, lamtoro dan centro akibat pemberian berbagai tingkat ekstrak Eupatorium dapat dilihat pada gambar 3.

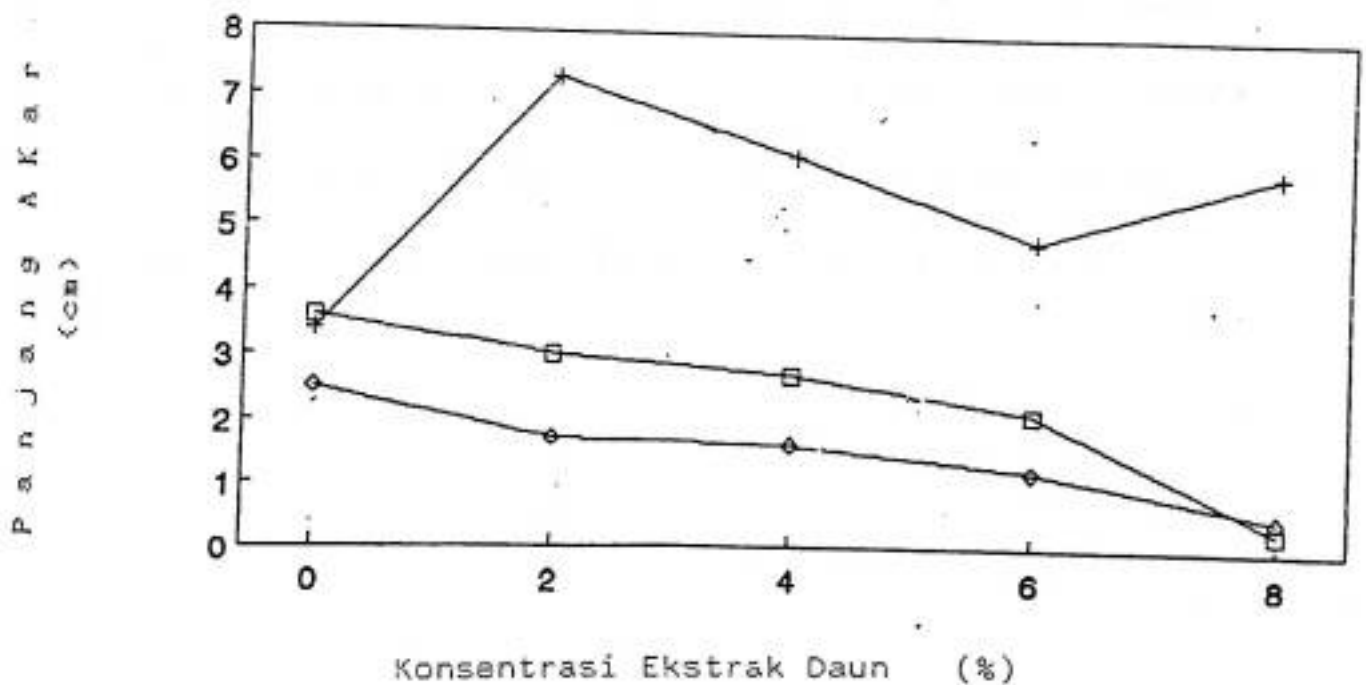
Dari gambar 3 diatas terlihat bahwa terjadi penurunan panjang akar calopo dan centro dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak Eupatorium baik pada ekstrak batang maupun pada ekstrak daun. Namun tidak seperti halnya dengan calopo dan centro, pemberian ekstrak daun dan batang cenderung merangsang pemanjangan akar lamtoro.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (Lampiran 3 dan 4), menunjukkan bahwa ekstrak Eupatorium memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) menurunkan panjang akar calopo dan centro tetapi tidak menurunkan panjang akar pada biji lamtoro

Seperti halnya terhadap pemanjangan tunas, hambatan pertumbuhan yang diakibatkan oleh senyawa allelopati di sebabkan karena terjadinya gangguan terhadap banyak proses pertumbuhan. Penurunan pertumbuhan mungkin disebabkan oleh 1) menurunnya pembelahan dan pemanjangan sel 2) gangguan respirasi/fosforilasi 3) terhambatnya aktivitas hormon (Rice, 1974).



Gambar 3a. Panjang Akar *Calopogonium muconoides* (□), *Leucaena leucocephala* (+) dan *Centrocema pubescens* (○) pada berbagai pemberian ekstrak batang *Eupatorium odoratum*



Gambar 3b. Panjang Akar *Calopogonium muconoides* (□), *Leucaena leucocephala* (+) dan *Centrocema pubescens* (○) pada berbagai pemberian ekstrak daun *Eupatorium odoratum*

Hasil uji respons terhadap panjang akar calopo dan centro memberikan respons negatif terhadap peningkatan konsentrasi ekstrak batang maupun ekstrak daun Eupatorium. Rata-rata panjang akar calopo dan centro menurun dengan peningkatan konsentrasi ekstrak batang, masing-masing mengikuti persamaan garis linier $\hat{Y} = 3,22 - 0,38 X$ dan koefisien korelasi (r) 0,9 dan $\hat{Y} = 2,58 - 0,25 X$ dengan koefisien korelasi 0,8. Sedangkan dengan peningkatan konsentrasi ekstrak daun masing-masing mengikuti persamaan regresi linier $\hat{Y} = 3,84 - 0,37 X$ dengan koefisien korelasi (r) = 0,8; $Y = 2,4 - 0,32 X$ dengan koefisien korelasi (r) = 0,9 (centro). sedangkan pada tumbuhan lamtoro pemberian ekstrak tidak mempengaruhi panjang akar, terlihat dalam gambar bentuk kurvanya kuartik atau dengan kata lain dalam uji respon tidak memperlihatkan pengaruh panjang akarnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengaruh ekstrak *Eupatorium odoratum* terhadap perkecambahan beberapa jenis biji tanaman makanan ternak, maka dapatlah ditarik suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Ekstrak *Eupatorium odoratum* mengandung zat yang ber - sifat allelopati yang menghambat perkecambahan dan pertumbuhan biji tanaman makanan ternak.
2. Pengaruh allelopati terhadap perkecambahan tergantung dari jenis ekstrak dan biji yang dites.
3. Terdapat kecenderungan menurunnya pertumbuhan biji tanaman makanan ternak dengan makin tingginya konsentrasi ekstrak *Eupatorium odoratum*

