

**PENGARUH EKSTRAK AIR RIMPANG KENCUR (*Kaempferia galanga*)
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI MERAH
(*Capsicum annum L.*)**

(Skripsi)

Oleh

Nindya Putri Arifiani



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

**PENGARUH EKSTRAK AIR RIMPANG KENCUR
(*Kaempferia galanga*) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI
MERAH BESAR (*Capsicum annuum* L)**

**Oleh
Nindya Putri Arifiani**

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ekstrak air rimpang kencur (*Kaempferia galanga*) mempengaruhi pertumbuhan tanaman cabai merah besar (*Capsicum annuum* L). Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juni sampai Juli 2016 di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Variabel dalam penelitian ini adalah tinggi, berat segar, berat kering, kadar air relatif, kandungan klorofil a, b dan total tanaman cabai merah. Penelitian dilaksanakan dalam Rancangan Acak Lengkap dengan faktor utama ekstrak air rimpang kencur yang terdiri dari 5 taraf konsentrasi 0% v/v (kontrol), 25% v/v, 50% v/v, 75% v/v, dan 100% v/v. Analisis ragam dan uji BNT dilakukan pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak air rimpang kencur berkorelasi linear negatif dengan tinggi tanaman ($y = -0,05x + 11,152$ $R^2 = 0,9816$), dengan berat segar tanaman ($y = -0,2298x + 71,92$ $R^2 = 0,9065$), serta dengan berat kering tanaman ($y = -0,1019x + 28,66$ $R^2 = 0,9349$). Tidak ada efek ekstrak air rimpang kencur terhadap kadar air relatif serta kandungan klorofil a, b dan total. Penurunan tinggi dan berat segar terjadi pada konsentrasi 50% v/v, sedangkan penurunan berat kering terjadi pada konsentrasi 25% v/v. Disimpulkan bahwa ekstrak air rimpang kencur bersifat allelopati terhadap tanaman cabai merah yaitu menghambat pertumbuhan cabai merah.

Kata Kunci: *Capsicum annuum*, *Kaempferia galanga*, tinggi, berat segar, berat kering, kadar air relatif, kandungan klorofil total

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine whether the aqueous extract of greater rhizome (*Kaempferia galanga*) affect the growth of red pepper plant (*Capsicum annuum* L). The research was conducted from June to July 2016 in the Laboratory of Plant Physiology, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Lampung. The variables in this study were plant height, plant fresh weight, plant dry weight, relative water content, chlorophyll total. The experiment was conducted in a completely randomized design with main factors the aqueous extract of greater rhizome consisting of five concentration level of 0% v / v (control), 25% v / v, 50% v / v, 75% v / v, and 100% v / v. Analysis of variance and LSD test was performed at 5% significance level. The results showed that the aqueous extract of greater rhizome has negative linear correlation with plant height ($y = - 0,05x + 11.152 R^2 = 0.9816$), with a fresh weight of the plants ($y = - 0,2298x + 71.92 R^2 = 0.9065$), as well as the plant dry weight ($y = - 0,1019x 28.66 + R^2 + 0.9349$). No effect of the aqueous extract of greater rhizome on the relative water content and total chlorophyll content. Decrease in height and fresh weight occurred at a concentration of 50% v / v, while the reduction in dry weight occurred at a concentration of 75% v / v. It was concluded that the aqueous extract of greater rhizome is allelopathic against red pepper plant that inhibits the growth of red pepper.

Keywords: *Capsicum annuum*, *Kaempferia galanga*, height, fresh weight, dry weight, relative water content, chlorophyll total.

**PENGARUH EKSTRAK AIR RIMPANG KENCUR (*Kaempferia galanga*)
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI MERAH
(*Capsicum annuum* L.)**

**Oleh
Nindya Putri Arifiani**

**Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
SARJANA SAINS**

**pada
Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi : **PENGARUH EKSTRAK AIR RIMPANG KENCUR
(*Kaempferia galanga*) TERHADAP PERTUMBUHAN
TANAMAN CABAI MERAH (*Capsium annuum* L.)**

Nama Mahasiswa : **Nindya Putri Arifiani**

No. Pokok Mahasiswa : 1217021054

Jurusan : Biologi

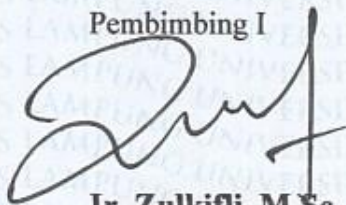
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



MENYETUJUI

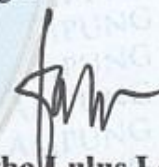
1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I



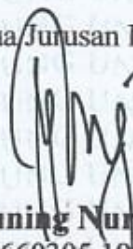
Ir. Zulkifli, M.Sc.
NIP 19600716 198604 1 001

Pembimbing II



Dra. Martha Lulus Lande, M.P.
NIP 19560813 198511 2 001

2. Ketua Jurusan Biologi FMIPA

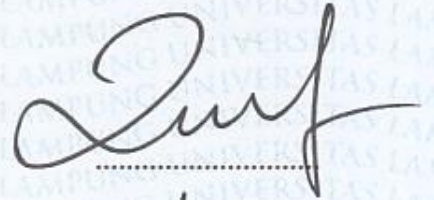


Dra. Nuning Nurcahyani, M.Sc.
NIP 19660305 199103 2 001

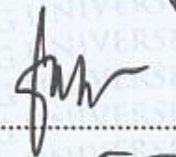
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Ir. Zulkifli, M.Sc.



Sekretaris : Dra. Martha Lulus Lande, M.P.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Dra. Tundjung T. Handayani, M.S.**



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**Prof. Warsito, S.Si., D.E.A., Ph.D.
NIP. 19710212 199512 1 001**



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 18 Agustus 2016

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Tanjung Karang, Bandar Lampung, Provinsi Lampung pada tanggal 12 September 1994, sebagai anak pertama dari dua bersaudara, dari Bapak Arifien Suhendro dan Ibu Susiani.

Penulis mulai menempuh pendidikan pertamanya di Taman Kanak-Kanak R.A Arrusydah 2 pada tahun 1999. Pada tahun 2000, penulis melanjutkan pendidikannya di Sekolah Dasar Negeri 1 Tanjung Agung Bandar Lampung. Kemudian, penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri 9 Bandar Lampung pada tahun 2006. Pada tahun 2009 penulis melanjutkan pendidikannya di Sekolah Menengah Atas Al-Azhar 3 Bandar Lampung.