Saran

Dari hasil penelitian ini disarankan untuk mengetahui senyawa yang terkandung dalam ekstrak *Eupatorium* dan respon yang diukur perlu diperluas untuk mendapatkan hasil yang lebih mantap.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, 1987. Ilmu Tanaman. Penerbit Angkasa Bandung.
- Aldrich, R.J. 1980. Weed Crop Ecology. University of Missouri - Columbia, Breton Publisher
- Anonimus, 1993. Pedoman pengendalian berbagai jenis gulma pada tanaman. Departemen Pertanian. Direktorat Jenderal Perkebunan, hal 29.
- Anwar C. 1991. Possibility study of Eucalyptus on the growth of *Shorea leprosula* seedlings. Penelitian dan Pengembangan Kehutanan.
- Bass, N.L dan Justice. 1979. Prinsip Praktek Penyimpanan Benih, Rajawali Press, Jakarta.
- Bendall, G.M., 1975. The allelopathic activity of California thistle (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) in Tasmania. Weed Res. 15 : 77-81
- Copeland, L.O. 1976. Principles of Seed Science and Technology. Burgess Publishing Company. Minnnesota.
- Friedman, T. and Lorowitz. 1971. Biologically active substances in subterranean parts of purple nutsedge. Weed sci., 19 : 398 - 401
- Garbs, S. 1961. Differential growth inhibitor produced by plants, Both.Rev.27 : 422-424
- Guenzi, W.D. dan McCalla. 1967. Presence and Persistence of phytotoxicity substances in wheat, oat, corn and sorghum residues, Agron.J. 59:53-61
- Jangard, N ; Sckerl and Schieferstein. 1971. The role of phenolcs and abscisis acid in nutsedge tuber dormancy. Weed sci 19(1) 17 -20.
- Kartasapoetra, A.G. 1986. Teknologi Benih (Pengolahan Benih dan Tuntutan Praktikum). Penerbit Pf Bina Aksara, Jakarta.

- Koepppe, D.E. 1972. Non competitive effects of giant foxtail on the growth of corn. *Agron.J.* 64:321
- Lahle, F.R., R. Frans, dan M. McLelland, 1983. Allelopathic potential of hope white lupine (*Lupinus albus*) herbage and herbage extract. *Weed sci.*, 31: 513 -519
- Matsunakah. 1984. Penanggulangan Gulma Secara Terpadu Bina Aksara, Jakarta.
- Moenandir, J. 1988. Persaingan Tanaman Budidaya Dengan Tanaman Gulma. Rajawali Press, Jakarta.
- Ojuntimein, B.O., and S. D. Elakovich, 1991. Allelopathic activity of the essential oils of nigerian medicinal plants. *Pharm. J.* 29. 39-44
- Putnam, A.R. and C.S. Tang, 1986. The Science of Allelopathy. Published Simultaneous in Canada.
- Rice, E.L. 1974. Allelopathy. Academic Press Inc, New York
- Samingan, I dan Setiadi. 1972. Pengaruh allelopati dari jenis acasia dan sengon laut terhadap perkembangan asam. *Majalah Kehutanan No 6 th V.* Ditjen Kehutanan, Departemen Pertanian Jakarta.
- Castroutomo, S. 1990. Ekologi Gulma. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Selamat, S.F. 1988. *Chromolaena odorata* (L). Seminar Ilmiah Fakultas Peternakan, UNHAS.
- Setiadi, Y. 1987. Catatan Tentang Allelopati. Fakultas Kehutanan IPB, BOGOR.
- Sudjana, 1988. Desain dan Analisis Eksperimen. Penerbit Tarsito, Bandung
- Soetono, 1975. The Performance and Interaction of Individuals Plant Within a Crop Community Disertasion University of Adelaide, Adelaide.

- Sukman dan Yakup. 1991. Gulma dan Teknik Pengendaliannya. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Palembang. Rajawali Press, Jakarta.
- Sutarjo, 1990. Pengaruh takaran ekstrak teki terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah. Prosiding 1. Konferensi X. Himpunan Gulma Indonesia.
- Sutopo, 1988. Teknologi Benih. Penerbit Rajawali Press Jakarta.
- Syawal dan Sukma. 1992. Pengaruh takaran ekstrak teki terhadap pertumbuhan jagung manis. Konferensi XI Himpunan Ilmu Gulma Indonesia, hal 81.
- Tjitrosoedirjo, S ; H. Utomo ; J. Wiriatmodjo. 1984. Pengendalian Gulma Di Perkebunan. Diterbitkan Dengan Kerjasama BIOTROP Bogor, Gramedia Jakarta.

LAMP IRAN

Lampiran 1a. Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Batang Eupatorium Terhadap Daya Kecambah Calopogonium muconoides

SK	DB	JK	KT	F hit	F Tab		
					5%	1%	
Perlakuan	4	19757,7	4939,4	10,1	**	3,06	4,89
Linier	1	19669,2	19669,2	40,2	**	4,54	8,68
Kuadratik	1	54,02	54,02	0,11	ns		
D	2	34,48	17,24	0,03	ns	3,68	6,36
Error	15	7339,5	489,3				
Total	19	91622					

Keterangan :

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

ns = tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(1136)^2}{20} = 64524,8$$

$$\begin{aligned} \text{Faktor Perlakuan} &= \frac{400^2 + 311^2 + 242^2 + 142^2 + 41^2}{4} - \text{FK} \\ &= 19757,7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= 100^2 + 137^2 + \dots + 10^2 \\ &= 91622 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Error} &= 91622 - 64524 - 19757,7 \\ &= 91622 \end{aligned}$$

Persamaan Linier

$$= \frac{((-2)400 + (-1)311 + (0)242 + (1)142 + (2)41)^2}{4 (10)}$$

$$= \frac{(-887)^2}{40}$$

$$= 19669,2$$

Persamaan Kuadratik

$$= \frac{((2)400 + (-1)311 + (-2)242 + (-1)142 + (2)41)^2}{4 (14)}$$

$$= \frac{(-55)^2}{56}$$

$$= 54,02$$

$$= 54,02$$

$$D = 19757,7 - 19669,2 - 54,02$$

$$= 34,48$$

Lampiran 1b. Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Batang Eupatorium Terhadap Daya Kecambah Leucaena leucocephala