Pada tahun 2012, penulis tercatat sebagai salah satu mahasiswa Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Lampung melalui Jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) tulis. Penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Botani Umum Jurusan Agroteknologi dan Struktur Perkembangan Tumbuhan. Penulis juga aktif di Organisasi Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) sebagai anggota Bidang Ekspedisi 2013-2014.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata pada bulan Juli-September 2015 di desa Tunas Asri, Kec. Tulang Bawang Tengah, Kab. Tulang Bawang Barat,

Bulan Januari-Februari 2016, penulis melaksanakan Kerja Praktik di Balai Besar Pengawasan Obat dan Makanan (BBPOM) Bandar Lampung dengan judul **“Uji Mikrobiologi Susu Sereal Serbuk di Balai Besar Pengawasan Obat dan Makanan Bandar Lampung”**. Penulis melaksanakan penelitian pada bulan Juni-Juli 2016 di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Lampung.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji hanya milik ALLAH SWT, yang telah memberikan segala kenikmatan, dan kemudahan sehingga karya ini dapat terselesaikan, maka dengan rasa bahagia dan rasasyukur, kupersembahkan karya ini untuk :

Bapak dan Ibu yang telah mendidik, menyayangi, mencintai dan mendoakan tiada hentinya.

Adik penulis yang selalu menemani, memberikan dukungan dan semangat yang tiada putusnya.

Bapak Ibu guru dan Dosen yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dan bimbingan selama ini.

Sahabat-sahabat atas kebersamaan, pengertian, hiburan dan bantuan selama ini.

Almamater Tercinta

MOTO

“ Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada
kemudahan”

(Q.S. Al-Insyiraah:5)

If they don't chase you when you walk away, keep walking

SANWANCANA

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan kemudahan yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “**PENGARUH EKSTRAK AIR RIMPANG KENCUR (*Kaempferia galanga*) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annum L.*)**” tepat pada waktunya.

Penulis telah banyak menerima bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dalam penyusunan skripsi ini. Oleh sebab itu, penulis menyampaikan terimakasih dengan tulus kepada :

1. Kedua orang tuaku, Bapak Bapak Arifien Suhendro dan Ibu Susiani, yang telah memberikan kasih sayang, serta selalu memberikan dukungan baik secara moril maupun materil dan semangat bagi penulis.
2. Bapak Ir. Zulkifli, M.Sc. selaku pembimbing I yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dengan penuh kesabaran, memberikan saran serta nasihat yang amat berharga bagi penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Dra. Martha Lulus Lande, M.P. selaku pembimbing II yang juga telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran, memberikan solusi, memotivasi serta nasihat yang amat berharga bagi penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.

4. Ibu Dra. Tundjung T. Handayani, M.S. selaku Pembahas yang telah mengarahkan, memberikan solusi, menjelaskan serta nasihat yang amat berharga bagi penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Dra. Nuning Nurcahyani, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung.
6. Ibu Dra. Elly Lestari Rustiati, M.Sc. selaku Pembimbing Akademik.
7. Bapak Ibu Dosen yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, terimakasih atas bimbingan dan ilmu yang sudah diberikan selama penulis melaksanakan studi di Jurusan Biologi.
8. Sahabat-sahabat penulis, Lu'lu' Kholidah Fauziah, Maria Reni Harnani, dan Chelin Suryani yang telah memberikan canda dan tawa kepada penulis selama penulis melaksanakan studi di Jurusan biologi.
9. Yugo Akbar Firrizqi yang selalu menyempatkan waktunya untuk menemani dan memberikan semangat kepada penulis.
10. Teman- teman biologi 2012 yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan di dalam penyusunan skripsi ini dan jauh dari kesempurnaan, akan tetapi besar harapan semoga hasil tulisan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, Agustus 2016
Penulis,

Nindya Putri Arifiani

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
PERSEMBAHAN	vi
MOTO	vii
SANWANCANA	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Manfaat Penelitian.....	3
D. Kerangka pikir	3
E. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
III. METODE KERJA	
A. Waktu dan Tempat.....	14
B. Alat dan Bahan.....	14
1. Alat.....	14
2. Bahan	14

C. Rancangan Percobaan	15
D. Pelaksanaan	15
E. Pengamatan	17
F. Analisis Data	19

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengamatan	20
1. Tinggi Tanaman	20
2. Berat Segar Akar	22
3. Berat Segar Batang	23
4. Berat Segar Daun	25
5. Berat Segar Tanaman	27
6. Berat Kering Akar	29
7. Berat Kering Batang	31
8. Berat Kering Daun	33
9. Berat Kering Tanaman	35
10. Kadar Air Relatif	36
11. Klorofil a	38
12. Klorofil b	40
13. Klorofil Total	42
14. Rasio Klorofil b/a	44
B. Pembahasan	47

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	55
B. Saran	55

DAFTAR PUSTAKA	56
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	59
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan gizi buah cabai merah	9
Tabel 2. Tata letak satuan percobaan	15
Tabel 3. Perbandingan Konsentrasi Ekstrak Rimpang Tanaman Kencur.....	16
Tabel 4. Rata-rata tinggi tanaman cabai merah 1 minggu setelah perlakuan ekstrak air rimpang kencur.....	20
Tabel 5. Rata-rata berat segar akar 1 minggu setelah perlakuan ekstrak air rimpang kencur.....	22
Tabel 6. Rata-rata berat segar batang 1 minggu setelah perlakuan ekstrak air rimpang kencur.....	24
Tabel 7. Rata-rata berat segar daun 1 minggu setelah perlakuan ekstrak air rimpang kencur.....	26
Tabel 8. Rata-rata berat segar tanaman 1 minggu setelah perlakuan ekstrak air rimpang kencur.....	28
Tabel 9. Rata-rata berat kering akar 1 minggu setelah perlakuan ekstrak air rimpang kencur.....	30
Tabel 10. Rata-rata berat kering batang 1 minggu setelah perlakuan ekstrak air rimpang kencur.....	32
Tabel 11. Rata-rata berat kering daun 1 minggu setelah perlakuan ekstrak air rimpang kencur.....	33
Tabel 12. Rata-rata berat kering tanaman 1 minggu setelah perlakuan ekstrak air rimpang kencur.....	35
Tabel 13. Rata-rata kadar air relatif 1 minggu setelah perlakuan ekstrak air rimpang kencur.....	37
Tabel 14. Rata-rata klorofil a 1 minggu setelah perlakuan ekstrak air rimpang kencur.....	39

Tabel 15. Rata-rata klorofil b 1 minggu setelah perlakuan ekstrak air rimpang kencur.....	41
Tabel 16. Rata-rata klorofil total 1 minggu setelah perlakuan ekstrak air rimpang kencur.....	43
Tabel 17. Rata-rata rasio klorofil b terhadap a 1 minggu setelah perlakuan ekstrak air rimpang kencur.....	45
Tabel 18. Efek ekstrak air rimpang kencur terhadap pertumbuhan cabai merah	47
Tabel 19. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar error, koefisien keragaman dan confident interval	60
Tabel 20. Analisis ragam tinggi tanaman cabai merah	61
Tabel 21. Perbedaan nilai tengah tinggi tanaman cabai merah	61
Tabel 22. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar error, koefisien keragaman dan confident interval	62
Tabel 23. Analisis ragam berat segar akar tanaman cabai merah	63
Tabel 24. Perbedaan nilai tengah berat segar akar tanaman cabai merah	63
Tabel 25. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar error, koefisien keragaman dan confident interval	64
Tabel 26. Analisis ragam berat segar batang tanaman cabai merah	65
Tabel 27. Perbedaan nilai tengah berat segar batang tanaman cabai merah	65
Tabel 28. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar error, koefisien keragaman dan confident interval	66
Tabel 29. Analisis ragam berat segar daun tanaman cabai merah	67
Tabel 30. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar error, koefisien keragaman dan confident interval.	68
Tabel 31. Analisis ragam berat segar tanaman cabai merah	69
Tabel 32. Perbedaan nilai tengah berat segar tanaman cabai merah	69
Tabel 33. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar error, koefisien keragaman dan confident interval.	70

Tabel 34. Analisis ragam kering akar tanaman cabai merah	71
Tabel 35. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar error, koefisien keragaman dan confident interval	72
Tabel 36. Analisis ragam berat kering batang tanaman cabai merah.....	73
Tabel 37. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar error, koefisien keragaman dan confident interval	74
Tabel 38. Analisis ragam berat kering daun tanaman cabai merah.....	75
Tabel 39. Perbedaan nilai tengah berat kering daun tanaman cabai merah	75
Tabel 40. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar error, koefisien keragaman dan confident interval	76
Tabel 41. Analisis ragam berat kering tanaman cabai merah	77
Tabel 42. Perbedaan nilai tengah berat kering tanaman cabai merah	77
Tabel 43. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar error, koefisien keragaman dan confident interval.	78
Tabel 44. Analisis ragam kadar air relatif tanaman cabai merah.....	79
Tabel 45. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar error, koefisien keragaman dan confident interval.	80
Tabel 46. Analisis ragam klorofil atanaman cabai merah.....	81
Tabel 47. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar error, koefisien keragaman dan confident interval.	82
Tabel 48. Analisis ragam klorofil b tanaman cabai merah.....	83
Tabel 49. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar error, koefisien keragaman dan confident interval.	84
Tabel 50. Analisis ragam klorofil total tanaman cabai merah	85
Tabel 51. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar error, koefisien keragaman dan confident interval	86
Tabel 52. Analisis ragam klorofil b/a tanaman cabai merah.....	87

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Morfologi Buah Cabai Merah Besar	8
Gambar 2. Morfologi Tanaman Kencur.....	10
Gambar 3. Senyawa-senyawa kimia yang terdapat pada tanaman kencur (<i>Kaempferia galanga</i>)	11
Gambar 4. Rumus bangun fenol.....	12
Gambar 5. Kurva hubungan antara konsentrasi ekstrak air rimbang kencur dengan tinggi tanaman	21
Gambar 6. Kurva hubungan antara konsentrasi ekstrak air rimbang kencur dengan berat segar akar.....	23
Gambar 7. Kurva hubungan antara konsentrasi ekstrak air rimbang kencur dengan berat segar batang	25
Gambar 8. Kurva hubungan antara konsentrasi ekstrak air rimbang kencur dengan berat segar daun.....	27
Gambar 9. Kurva hubungan antara konsentrasi ekstrak air rimbang kencur dengan berat segar tanaman	29
Gambar 10. Kurva hubungan antara konsentrasi ekstrak air rimbang kencur dengan berat kering akar	31
Gambar 11. Kurva hubungan antara konsentrasi ekstrak air rimbang kencur dengan berat kering batang	32
Gambar 12. Kurva hubungan antara konsentrasi ekstrak air rimbang kencur dengan berat kering daun	34
Gambar 13. Kurva hubungan antara konsentrasi ekstrak air rimbang kencur dengan berat kering tanaman	36

Gambar 14. Kurva hubungan antara konsentrasi ekstrak air rimpang kencur dengan kadar air relatif tanaman	38
Gambar 15. Kurva hubungan antara konsentrasi ekstrak air rimpang kencur dengan klorofil a	40
Gambar 16. Kurva hubungan antara konsentrasi ekstrak air rimpang kencur dengan klorofil b	42
Gambar 17. Kurva hubungan antara konsentrasi ekstrak air rimpang kencur dengan klorofil total	44
Gambar 18. Kurva hubungan antara konsentrasi ekstrak air rimpang kencur dengan rasio klorofil b terhadap a.....	46
Gambar 19. Kurva hubungan antara berat segar tanaman dengan tinggi tanaman cabai merah	49
Gambar 20. Proporsi berat segar akar, batang dan daun.....	51
Gambar 21. Proporsi berat kering akar, batang dan daun	52
Gambar 22. Proporsi tunas dan akar tanaman cabai merah	53
Gambar 23. Benih cabai merah (<i>Capsicum annuum</i> L.)	88
Gambar 24. Polibek berisi tanah dan pupuk kompos (2:1)	88
Gambar 25. Penyemaian bibit cabai merah(<i>Capsicum annuum</i> L.) (berumur 2 minggu)	88
Gambar 26. Bibit cabai merah(<i>Capsicum annuum</i> L.) yang telah dipindah	89
Gambar 27. Bibit cabai merah (<i>Capsicum annuum</i> L.) berumur 4 minggu sebelum diberi ekstrak air rimpang kencur (<i>Kaempferia galanga</i>)	89
Gambar 28. Bibit cabai merah (<i>Capsicum annuum</i> L.) berumur 4 minggu sebelum diberi ekstrak air rimpang kencur (<i>Kaempferia galanga</i>)	89
Gambar 29. Penimbangan rimpang kencur (<i>Kaempferia galanga</i>)	90
Gambar 30. Proses pembuatan ekstrak air rimpang kencur (<i>Kaempferia galanga</i>)	90