SK	DB	JK	KT	FHit	F tab	
					5%	1%
Perlakuan	4	23396,2	5849,05	35,2 **	3,06	4,89
Linier	1	18490	18490	111,2 **	4,54	8,68
Kuadratik	1	1564,6	1564,6	9,41 **		
Kubik	1	390,6	390,6	2,3 ns		
Kuartik	1	2951,1	2951,1	17,7 **		
Error	15	2494,7	166,3			
Total	19	116881				

Keterangan :

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

ns = tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{1349^2}{20} = 90990,1$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{400^2 + 350^2 + \dots + 81^2}{4} - \text{FK} \\ &= 23396,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= 100^2 + 82^2 + \dots + 30^2 \\ &= 116881 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Error} &= 11681 - 90990,1 - 23396,2 \\ &= 2494,7 \end{aligned}$$

Persamaan Linier

$$\begin{aligned} &= \{(-2)400 + (-1)350 + (0)390 + (1)128 + (2)81\}^2 \\ &\quad \text{-----} \\ &= \frac{(-860)^2}{4(10)} \\ &= \frac{739600}{40} \\ &= 18490 \end{aligned}$$

Persamaan Kuadratik

$$\begin{aligned} &= \{(2)400 + (-1)350 + (-2)390 + (-1)128 + (2)81\}^2 \\ &\quad \text{-----} \\ &= \frac{(296)^2}{4(14)} \\ &= \frac{87616}{56} \\ &= 1564,6 \end{aligned}$$

Persamaan Kubik

$$\begin{aligned} &= \{(-1)400 + (2)350 + (0)390 + (-2)128 + (1)81\}^2 \\ &\quad \text{-----} \\ &= \frac{(125)^2}{4(10)} \\ &= \frac{15625}{40} \\ &= 390,6 \end{aligned}$$

Persamaan Kuartik

$$\begin{aligned} &= (1)400 + (-4)350 + (6)390 + (-4)128 + (1)81 \\ &\quad \text{-----} \\ &= \frac{(909)^2}{4(70)} \\ &= \frac{826281}{280} \\ &= 2951 \end{aligned}$$

Lampiran 1c. Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak batang Eupatorium Terhadap Daya Kecambah Centrosema pubescens

SK	DB	JK	KT	FHit	F Tab	
					5%	1%
Perlakuan	4	25369,5	6342,4	41,4 **	3,06	4,89
Linier	1	23203,5	23203,5	151,7 **	4,54	8,68
Kuadratik	1	357,03	357,03	2,3 ns		
D	2	1808,9	904,5	5,9 ns	3,68	6,36
Error	15	2294,6	152,9			
Total	19					

Keterangan :

- ** = berbeda sangat nyata
 ns = tidak berbeda nyata

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(1257,6)^2}{20} = 79077,88$$

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{400^2 + 358,4^2 + 323^2 + 157^2 + 19^2}{4} - \text{FK}$$

$$= 25369,5$$

$$\text{JK Total} = 100^2 + 101^2 + \dots + 19^2$$

$$= 106741,9$$

$$\text{JK Error} = 106741,9 - 79077,88 - 25369,5$$

$$= 2294,6$$

$$\text{Persamaan linier} = \frac{\{(2)400 + (-1)358,4 + (-2)232 + (-1)157 + (2)19\}}{4 (10)}$$

$$= \frac{(-963,4)^2}{40}$$

$$= 23203,5$$



Persamaan Kuadrat

$$= \frac{\{(2)400 + (-1)443 + (-2)232 + (-1)157 + (2)19\}^2}{4(14)}$$

$$= \frac{(-141,4)^2}{56}$$

$$= 357,03$$

JK D

$$= 25369,5 - 23203,5 - 357,03$$

$$= 1808,9$$

Lampiran 2a. Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Daun Eupatorium Terhadap Daya kecambah Calopogonium muconoides

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tab	
					5%	1%
Perlakuan	4	22501,5	5625,4	11,8	**	
Linier	1	16451,1	16451,1	34,5	**	3,06 4,89
Kuadratik	1	5191,7	5191,7	10,9	**	4,54 8,68
D	2	858,7	429,35	0,90	ns	
Error	15	7133,2	475,5			3,68 6,36
Total	19	161656				

Keterangan :

** = berbeda sangat nyata

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{1475^2}{20} = 108810,7$$

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{400^2 + 482^2 + \dots + 42^2}{4} - \text{FK}$$

$$= 22501,5$$

$$\text{JK Total} = 100^2 + 89^2 + \dots + 1^2$$

$$= 138445,4$$

$$\text{JK Error} = 138445,4 - 108810,7 - 22501,5$$

$$= 7133,24$$

Persamaan Linier

$$\begin{aligned} &= \frac{\{(-2)400 + (-1)369,2 + (0)390 + (1)274 + (2)42\}}{4 (10)} \\ &= \frac{(-853,2)}{40} \\ &= 16451,1 \end{aligned}$$

Persamaan Kuadrat

$$\begin{aligned} &= \frac{\{(2)400 + (-1)369,2 + (-2)390 + (-1)274 + (2)42\}}{4 (14)} \end{aligned}$$

$$= 5191,7$$

$$D = 22501,5 - 16451,1 - 5191,7$$

$$= 858,7$$

Lampiran 2b. Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Daun Eupatorium Terhadap Daya Kecambah Leucaena leucocephala

SK	DB	JK	KT	FHit		5%	Ftab 1%
Perlakuan	4	4372,8	1093,2	1,64	ns	3,06	4,89
Linier	1	632,03	632,03	0,95	ns	4,54	8,68
Kuadratik	1	2200,1	2200,1	3,30	ns		
D	2	1540,7	770,3	1,2	ns	3,68	6,36
Error	15	9990,3	666,02				
Total	19						

Keterangan :

ns = tidak berbeda nyata

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{2541^2}{20} = 322834$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{400^2 + 579^2 + \dots + 507^2}{4} - \text{FK} \\ &= 4372,75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= 100^2 + 128^2 + \dots + 507^2 \\ &= 337197 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Error} &= 337197 - 322834 - 4372,75 \\ &= 9990,25 \end{aligned}$$

Persamaan Linier

$$\begin{aligned} &= \frac{\{(-2)400 + (-1)579 + (0)531 + (1)524 + (2)507\}^2}{4 (10)} \\ &= \frac{(159)^2}{40} \\ &= 632,03 \end{aligned}$$