Gambar 31. Ekstrak air rimpang kencur (<i>Kaempferia galanga</i>) sebelum disaring.....	90
Gambar 32. Larutan stok ekstrak air rimpang kencur (<i>Kaempferia galanga</i>)	91
Gambar 33. Ekstrak air rimpang kencur (<i>Kaempferia galanga</i>)	91
Gambar 34. Proses pemberian ekstrak air rimpang kencur (<i>Kaempferia galanga</i>)	91
Gambar 35. Bibit cabai merah (<i>Capsicum annuum</i> L.) berumur 4 minggu setelah diberi ekstrak air rimpang kencur (<i>Kaempferia galanga</i>)	92
Gambar 36. Bibit cabai merah (<i>Capsicum annuum</i> L.) berumur 4 minggu setelah diberi ekstrak air rimpang kencur (<i>Kaempferia galanga</i>)	92
Gambar 37. Proses penimbangan berat basah tanaman cabai merah (<i>Capsicum annuum</i> L.)	92
Gambar 38. Proses penimbangan berat kering tanaman cabai merah (<i>Capsicum annuum</i> L.)	93
Gambar 39. Proses penumbukan daun untuk uji klorofil.....	93
Gambar 40. Hasil uji klorofil	93

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Cabai merah merupakan salah satu tanaman sayuran yang penting di Indonesia, karena selain mampu memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia terhadap rasa pedas dari suatu masakan juga dapat membangkitkan selera makan dengan warna dan rasa yang dihasilkan. Cabai merah juga dapat digunakan sebagai obat-obatan, dan bahan campuran makanan (Setiadi, 2005).

Produksi cabai di daerah tropis yang panas dan lembab mengalami beberapa kendala, salah satunya adalah antraknosa atau dikenal dengan penyakit busuk buah prapanen dan pasca panen. Penyakit ini disebabkan oleh serangan cendawan *Colletotrichum* spp, dan mengakibatkan penurunan produksi sebesar 45-60% serta kualitas cabai yang buruk (Hidayat, *et al*, 2004).

Pengendalian secara kimiawi umumnya dilakukan untuk mengatasi penyakit antraknosa pada tanaman cabai. Hasil yang didapatkan memuaskan, tetapi akan mengakibatkan kekebalan penyebab penyakit terhadap fungisida. Selain itu, pengendalian secara kimiawi akan memberikan dampak negatif terhadap lingkungan (Tenaya, 2001).

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengendalikan penyakit antraknosa selain secara kimiawi adalah dengan menggunakan ekstrak air rimpang kencur. Kemampuan ekstrak air rimpang kencur dalam menghambat pertumbuhan *Colletotrichum* spp diduga karena kandungan minyak atsirinya berupa sineol, borneol, asam metil karil, asam cinamic ethyl ester, asam anisic, pentadecane, kamphene, paraemrin, dan alkaloid. Senyawa-senyawa seperti minyak, asam-asam, eter, senyawa fenol, asam amino, gula sederhana, glicosic, enzim-enzim alkaloid, dan ion-ion organik yang banyak terdapat pada tanaman atau bagian dari tanaman mampu menghambat pertumbuhan jamur patogen (Semangun, 1991).

Penelitian tentang ekstrak air rimpang kencur terhadap penyakit antraknosa pada buah cabai telah dilakukan. Penggunaan ekstrak air rimpang kencur sebagai bahan pengendali antraknosa kemungkinan akan mengakibatkan akumulasi senyawa allelokimia didalam tanah yang diduga dapat menghambat pertumbuhan tanaman pangan.

Penelitian yang dilakukan oleh Chamnan *et al.*, 2015 menunjukkan bahwa spesies Zingiberaceae (*Zingiber officinale*, *Alpinia galanga*, *Kaempferia parviflora*, *Zingiber cassumunar*, *Curcuma longa*) memproduksi berbagai senyawa allelopati yang menghambat pertumbuhan tanaman. Ekstrak air rimpang kencur diketahui mengandung ethyl-p-methoxycinnamate (31.77%), methylcinnamate (23.23%), carvone (11.13%), eucalyptol (9.59%) dan pentadecane (6.41%).

Oleh sebab itu perlu diteliti apakah ekstrak air rimpang kencur bersifat allelopati terhadap tanaman pertanian seperti cabai merah. Sejauh ini belum ada penelitian tentang pengaruh ekstrak air rimpang kencur terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ekstrak air rimpang kencur mempengaruhi pertumbuhan tanaman cabai merah.

C. Manfaat Penelitian

Dari sudut fisiologi tumbuhan hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi kontribusi bagi pemahaman efek allelopati ekstrak air rimpang kencur terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah. Dari sudut agronomi hasil penelitian diharapkan dapat memberi kontribusi bagi pengembangan budidaya cabai merah.

D. Kerangka Pemikiran

Banyak spesies tanaman, termasuk tanaman pertanian, mampu menghasilkan dan melepaskan senyawa-senyawa aktif secara biologi (*allelochemicals*). Allelokimia (fenolic, terpenoid, alkaloid, coumarins, tannins, steroids, dan quinines) dilepaskan oleh tanaman ke lingkungan melalui daun dan *aerial*

parts lainnya, emisi volatil, eksudasi akar, dan dekomposisi material tanaman.

Allelopati dianggap sebagai metode yang menarik untuk pengendalian gulma karena ramah lingkungan. Pada awalnya studi allelopati terutama dilakukan menggunakan ekstrak dalam bioassays tanpa tanah. Namun semenjak tahun 1990 penelitian allelopati bergeser dari penelitian laboratorium ke studi lapangan.

Penelitian yang dilakukan oleh Chamnan *et al.*, 2015 menunjukkan bahwa spesies Zingiberaceae (*Zingiber officinale*, *Alpinia galanga*, *Kaempferia parviflora*, *Zingiber cassumunar*, *Curcuma longa*) memproduksi berbagai senyawa allelopati yang menghambat pertumbuhan tanaman. Ekstrak air rimpang kencur diketahui mengandung ethyl-p methoxycinnamate (31.77%), methylcinnamate (23.23%), carvone (11.13%), eucalyptol (9.59%) dan pentadecane (6.41%). Ekstrak air rimpang spesies Zingiberaceae menghambat pertumbuhan biji *Giant Sensitive Plant*.

Untuk mengetahui apakah ekstrak air (*aqueous extract*) dari rimpang tanaman kencur bersifat allelopati terhadap tanaman pertanian maka peneliti mengevaluasi pertumbuhan tanaman cabai merah di polibag yang diberi perlakuan ekstrak air rimpang kencur. Parameter pertumbuhan yang dipelajari adalah: berat segar tanaman, berat kering tanaman, kadar air relatif, tinggi tanaman, kandungan klorofil a, b dan total.

E. Hipotesis

- Ekstrak air rimpang kencur memberikan pengaruh terhadap variabel pertumbuhan tanaman cabai merah.

$$H_0: \mu_0 = \mu_1$$

$$H_1: \mu_0 \neq \mu_1$$

μ_0 = Nilai tengah semua variabel pertumbuhan kecambah (kontrol)

μ_1 = Nilai tengah semua variabel pertumbuhan kecambah (perlakuan)

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sejarah Tanaman Cabai Merah

Cabai merupakan sayuran dan rempah paling penting di dunia. Spesies *Capsicum annum* berasal dari Meksiko dan spesies lain seperti *Capsicum baccatum*, *Capsicum chinense* berasal dari Amerika Selatan. Cabai diintroduksi ke Asia pada abad ke-16 oleh pedagang dari Portugis dan Spanyol (Sanjaya, *et al.*, 2002).

B. Taksonomi Tanaman

Menurut Fathima (2015) klasifikasi tanaman cabai sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Sub divisi	: Euphyllophytina
Kelas	: Magnoliopsida
Sub kelas	: Lamiidae
Bangsa	: Solanales
Suku	: Solanaceae
Marga	: <i>Capsicum</i>
Jenis	: <i>Capsicum annum</i> L.

C. Morfologi Tanaman

Cabai merah dapat tumbuh dengan baik pada daerah yang mempunyai ketinggian sampai 900 m dari permukaan laut. Cabai merah juga dapat ditanam di lahan basah (sawah) dan lahan kering, tanah kaya akan bahan organik dengan pH 6-7 (Sudiono, 2006).

1. Daun

Tanaman ini berbentuk perdu dengan lebar tajuk tanaman mencapai 1,2m dan tinggi yang dapat mencapai 1,5 – 2m. Daun cabai merah pada saat masih muda memiliki warna hijau cerah dan akan berubah menjadi hijau tua bila daun sudah tua. Daun cabai merah mempunyai tulang daun yang menyirip yang umumnya berbentuk bulat telur, lonjong dan oval dengan ujung daun yang runcing (Prabowo, 2011).

2. Bunga

Bunga cabai merah mempunyai bentuk yang sama dengan keluarga *Solanaceae* lainnya yaitu berbentuk terompet atau *campanulate*. Bunga cabai merah berwarna putih bersih dan tergolong ke dalam bunga sempurna (Tindall, 1983).

3. Buah dan biji

Buah yang sudah tua (matang) umumnya mempunyai warna kuning sampai merah dengan aroma yang berbeda pada setiap jenis cabai. Buah cabai berbentuk bulat sampai bulat panjang, mempunyai 2-3 ruang yang berbiji banyak. Bijinya berwarna kuning kecoklatan dengan bentuk

bulat pipih seperti ginjal yang berukuran kecil (Sunaryono, 2003).

Morfologi buah cabai merah disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Morfologi buah cabai merah (*Capsicum annum* L.)
(Anonymous, 2012)

D. Kegunan Buah Cabai Merah

Buah cabai merah tidak hanya digunakan sebagai bumbu masak melainkan juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan ramuan tradisional dan untuk terapi kesehatan. Berdasarkan dari berbagai penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa buah cabai merah dapat membantu penyembuhan kejang otot, sakit tenggorokan, alergi, dan rematik. Di dalam biji buah cabai merah terkandung capsaicin yang berguna untuk memperlancar sekresi asam lambung dan mencegah infeksi sistem pencernaan (Wiryanta, 2002).

E. Kandungan Gizi Buah Cabai Merah

Kandungan gizi buah cabai merah disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi buah cabai merah

Kandungan Gizi	Jumlah Gizi
Besi	0,50 mg
Energi	31,00 kal
Fosfor	24,00 mg
Karbohidrat	7,30 g
Kalsium	29,00 mg
Lemak	0,30 g
Protein	1,00 g
Serat	0,30 g
Niacin	0,20 mg
Vitamin A	71,00 mg
Vitamin B1	0,05 mg
Vitamin B2	0,03 mg
Vitamin C	18,00 mg

Sumber: Andrianto dan Indarto (2004).

F. Taksonomi Tanaman Kencur

Klasifikasi tanaman kencur menurut (Anonymous, 2014) adalah

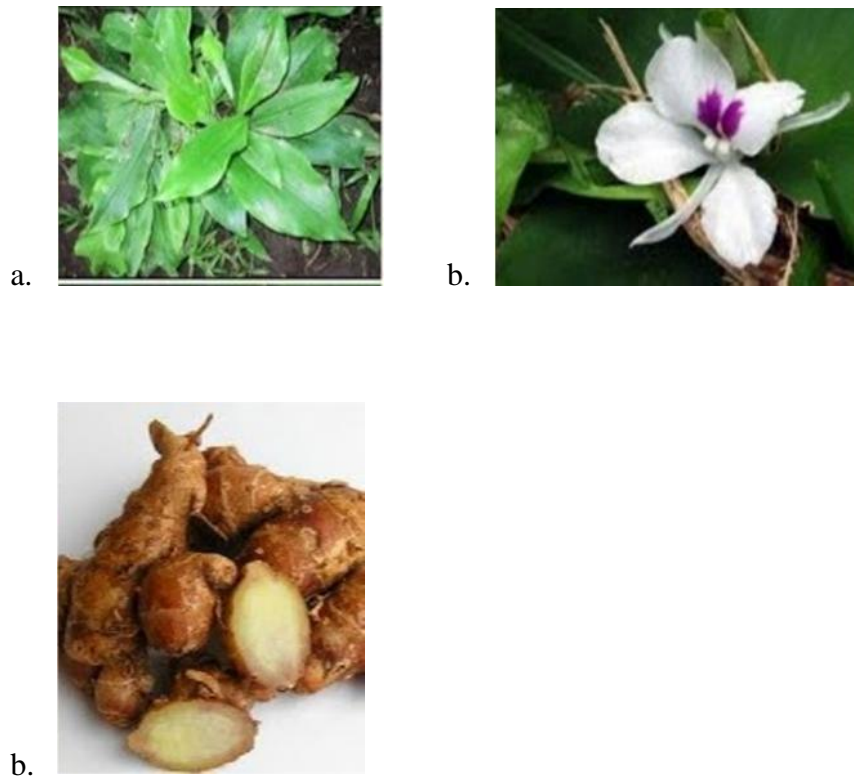
Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Sub divisi	: Spermatophytina
Kelas	: Magnoliopsida
Sub kelas	: Lillaneae
Bangsa	: Zingiberales
Suku	: Zingiberaceae
Marga	: <i>Kaempferia</i>
Jenis	: <i>Kaempferia galanga</i> L.