Persamaan Kuadrat

$$\begin{aligned} &= \frac{\{(2)400 + (-1)579 + (-2)531 + (-1)524 + (2)507\}^2}{4 (14)} \\ &= \frac{(-351)^2}{56} \\ &= 2200,1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK D} &= 4372,8 - 632,03 - 2200,1 \\ &= 1540,7 \end{aligned}$$

Lampiran 2c. Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Daun Eupatorium Terhadap Daya kecambah Centrosema pubescens

SK	DB	JK	KT	FHit	5%	Ftabe 1%
Perlakuan	4	12305,2	3076,3	15,12 ^{**}	3,26	5,41
Linier	1	23328,9	23328,9	147,9 ^{**}	4,54	8,68
Kuadratik	1	1340,6	1340,6	8,2 ^{ns}		
D	2	209	104,5	0,64 ^{ns}	3,68	6,36
Error	15	2465,25	203,2			
Total	19					

Keterangan :

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

ns = tidak berbeda nyata (P>0,05)

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{1195}{20} = 71401,25$$

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{400^2 + 335^2 + 297^2 + 157^2 + 6^2}{4} - \text{FK}$$

$$= 24878,5$$

$$\text{JK Total} = 100^2 + 101^2 + \dots + 6^2$$

$$= 98745$$

$$\text{JK Error} = 98745 - 71401,25 - 24878,5$$

$$= 2465,25$$

Persamaan linier

$$= \frac{\{(-2)400 + (-1)335 + (0)297 + (1)157 + (2)6\}^2}{4 (10)}$$

$$= \frac{(-966)^2}{40}$$

$$= 23328,9$$

Persamaan Kuadrat

$$= \frac{\{(2)400 + (-1)335 + (-2)297 + (-1)157 + (2)6\}^2}{4 (14)}$$

$$= \frac{(-274)^2}{56}$$

$$= 1340,6$$

JK D

$$= 24878,5 - 23328,9 - 1340,6$$

$$= 209$$

Lampiran 3a . Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Batang Terhadap Panjang Tunas Calopogonium muconoides.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F tab	
					5 %	1%
Perlakuan	4	148,2	37,1	74,1	**	
Linier	1	142,5	142,5	290,8	**	3,06
Kuadratik	1	5,47	5,47	11,2	**	4,54
D	2	0,23	0,12	0,2	ns	8,68
Error	15	7,4	0,5			3,68
Total	19	578,75				6,36

Keterangan :

- SK = Sumber Keragaman
- DB = Derajat Bebas
- JK = Jumlah Kuadrat
- KT = Kuadrat Tengah
- FK = Faktor Koreksi
- FH = F Hitung
- ns = tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$)
- * = berpengaruh nyata ($P < 0,05$)
- ** = berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(92)^2}{20} = 423,2$$

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{36^2 + 24,5^2 + 16,5^2 + 9^2 + 6^2}{4} - \text{FK}$$

$$= 148,2$$

$$\text{JK Total} = 8,5^2 + 9^2 \dots + 2^2$$

$$= 578,75$$

$$\text{JK Error} = 577,5 - 423,2 - 148,2$$

$$= 7,4$$

$$\begin{aligned}
 \text{Persamaan Linier} &= \frac{\{(-2)36 + (-1)24,5 + (0)16,5 + (1)9 + (2)6\}^2}{4(10)} \\
 &= \frac{(-75,5)^2}{40} \\
 &= 142,5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Persam Kuadratik} &= \frac{\{(2)36 + (-1)24,5 + (-2)16,5 + (-1)9 + (2)6\}^2}{4(14)} \\
 &= \frac{(17,5)^2}{56} \\
 &= 5,47
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK D} &= 148,2 - 142,5 - 5,47 \\
 &= 0,23
 \end{aligned}$$

Lampiran 3b. Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Batang Terhadap Panjang Tunas Leucaena leucocephala.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	6,2	1,54	25,7	**	
Linier	1	2,3	2,3	38,3	**	3,06 2,36
Kuadratik	1	0,4	0,4	5,8	*	4,54 8,68
Kubik	1	2,4	2,4	40,0	**	
Kuartik	1	1,1	1,1	18,4	**	
Error	15	0,9	0,06			
Total	19	89,5				

Keterangan :

- ** = berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)
 * = berpengaruh nyata ($P < 0,05$)

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(40,6)^2}{20} = 82,42$$

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{11,9^2 + 5,8^2 + 9^2 + 7,8^2 + 6,1^2}{4} - \text{FK}$$

$$= 6,157$$

$$\text{JK Total} = 3^2 + 3,2^2 + \dots + 1,3^2$$

$$= 89,46$$

$$\text{JK Error} = 89,466 - 84,418 - 6,157$$

$$= 0,89$$

Pers Linier = $\frac{\{(-2)11,9 + (-1)5,8 + (0)9 + (1)7,8 + (2)6,1\}^2}{4(10)}$

= $\frac{(-9,6)^2}{40}$

= 2,3

Pers Kuadratik = $\frac{\{(2)11,9 + (-1)5,8 + (-2)9 + (-1)7,8 + (2)6,1\}^2}{4(14)}$

= $\frac{(4,4)^2}{56}$

= 0,35

Pers Kubik = $\frac{\{(-1)11,9 + (2)5,8 + (0)9 + (-2)7,8 + (1)6,1\}^2}{4(10)}$

= $\frac{(-9,8)^2}{40}$

= 2,4

Pers Kuartik = $\frac{\{(1)11,9 + (-4)5,8 + (6)9 + (-4)7,8 + (1)6,1\}^2}{4(70)}$

= $\frac{(17,6)^2}{280}$

= 1,11

Lampiran 3c. Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Batang terhadap panjang Tunas Centrosema pubescens.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	76,80	19,2	6,59 *	3,06	4,99
Linier	1	65,2	65,2	22,40 **	4,54	8,68
Kuadratik	1	2,9	2,9	0,99 ns		
D	2	8,7	4,4	1,52 ns	3,68	6,36
Error	12	34,97	2,91			
Total	19	462,1				

Keterangan :

- * = berpengaruh nyata ($P < 0,05$)
- ** = berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)

Perhitungan :

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{(83,7)^2}{20} = 350,284$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{27,1^2 + 18,6^2 + 19,3^2 + 15,7^2 + 3^2}{4} - \text{FK} \\ &= 76,80 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= 7,1^2 + 5,8^2 + \dots + 3^2 \\ &= 462,05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Error} &= 462,05 - 350,284 - 76,8 \\ &= 34,966 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pers linier} &= \frac{((-2)27,1 + (-1)18,6 + (0)19,3 + (1)15,7 + (2)3)^2}{4(10)} \\
 &= \frac{(-51,1)^2}{40} \\
 &= 65,2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pers Kuadratik} &= \frac{((2)27,1 + (-1)18,6 + (-2)19,3 + (-1)15,7 + (2)3)^2}{4(14)} \\
 &= \frac{(-12,7)^2}{56} \\
 &= 2,88
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pers D} &= 76,80 - 65,2 - 2,88 \\
 &= 8,72
 \end{aligned}$$

Lampiran 4a. Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Daun Terhadap Panjang Tunas Calopogonium muconoides.