G. Morfologi Tanaman

Kencur merupakan tanaman kecil yang tumbuh subur didaerah pegunungan yang tanahnya gembur dan tidak terlalu banyak mengandung air.

Kencur mempunyai daun 2-3 lembar yang tersusun berhadapan. Mahkota bunga kencur berjumlah 4-12 buah berwarna putih yang tersusun setengah duduk. Rimpang kencur memiliki banyak cabang, daging rimpang berwarna putih dan kulit luarnya berwarna coklat dengan aroma yang spesifik (Thomas, 1989).

Morfologi tanaman kencur ditunjukkan pada gambar 2.



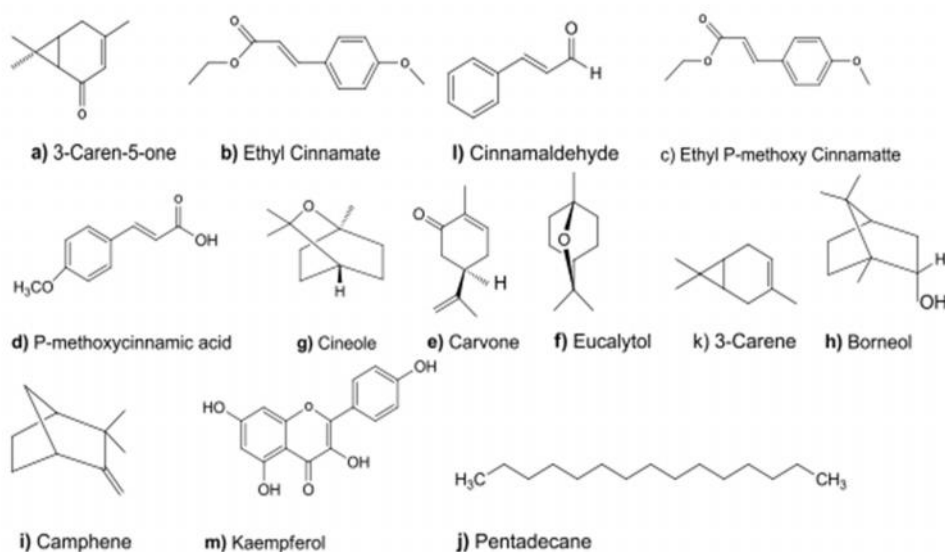
Gambar 2. Morfologi dari a. daun, b. bunga, dan c. rimpang tanaman kencur (*Kaempferia galanga*) (Anonymous, 2014).

H. Kandungan Kimia dan Manfaat Kencur

Komponen yang terkandung di dalam rimpang kencur antara lain saponin, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri (Winarto, 2007).

Ekstrak rimpang kencur mengandung zat aktif yaitu ethyl-p-methoxycinnamate, methyl-cinnamate, carvone, eucalytol, minyak atsiri, flavonoid, fenol, saponin, dan pentadecane yang berperan sebagai biofungisidal bagi pertumbuhan jamur (Gholib, 2009).

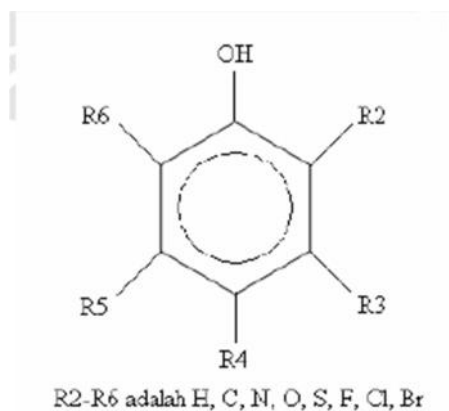
Beberapa rumus bangun senyawa aktif dari kencur (*Kaempferia galanga*) ditunjukkan pada gambar 3 berikut:



Gambar 3. Rumus bangun senyawa-senyawa kimia yang terdapat pada tanaman kencur (*Kaempferia galanga*) (Singh *et al.*, 2013).

Rimpang kencur mengandung fenol yang termasuk ke dalam senyawa aromatik. Fenol adalah senyawa yang memiliki sebuah cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil. Struktur dasar ini mempunyai

rumus kimia C_6H_5OH , dengan berat molekul 94,1. Rumus bangun fenol ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Rumus bangun fenol (Anonymous, 2005).

I. Allelopati

Allelopati merupakan produk sekunder dari proses metabolisme tanaman (Haddadchi dan Geovani, 2009). Allelopati dapat dijumpai pada hampir semua jenis tanaman dan dalam banyak jaringan seperti daun, batang, bunga, buah, biji maupun akar (Putnam, 1988). Allelopati yang dapat menghambat pertumbuhan dari beberapa spesies tanaman pada konsentrasi tertentu kemungkinan dapat merangsang pertumbuhan tanaman dari spesies yang sama atau berbeda pada konsentrasi yang berbeda (Narwal, 1996).

Allelopati dapat mempengaruhi proses respirasi, fotosintesis, aktivasi enzim, kadar hormon, ketersediaan mineral, pembelahan sel, dan permeabilitas dinding dan membran sel (Chou 1999; Regiosa *et al*, 1999).

Rimpang kencur mengandung beberapa zat aktif salah satunya adalah fenol. Kandungan allelopati pada rimpang kencur berupa fenol akan berpengaruh

terhadap proses pertumbuhan tanaman. Pada konsentrasi tinggi, fenol dapat menaikkan tekanan osmosis sehingga menghambat difusi air dan oksigen serta menghambat transport asam amino dan pembentukan protein (Mahayaning, 2015).

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juni sampai Juli 2016 di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah polibag, kamera, penggaris, beaker glass, erlenmeyer, pipet volume, corong, mortar dan penggerus, sentrifuge, gelas ukur, oven, spektrofotometer UV, gunting, pisau, blender.

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih cabai merah yaitu cabai besar yang diproduksi oleh PT. East West Indonesia, tanah, pupuk kompos yang diproduksi oleh PT. Trubus Mitra Swadaya, rimpang tanaman kencur, ethanol 96%, aquades, kertas saring Whatman No.1, kain kasa.