SK	DB	JK	KT	F Hit		F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	4	44,96	11,24	18,4	**	3,06	4,89
Linier	1	43,1	43,1	70,65	**	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,22	0,22	0,36	ns		
D	2	1,64	0,82	1,34	ns	3,68	6,36
Error	15	9,19	0,61				
Total	19	945,25					

Keterangan :

- ** = berpengaruh sangat nyata (P < 0,01)
 ns = tidak berpengaruh nyata (P > 0,05)

Perhitungan :

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{(133,5)^2}{20} = 891,1$$

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{36^2 + 29^2 + 23^2 + 21,5^2 + 19^2}{4} - \text{FK}$$

$$= 44,96$$

$$\text{JK Total} = 8,5^2 + 8^2 + \dots + 6^2$$

$$= 945,25$$

$$\text{JK Error} = 945,25 - 891,1 - 44,96$$

$$= 9,19$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pers Linier} &= \frac{\{(-2)36 + (-1)29 + (0)28 + (1)21,5 + (2)19\}^2}{4(10)} \\
 &= \frac{(-41,5)^2}{40} \\
 &= 43,1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pers Kadratik} &= \frac{\{(2)36 + (-1)29 + (-2)28 + (-1)21,5 + (2)19\}^2}{4(14)} \\
 &= \frac{(3,5)^2}{56} \\
 &= 0,22
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK D} &= 44,96 - 43,1 - 0,22 \\
 &= 1,64
 \end{aligned}$$

Lampiran 4b. Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Daun terhadap panjang tunas Leucaena leucocephala.

SK	DB	JK	KT	F Hit		F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	4	12,403	3,10	77,5	**	3,06	4,89
Linier	1	12,1	12,10	302,5	**	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,09	0,09	2,25	ns		
D	2	0,213	0,21	2,75	ns	3,68	6,36
Error	15	0,663	0,04				
Total	19	94,27					

Keterangan :

- ** = berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)
 ns = tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(40,3)^2}{20} = 81,2045$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{11,9^2 + 11,1^2 + 7,8^2 + 6,1^2 + 3,4^2}{4} - \text{FK} \\ &= 12,403 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= 3^2 + 3,2^2 + \dots + 1^2 \\ &= 94,27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Error} &= 94,27 - 81,2045 - 12,403 \\ &= 0,6625 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pers Linier} &= \frac{\{(-2)11,9 + (-1)11,1 + (0)7,8 + (1)6,1 + (2)3,4\}^2}{4 (10)} \\
 &= \frac{(-22)^2}{40} \\
 &= 12,1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pers Kuadrat} &= \frac{\{(2)11,9 + (-1)11,1 + (-2)7,8 + (-1)6,1 + (2)3,4\}^2}{4 (14)} \\
 &= \frac{(-2,2)^2}{56} \\
 &= 0,09
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK D} &= 12,403 - 12,1 - 0,09 \\
 &= 0,213
 \end{aligned}$$

Lampiran 4c. Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Daun Terhadap Panjang Tunas Centrosema pubescens

SK	DB	JK	KT	F Hit	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	105,73	26,43	5,45 **	3,06	4,89
Linier	1	53,0	53,0	10,9 **	4,54	8,68
Kuadratik	1	31,0	31,0	6,4 *		
D	2	21,73	10,65	2,24 ns	3,68	6,36
Error	15	72,76	4,85			
Total	19	642,19				

Keterangan:

- ** = berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)
- * = berbeda nyata ($P < 0,05$)
- ns = tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Perhitungan :

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{(96,3)^2}{20} = 463,7$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{23,3^2 + 27,1^2 + 19,7^2 + 24,7^2 - 1,5^2}{4} - \text{FK} \\ &= 105,73 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= 5,4^2 + 7,1^2 + \dots + 1,5^2 \\ &= 642,19 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Error} &= 642,19 - 463,7 - 105,73 \\ &= 72,76 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{pers Linier} &= \frac{\{(-2)23,3 + (-1)27,1 + (0)19,7 + (1)24,7 + (2)1,5\}^2}{4 (10)} \\
 &= \frac{(-46)^2}{40} \\
 &= 53
 \end{aligned}$$

Pers Kuadratik

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\{(2)23,3 + (-1)27,1 + (-2)19,7 + (-1)24,7 + (2)1,5\}^2}{4 (14)} \\
 &= \frac{(-41,6)^2}{56} \\
 &= 31
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK D} &= 105,73 - 53 - 31 \\
 &= 21,73
 \end{aligned}$$

Lampiran 5a. Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Batang Terhadap panjang akar Calopogonium muconoides.

SK	DB	JK	KT	F Hit		F tabel	
						5 %	1%
Perlakuan	4	25,92	6,48	27,0	**	3,06	4,89
Linier	1	23,6	23,6	98,3	**	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,95	0,95	3,96	ns		
D	2	1,37	1,37	2,85	ns		
Error	15	3,62	0,24			3,68	6,36
Total	19	88,7					

Keterangan :

- ** = berbeda sangat nyata (P < 0,01)
- ns = tidak berbeda nyata (P > 0,05)

Perhitungan :

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{(34,4)^2}{20} = 59,16$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{14,5^2 + 8^2 + 7,5^2 + 2,5^2 + 1,9^2}{4} - \text{FK} \\ &= 25,93 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK total} &= 3,5^2 + 2,5^2 + \dots + 1^2 \\ &= 88,71 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Error} &= 88,71 - 59,16 - 25,93 \\ &= 3,62 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pers Linier} &= \frac{\{(-2)+14,5+ (-1)8+ (0)7,5+ (1)2,5+ (2)1,9\}^2}{4 (10)} \\
 &= \frac{(-30,7)^2}{40} \\
 &= 23,6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pers kuadrat} &= \frac{\{(2)14,5+ (-1)8+ (-2)7,5+ (-1)2,5+ (2)9\}^2}{4 (14)} \\
 &= \frac{(7,3)^2}{56} \\
 &= 0,95
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK D} &= 25,92 - 23,6 - 0,95 \\
 &= 1,37
 \end{aligned}$$

Lampiran 5b. Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Batang Terhadap Panjang Akar Leucaena Lucocephala.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	9,96	2,49	26,54	**	
Linier	1	3,2	3,2	34,1	**	3,06
Kuadratik	1	0,43	0,43	4,6	*	4,54
Kubik	1	5,3	5,3	56,4	**	
Kuartik	1	2,92	2,92	31,1	**	
Error	15	1,41	0,094			
Total	19					

Keterangan :

- ** = berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)
- * = berbeda nyata ($P < 0,05$)

Perhitungan :

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{(65,3)^2}{20} = 213,205$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{13,4^2 + 16,5^2 + 15,2^2 + 8,4^2 + 11,8^2}{4} - \text{FK} \\ &= 9,958 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= 3,5^2 + 4,2^2 + \dots + 3^2 \\ &= 224,57 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Error} &= 224,57 - 213,205 - 9,958 \\ &= 1,407 \end{aligned}$$

pers Linier

$$= \frac{\{(-2)13,4 + (-1)16,5 + (0)15,2 + (1)8,4 + (2)11,8\}}{4 (10)}^2$$

pers kuadratik

$$= \frac{\{(2)13,4 + (-1)16,5 + (-2)15,2 + (-1)8,4 + (2)11,8\}}{4 (14)}^2$$

$$= \frac{(-4,9)}{56}^2$$

$$= 0,43$$

Pers kubik

$$= \frac{\{(-1)13,4 + (2)16,5 + (0)15,2 + (-2)8,4 + (1)11,8\}}{4 (10)}^2$$

$$= \frac{(14,6)}{40}^2$$

$$= 5,3$$

Pers Kuartik

$$= \frac{\{(1)13,4 + (-4)16,5 + (6)15,2 + (-4)8,4 + (1)11,8\}}{4 (70)}^2$$

$$= \frac{(28,6)}{280}^2$$

$$= 2,92$$

Lampiran 5c. Daftar Analisa Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Batang Terhadap Panjang Akar Centrosema pubescens.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F tabel		
					5%	1%	
Perlakuan	4	14,01	3,503	2,6	ns	3,06	4,89
Linier	1	9,95	9,95	7,48	*	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,96	0,96	0,72	ns		
D	2	3,1	1,55	1,2	ns	3,68	6,36
Error	15	20,01	1,33				
Total	19	85,72					

Keterangan :

ns = tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

* = berbeda nyata ($P < 0,05$)

Perhitungan :

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{(32,15)^2}{20} = 51,7$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{10,2^2 + 7,65^2 + 6,4^2 + 7,7^2 + 0,2^2}{4} - \text{FK} \\ &= 14,01 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= 0,7^2 + 1,3^2 + \dots + 0,2^2 \\ &= 85,72 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Error} &= 85,72 - 51,7 - 14,01 \\ &= 20,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pers. Linier} &= \frac{\{(-2)10,2 + (-1)7,65 + (0)8,4 + (1)7,7 + (2)0,2\}}{4 (10)} \\
 &= \frac{(-19,95)}{40} \\
 &= 9,95
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pers Kuadratik} &= \frac{\{(2)10,2 + (-1)7,65 + (-2)6,4 + (-1)7,7 + (2)0,2\}}{4 (14)} \\
 &= \frac{(-7,35)}{56} \\
 &= 0,96
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK D} &= 14,01 - 9,95 - 0,96 \\
 &= 31
 \end{aligned}$$

Lampiran 6a. Daftar Analisa sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Daun terhadap panjang akar Calopogonium muconoides.

SK	DB	JK	KT	F Hit		F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	4	25,433	6,358	14,1	**	3,06	4,89
Linier	1	22,4	22,4	49,8	**	4,54	8,68
Kuadratik	1	2,12	2,12	4,7	*		
D	2	0,93	0,93	1,04	ns	3,68	6,36
Error	15	6,753	0,450				
Total	19	144,1					

Keterangan :

- ** = berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)
- * = berbeda nyata ($P < 0,05$)
- ns = tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Perhitungan :

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{(47,3)^2}{20} = 111,864$$

$$\begin{aligned} \text{JK perlakuan} &= \frac{14,5^2 + 12^2 + 11^2 + 8,5^2 + 1,3^2}{4} - \text{FK} \\ &= 25,433 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= 3,5^2 + 3^2 + \dots + 0,5^2 \\ &= 144,05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Error} &= 144,05 - 111,864 - 25,433 \\ &= 6,753 \end{aligned}$$

Pers Linier

$$= \frac{\{(-2)14,5 + (-1)12 + (0)11 + (1)8,5 + (2)1,3\}^2}{4 (10)}$$

$$= \frac{(-29,9)^2}{40}$$

$$= 22,4$$

Pers Kuadratik

$$= \frac{\{(2)14,5 + 9-1)12 + (-2)11 + (-1)8,5 + (2)1,3\}^2}{4 (14)}$$

$$= \frac{(-10,9)^2}{56}$$

$$= 2,12$$

JK D

$$= 25,433 - 22,4 - 2,12$$

$$= 0,913$$

$$= \frac{(11,2)}{40}$$

$$= 3,14$$

Pers kuadratik

$$= \frac{\{(2)13,4 + (-1)29,2 + (-2)24,4 + (-1)19,4 + (2)23,9\}^2}{4 (14)}$$

$$= \frac{(-22,8)^2}{56}$$

$$= 9,3$$

Pers Kubik

$$= \frac{\{(-1)13,4 + (2)29,2 + (0)24,4 + (-2)19,4 + (1)23,9\}^2}{4 (10)}$$

$$= \frac{(30,1)^2}{40}$$

$$= 226$$

Pers Kuartik

$$= \frac{\{(1)13,4 + (-4)29,2 + (6)24,4 + (-4)19,4 + (1)23,9\}^2}{4 (70)}$$

$$= \frac{(109)^2}{280}$$

$$= 43,1$$

Persamaan Linier

$$= \frac{((-2)10,2 + (-1)7 + (0)4,7 + (1)6,4 + (2)0,5)}{4(10)}^2$$

$$= \frac{(-20)}{40}^2$$

40

$$= 10$$

Persamaan Kuadratik

$$= \frac{((2)10,2 + (-1)7 + (-2)4,7 + (-1)6,4 + (2)0,5)}{4(14)}^2$$

$$= \frac{(-1,4)}{56}^2$$

56

$$= 0.035$$

D

$$= 12,615 - 10 - 0,04$$

$$= 2,57$$

Lamp 7a. Analisis Regresi Linear Daya Kecambah *Calopogonium muconoides* pada Berbagai Pemberian Ekstrak Batang *Eupatorium odoratum*