C. Rancangan Percobaan

Percobaan dilaksanakan dalam Rancangan Acak Lengkap dengan ekstrak kencur sebagai faktor utama yang terdiri dari 5 taraf konsentrasi: 0% v/v (kontrol), 25% v/v, 50% v/v, 75% v/v, dan 100% v/v serta terdiri dari 5 ulangan. Tata letak satuan percobaan ditunjukkan pada tabel 2. berikut:

Tabel 2. Tata letak satuan percobaan

K_2U_3	K_2U_2	K_2U_4	K_3U_5	K_4U_1
K_1U_2	K_3U_4	K_1U_5	K_4U_2	K_3U_3
K_3U_2	K_0U_5	K_0U_4	K_2U_5	K_4U_3
K_4U_4	K_3U_1	K_4U_5	K_1U_3	K_2U_1
K_0U_2	K_0U_1	K_1U_4	K_0U_3	K_1U_1

Keterangan:

K_0 : Konsentrasi 0% v/v (kontrol)

K_1 : Konsentrasi 25% v/v

K_2 : Konsentrasi 50% v/v

K_3 : Konsentrasi 75% v/v

K_4 : Konsentrasi 100% v/v

U_1-U_5 : Ulangan 1- ulangan 5

D. Pelaksanaan

1. Penyemaian

Benih cabai merah disemai di dalam polibag yang berisi tanah dan kompos dengan perbandingan 2:1.

2. Pemindahan tanaman

Setelah bibit tanaman cabai berumur 3 minggu dipindahkan kedalam media perlakuan yang diisi dengan tanah dan kompos dengan perbandingan 2:1 diisi 2 tanaman cabai. Setiap polibag diisi dengan 1 tanaman cabai.

3. Pembuatan Ekstrak

Larutan stok 100% ekstrak rimpang tanaman kencur dibuat dengan menumbuk sampai halus 100 gram rimpang tanaman kencur dan dilarutkan dalam 100 ml aquades dan dibiarkan selama 24 jam. Ekstrak disaring dengan menggunakan kertas saring Whatman no.1 kedalam erlenmeyer dan siap digunakan. Perbandingan konsentrasi ekstrak rimpang tanaman kencur ditunjukkan pada tabel 3. berikut:

Tabel 3. Perbandingan Konsentrasi Ekstrak Rimpang Tanaman Kencur

Konsentrasi	Volume larutan stok (ml)	Volume aquades (ml)
0 % v/v	0	100
25 % v/v	25	75
50 % v/v	50	50
75 % v/v	75	25
100 % v/v	100	0

4. Pemberian Perlakuan

Setelah bibit cabai dipindah, diberi perlakuan ekstrak air rimpang kencur dengan cara media tumbuh dibasah dengan 20 ml ekstrak air rimpang

kencur sebanyak satu kali penyiraman untuk masing-masing konsentrasi dan ulangan. Kemudian diamati hingga tanaman berumur 4 minggu.

5. Perawatan Tanaman

Tanaman cabai merah disemprot dengan aquades secukupnya untuk menjaga pertumbuhan tanaman selama 1 minggu setelah perlakuan.

E. Pengamatan

1. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur 1 minggu setelah perlakuan yaitu saat cabai berumur 4 minggu. Pengukuran tinggi tanaman diukur mulai dari permukaan tanah sampai titik tumbuh tanaman cabai merah dengan menggunakan penggaris dan dinyatakan dalam sentimeter (cm).

2. Berat Segar Tanaman

Berat segar tanaman diukur 1 minggu setelah perlakuan yaitu saat cabai berumur 4 minggu. Pengukuran berat segar tanaman meliputi berat segar akar, batang, dan daun. Berat segar tanaman ditentukan dengan cara menimbang bahan tanaman dengan neraca digital dan dinyatakan dalam miligram.

3. Berat Kering Tanaman

Menurut Lakitan (2011), berat kering merupakan berat bahan tumbuhan yang kadar air didalamnya telah dihilangkan dengan cara dipanaskan.

Pengukuran berat segar tanaman meliputi berat segar akar, batang, dan daun. Berat kering diukur dengan dipanaskan dalam oven pada suhu 105-110°C selama 2 jam kemudian tanaman yang sudah kering ditimbang menggunakan neraca digital.

4. Kadar Air Relatif

Kadar air relatif ditentukan dengan rumus menurut Yamasaki dan Dillenburg, (1999).

$$\text{Kadar air relatif} = \frac{M_1 - M_2}{M_1} 100\%$$

Keterangan : M_1 = Berat segar tanaman

M_2 = Berat kering tanaman

5. Kandungan Klorofil (klorofil a, b, dan total)

Kandungan klorofil ditentukan menurut Miazek (2002), 0,1 gram daun tanaman cabai merah digerus sampai halus didalam mortar, kemudian ditambahkan 10 ml etanol 95%. Ekstrak disaring kedalam tabung reaksi. Ekstrak klorofil diukur absorbansinya pada panjang gelombang 648 dan 664 nm. Kandungan klorofil dinyatakan dalam miligram per gram jaringan dan dihitung dalam persamaan berikut :

$$\text{Chla} = 13.36.A664 - 5.19.A648 \left(\frac{V}{w \times 1000} \right)$$

$$\text{Chlb} = 27.43.A648 - 8.12.A664 \left(\frac{V}{w \times 1000} \right)$$

Keterangan :