No	X	Y	Hasil Persamaan Garis Lurus $Y = A + Bx$
1	0	100	101.16
2	2	77.8	78.99
3	4	60.5	56.82
4	6	35.5	34.65
5	8	10.3	12.48

Regression Output:

Constant	101
Std Err of Y Est	2.6
R Squared	0.9
No. of Observations	5
Degrees of Freedom	3

X Coefficient(s)	-11.085
Std Err of Coef.	0.42601

Lamp 7b.

Analisis Regresi Linear Daya Kecambah *Leucaena leucocephala*
pada Berbagai Pemberian Ekstrak Batang *Eupatorium odoratum*

No	X	Y	Hasil Persamaan Garis Lurus $Y = A + BX$
1	0	100	112.44
2	2	97.5	89.95
3	4	87.5	67.46
4	6	32	44.97
5	8	20.3	22.48

Regression Output:

Constant	112
Std Err of Y Est	16.
R Squared	0.8
No. of Observations	5
Degrees of Freedom	3

X Coefficient(s)	-11.245
Std Err of Coef.	2.55983

Lamp 7c. Analisis Regresi Linear Daya Kecambah *Centrocema pubescens* pada Berbagai Pemberian Ekstrak Batang *Eupatorium odoratum*

No	X	Y	Hasil Persamaan Garis Lurus $Y = A + BX$
1	0	100	111.04
2	2	89.6	86.95
3	4	80.7	62.86
4	6	39.3	38.77
5	8	4.7	14.68

Regression Output:

Constant	111
Std Err of Y Est	13.
R Squared	0.9
No. of Observations	5
Degrees of Freedom	3

X Coefficient(s)	-12.045
Std Err of Coef.	2.13512

Lamp 8a. Analisis Regresi Linear Daya Kecambah *Calopogonium muconoides* pada Berbagai Pemberian Ekstrak Daun *Eupatorium odoratum*

No	X	Y	Hasil Persamaan Garis Lurus $Y = A + BX$
1	0	100	115.4
2	2	97.5	94.6
3	4	92.3	73.8
4	6	68.5	53.0
5	8	10.5	32.2

Regression Output:

Constant	115
Std Err of Y Est	20.
R Squared	0.7
No. of Observations	5
Degrees of Freedom	3
X Coefficient(s)	-10.4
Std Err of Coef.	3.290075

Lamp 8b

Analisis Regresi Linear Daya Kecambah *Leucaena leucocephala* pada Berbagai Pemberian Ekstrak Daun *Eupatorium odoratum*

No	X	Y	Hasil Persamaan Garis Lurus $Y = A + BX$
1	0	100	119.12
2	2	144.8	123.1
3	4	132.8	127.08
4	6	131.0	131.06
5	8	126.8	135.04

Regression Output:

Constant	119
Std Err of Y Est	17.
R Squared	0.1
No. of Observations	5
Degrees of Freedom	3
X Coefficient(s)	1.99
Std Err of Coef.	2.794464



Lamp 8c . Analisis Regresi Linear Daya Kecambah *Centrosema pubescens* pada Berbagai Pemberian Ekstrak Daun *Eupatorium odoratum*

No	X	Y	Hasil Persamaan Garis Lurus $Y = A + BX$
1	0	100	108.02
2	2	83.7	83.87
3	4	74.20	59.72
4	6	39.2	35.57
5	8	1.5	11.42

Regression Output:

Constant	108
Std Err of Y Est	11.
R Squared	0.9
No. of Observations	5
Degrees of Freedom	3

X Coefficient(s)	-12.075
Std Err of Coef.	1.792584

Lamp 9a . Analisis Regresi Linear Panjang Tunas *Calopogonium muconoides* pada Berbagai Pemberian Ekstrak Batang *Eupatorium odoratum*

No	X	Y	Hasil Persamaan Garis Lurus $Y = A + B X$
1	0	9.0	8.36
2	2	6.1	6.47
3	4	4.1	4.58
4	6	2.2	2.69
5	8	1.5	0.8

Regression Output:

Constant	8.3
Std Err of Y Est	0.7
R Squared	0.9
No. of Observations	5
Degrees of Freedom	3
X Coefficient(s)	-0.945
Std Err of Coef.	0.112063

Lamp 9b . Analisis Regresi Linear Panjang Tunas *Leucaena leucocephala* pada Berbagai Pemberian Ekstrak Batang *Eupatorium odoratum*

No	X	Y	Hasil Persamaan Garis Lurus $Y = A + B X$
1	0	2.9	2.62
2	2	2.2	2.31
3	4	1.5	2
4	6	1.9	1.69
5	8	1.5	1.38

Regression Output:

Constant	2.6
Std Err of Y Est	0.3
R Squared	0.7
No. of Observations	5
Degrees of Freedom	3
X Coefficient(s)	-0.155
Std Err of Coef.	0.057662

Lamp 9c

Analisis Regresi Linear Panjang Tunas *Centrosema pubescens* pada Berbagai Pemberian Ekstrak Batang *Eupatorium odoratum*

No	X	Y	Hasil Persamaan Garis Lurus $Y = A + B X$
1	0	6.7	6.12
2	2	4.8	5.22
3	4	3.9	4.32
4	6	3.2	3.42
5	8	3.0	2.52

Regression Output:

Constant	6.1
Std Err of Y Est	0.5
R Squared	0.8
No. of Observations	5
Degrees of Freedom	3
X Coefficient(s)	-0.45
Std Err of Coef.	0.089814

Lamp 10a. Analisis Regresi Linear Panjang Tunas *Calopogonium muconoides* pada Berbagai Pemberian Ekstrak Daun *Eupatorium odoratum*