Clha = klorofil a

Clhb = klorofil b

A664 = absorbansi pada panjang gelombang 664 nm

A648 = absorbansi pada panjang gelombang 648 nm

V = volume etanol

W = berat daun

F. Analisis Data

Homogenitas ragam diuji dengan uji Bartlett kemudian data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam. Analisis ragam dilakukan pada taraf nyata 5% dan uji lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5%.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Ekstrak air rimpang kencur dengan konsentrasi 50-100% v/v menurunkan tinggi dan berat segar tanaman cabai merah.
2. Ekstrak air rimpang kencur dengan konsentrasi 25-100% v/v menurunkan berat kering tanaman cabai merah.
3. Tidak ada efek ekstrak air rimpang kencur terhadap kadar air relatif dan kandungan klorofil total.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian efek ekstrak air rimpang kencur terhadap tanaman pangan lainnya karena pada variabel yang diukur dalam penelitian ini efek sensitivitas allelopati tidak seragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, T.T. dan Indarto, N. 2004. *Cabai Rawit, Cabai Merah, Cabi Jawa*. Absolut. Yogyakarta.
- Anonymous. 2005. Alcohol, phenol and ethers. <http://www.roguecc.edu/Alcohol,phenolandethers>. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2016 pukul 19:31 WIB
- Anonymous. 2012. Peneliti IPB Rekomendasikan Pemupukan Kalium Pada Budidaya Cabai Merah Besar. <http://www.ipb.ac.id/pojokriset/2012/10/12/Peneliti-IPB-Rekomendasikan-Pemupukan-Kalium-Pada-Budidaya-Cabai-Merah-Besar>. Diakses pada tanggal 12 April 2016 pukul 20:30 WIB
- Anonymous. 2014. Ciri-ciri Tanaman Kencur dan Manfaatnya. <http://www.tanobat.com/Kencur-Ciri-ciri-Tanaman-Serta-Khasiat-dan-Manfaatnya>. Diakses pada tanggal 2 Mei 2016 pukul 13.30 WIB
- Chamnan, Chisnucha., C, Chobngam., A, Jirasitibundit., R, Bintummangong dan J, Leerativong. 2015. *Effect of Zingiberaceae Plant Extract on Growth Inhibition of Giant Sensitive Plant Seeds*. Thailand-Japan Student Science Fair. Songkla University. Thailand.
- Chou, C.H. 1999. *Roles of Allelopathy In Plant Biodiversity and Sustainable Agriculture*. Critical Reviews in Plant Science. 18: 609-636.
- Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Classification Of Flowering Plants*. Columbia University Press. New York.
- Fathima, Syeda.N. 2015. *A systemic Review on Phytochemistry and Pharmacological Activities of Capsicum annum*. International Journal Of Pharmacy & Pharmaceutical Research. Vol: 4. Issue: 3. 2015: 51-68.
- Gholib, D. 2009. *Daya Hambat Ekstrak Kencur (Kaempferia galanga) Terhadap Trichophyton mentagrophytes Dan Cryptococcus neoforman Jamur Penyebab Penyakit Kurap Pada Kulit dan Penyakit Paru*. Balai Besar Penelitian Veteeriner Bul. Littro. Vol.20 No.1, 59-67.
- Haddadchi. DM, dan Gervani. Z. 2009. *Effects of Phenolic Extract of Canola (Brassica napus) on Germination and Physiological Respones of Soybean (Glycin max L) Seedlings*. International Journal of Plant Production. 3(1). 63-74.

- Harris, W.Richard. 1992. *Root- Shoot Ratios*. Journal of Arboriculture 18: (1).
- Hidayat, I.M., Sulastrini, I., Kusandriani, Y. dan Permadi, A. H. 2004. Lesio Sebagai Komponen Tanggap Buah 20 Galur dan atau Varieta Cabai Terhadap Inokulasi *Colletotrichum capsici* dan *Colletrotichum gloeosporiodes*. Jurnal Hortikultura Vol. 14 No. 3 2004: 161-162
- Klepper, B. 1991. *Root-Shoot Relationship : Plant Root the Hidden Leaf*. Marcell Dekker Inc. New York.
- Lakitan, B. 2011. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Rajawali Press. Jakarta
- Mahayaning, F.A, Darmanti S, dan Nurcahyati Y. 2015. *Pengaruh Allelokimia Ekstrak Tanaman Padi (Oryza sativa) Terhadap Perkecambah dan Perkembangan Kecambah Kedelai (Glycine max L)*. Buletin Anatomi dan Fisiologi. Vol. 13. No.2. 2015:10
- Miazek, K. 2002. *Chlorophyll Extraction From Harvested Plant Material*. Supervisor. Prof. Dr. Ha. Inz. Stainslaw Lekadowicz.
- Narwal, SS. 1996. *Suggested Methodology for Allelopathy Laboratory Bioassays. Allelopathy*. Field Observation and Methodology. 255-266 p.
- Prabowo, B. 2011. *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah Semusim Indonesia*. Jakarta.
- Putnam, AR. 1988. *Allelopathy Problems and Opportunies in Weed Management*. M.A Alteri and M. Liebman, cds. Weed Management in Agroecosystem: Ecological Approaches. Boca Raton. FL: CRC Press. 77-88 p.
- Reigosa, M.J, Sanchez, M, dan Gonzales, M. 1999. *Ecophysiological Approach in Allelopathy*. Critical Reviews in Plant Science. 18: 577-608.
- Salisbury, F.B., dan C.W. Ross. 1995. *Fisiologi tumbuhan*. Jilid 1 Terjemahan Diah R. Lukman dan Sumaryo. ITB, Bandung.
- Sanjaya, L. Wattimena, G.A. Guharja, E. Yusuf. M. Asidinnoor, H dan Stam, P. 2002. *Keragaman Ketahanan Akses Capsicum Terhadap Antraknosa (Colletotrichum capsici) Berdasarkan Penanda RAPD*. Jurnal Bioteknologi Pertanian. Vol.7 No.1. 2006:1
- Sastroutomo, S. 1990. *Ekologi Gulma*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Semangun, H. 1991. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gama Pres. Yogyakarta.
- Setiadi. 2005. *Bertanam Cabai*. Penebar Swadaya. Jakarta

- Singh, Chingakham.B., S. Binita, Chanu., Th, Bidyababy., W, Radhapiyari, Devi., S, Brojendro, Singh., Kh, Nongalleima., Lokendrajit, N., Swapana, N dan L,W, Singh. 2013. *Biological and Chemical Properties of Kaempferia galanga L as Zingiberaceae Plant*. Journal of Enviroment and Biodiversity. Vol: 4. No: 4. October 2013: 35-41.
- Sudiono, S. 2006. *Pengaruh Fungisida dan Waktu Aplikasi Terhadap Penyakit Antraknosa Buah Cabai*. Universitas Lampung.
- Sunaryono, Hendro.H. 2003. *Budidaya Cabai Merah*. Sinar Baru Algesindo. Cetakan ke-V. Bandung.
- Suradinata, Tatang. 1993. *Petunjuk Praktikum Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Taiz L and Zeiger E. 1991. *Plant Physiology Tokyo*. The Benyamin/Cumming Publishing Company Inc. p: 219-247.
- Tenaya, I. M. N. 2001. *Pewarisan Kandungan Fruktosa dan Kapsaisin Serta Aktivitas Enzim Peroksidase Pada Tanaman Hasil Persilangan Cabai Rawit Dengan Cabai Merah*. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Agritop. Vol. 20 No. 2, Juni 2001:80.
- Thomas, A.N.S. 1989. *Tanaman Obat Tradisional*. Kanisius. Yogyakarta.
- Tindall, H. D. 1983. *Vegetables In The Tropics*.The Macmillan Press. London.
- Togatorop, D.A. 2009. *Studi Allelopati Wedelia Tribobata, Agertum conyzoides, Chromolaena odorata, dan Mikania micrantha Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi*. J. Floratek. 18-24.
- Winarto, W.P. 2007 *Tanaman Obat Indonesia Untuk Pengobatan Herbal*. Karyasari Herba Media: 157-160.
- Wiriyanta. 2002. *Tinjauan Pustaka Institut Agrikultur*. Bogor.
- Yamasaki, S and Dillenburg, L.R. 1999. Measurement Of Leaf Relative Water Content In Araucaria Angusitifolia *Revista Brarileira de Fisiologis Fegetal*. 11(2). 69-75.