No	X	Y	Hasil Persamaan Garis Lurus $Y = A + BX$
1	0	9.0	8.74
2	2	7.2	7.69
3	4	7.0	6.64
4	6	5.3	5.59
5	8	4.7	4.54

Regression Output:

Constant	8.7
Std Err of Y Est	0.4
R Squared	0.9
No. of Observations	5
Degrees of Freedom	3
X Coefficient(s)	-0.525
Std Err of Coef.	0.067515

Lamp 10b

Analisis Regresi Linear Panjang Tunas *Leucaena leucocephala* pada Berbagai Pemberian Ekstrak Daun *Eupatorium odoratum*

No	X	Y	Hasil Persamaan Garis Lurus $Y = A + BX$
1	0	2.9	3.08
2	2	2.8	2.53
3	4	1.9	1.98
4	6	1.5	1.43
5	8	0.8	0.88

Regression Output:

Constant	3.0
Std Err of Y Est	0.2
R Squared	0.9
No. of Observations	5
Degrees of Freedom	3
X Coefficient(s)	-0.275
Std Err of Coef.	0.032015

Lamp 1.00

Analisis Regresi Linear Panjang Tunas *Centrosema pubescens* pada Berbagai Pemberian Ekstrak Daun *Eupatorium odoratum*

No	X	Y	Hasil Persamaan Garis Lurus $Y = A + BX$
1	0	6.7	7.36
2	2	6.2	6.19
3	4	5.8	5.02
4	6	4.9	3.85
5	8	1.5	2.68

Regression Output:

Constant	7.3
Std Err of Y Est	1.0
R Squared	0.7
No. of Observations	5
Degrees of Freedom	3
X Coefficient(s)	-0.585
Std Err of Coef.	0.171731

11 Analisis Regresi Linear Panjang Akar *Calopogonium muconoides* pada Berbagai Pemberian Ekstrak Batang *Eupatorium odoratum*

No	X	Y	Hasil Persamaan Garis Lurus $Y = A + BX$
1	0	3.6	3.22
2	2	2.0	2.46
3	4	1.8	1.7
4	6	0.6	0.94
5	8	0.5	0.18

Regression Output:

Constant	3.2
Std Err of Y Est	0.4
R Squared	0.9
No. of Observations	5
Degrees of Freedom	3

X Coefficient(s)	-0.38
Std Err of Coef.	0.069761

Lamp. 110 . Analisis Regresi Linear Panjang Akar *Leucaena leucocephala* pada Berbagai Pemberian EKstrak Batang *Eupatorium odoratum*

No	X	Y	Hasil Persamaan Garis Lurus $Y = A + BX$
1	0	3.4	3.86
2	2	4.1	3.56
3	4	3.8	3.26
4	6	2.1	2.96
5	8	2.9	2.66

Regression Output:

Constant	3.8
Std Err of Y Est	0.7
R Squared	0.3
No. of Observations	5
Degrees of Freedom	3

X Coefficient(s)	-0.15
Std Err of Coef.	0.115181

Lamp. 11c Analisis Regresi Linear Panjang Akar *Centrosema pubescens* pada Berbagai Pemberian EKstrak Batang *Eupatorium odoratum*

No	X	Y	Hasil Persamaan Garis Lurus $Y = A + BX$
1	0	2.5	2.598
2	2	1.9	2.108
3	4	1.89	1.618
4	6	1.6	1.128
5	8	0.2	0.638

Regression Output:

Constant	2.5
Std Err of Y Est	0.4
R Squared	0.8
No. of Observations	5
Degrees of Freedom	3
X Coefficient(s)	-0.245
Std Err of Coef.	0.067173

Lamp. 12a

Analisis Regresi Linear Panjang Akar *Calopogonium muconoides* pada Berbagai Pemberian Ekstrak Daun *Eupatorium odoratum*

No	X	Y	Hasil Persamaan Garis Lurus Y + A + B X
1	0	3.6	
2	2	3.0	3.84
3	4	2.7	3.09
4	6	2.1	2.34
5	8	0.3	1.59
			0.84

Regression Output:

Constant 3.8
 Std Err of Y Est 0.4
 R Squared 0.8
 No. of Observations 5
 Degrees of Freedom 3

X Coefficient(s) -0.375
 Std Err of Coef. 0.078898

1. Analisis Regresi Linear Panjang Akar *Leucaena leucocephala* pada Berbagai Pemberian Ekstrak Daun *Eupatorium odoratum*

No	X	Y	Hasil Persamaan Garis Lurus $Y + A + B X$
1	0	3.4	5
2	2	7.3	5.25
3	4	6.1	5.5
4	6	4.8	5.75
5	8	5.9	6

Regression Output:

Constant	5
Std Err of Y Est	1.6
R Squared	0.0
No. of Observations	5
Degrees of Freedom	3
X Coefficient(s)	0.125
Std Err of Coef.	0.258763

Lamp 12c . Analisis Regresi Linear Panjang Akar *Centrosema pubescens* pada Berbagai Pemberian Ekstrak Daun *Eupatorium odoratum*

No	X	Y	Hasil Persamaan Garis Lurus Y + A + B X
1	0	2.5	2.4
2	2	1.7	1.95
3	4	1.6	1.5
4	6	1.2	1.05
5	8	0.5	0.6

Regression Output:

Constant	2.4
Std Err of Y Est	0.1
R Squared	0.9
No. of Observations	5
Degrees of Freedom	3
X Coefficient(s)	-0.225
Std Err of Coef.	0.030956

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Bulukumba Sulawesi Selatan 17 Agustus 1970. Jenjang pendidikan formal yang dilalui adalah TK IDHATA (1974 - 1977) ; SD Negeri 2 Terang-Terang Bulukumba (1977 - 1983) ; SMP Negeri I Bulukumba (1983 - 1986) ; SMA Negeri I . Bulukumba (1986-1989) ; Fakultas Peternakan dan Perikanan Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak (1989).

Selama mahasiswa , penulis juga aktif dalam berbagai organisasi kemahasiswaan diantaranya menjabat Bendahara Umum Himpunan Mahasiswa Profesi Peternakan (periode 1991-1992); Anggota Senat Mahasiswa Fakultas Peternakan (periode 1990-1991) Bendahara Umum Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Komisariat Fakultas Peternakan (periode 1991 -1992) dan pernah pula menjadi asisten dosen diantaranya Biokimia Nutrisi.