

**PENGARUH EKSTRAK AIR DAUN BABANDOTAN
(*Ageratum conyzoides*) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN
CABAI MERAH (*Capsicum annum L.*)**

(Skripsi)

**Oleh
Maria Reni Harnani**



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

ABSTRAK

PENGARUH EKSTRAK AIR DAUN BABANDOTAN (*Ageratum conyzoides*) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annuum* L.)

Oleh

Maria Reni Harnani

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah ekstrak air daun babandotan (*Ageratum conyzoides*) mempengaruhi pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.). Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juni sampai Juli 2016 di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi, Universitas Lampung. Variabel dalam penelitian ini adalah tinggi, berat segar, berat kering, kadar air relatif, dan kandungan klorofil total tanaman cabai merah, sedangkan sebagai parameter adalah nilai tengah semua variabel. Penelitian dilakukan dalam rancangan acak lengkap dengan faktor utama adalah ekstrak air daun babandotan dengan 5 taraf konsentrasi yaitu 0% v/v (kontrol), 25% v/v, 50% v/v, 75% v/v, 100% v/v. Analisis ragam dan uji BNT dilakukan pada taraf nyata 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak air daun babandotan menurunkan secara nyata tinggi tanaman ($y = -0.022x + 10.12$ $R^2=0.706$), berat segar tanaman ($y = -0.184x + 34.49$ $R^2=0.932$), berat kering tanaman ($y = -0.14x + 21.09$ $R^2=0.819$), namun meningkatkan kadar air relatif ($y = -0.136x + 39.26$ $R^2=0.410$). Tidak ada efek ekstrak air daun babandotan terhadap kandungan klorofil total. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa ekstrak air daun babandotan bersifat alelopati terhadap tanaman cabai merah yaitu menghambat pertumbuhan tanaman cabai merah.

Kata kunci : *Capsicum annuum* L., *Ageratum conyzoides*, tinggi, berat segar, berat kering, kadar air relatif, kandungan klorofil total.

**PENGARUH EKSTRAK AIR DAUN BABANDOTAN (*Ageratum conyzoides*)
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI MERAH
(*Capsicum annum L.*)**

Oleh

Maria Reni Harnani

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 DAUN BABANDOTAN
(*Ageratum conyzoides*) TERHADAP PERTUMBUHAN
TANAMAN CABAI MERAH (*Capsium annuum* L.)**

Nama Mahasiswa : **Maria Reni Harnani**

No. Pokok Mahasiswa : 1217021044

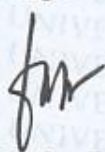
Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

MENYETUJUI

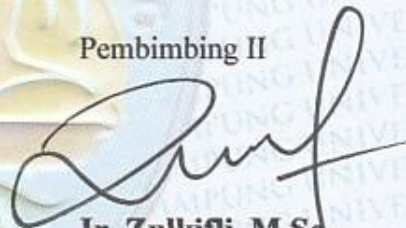
1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I



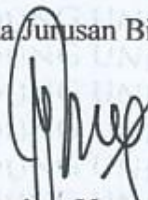
Dra. Martha Lulus Lande, M.P.
NIP 19560813 198511 2 001

Pembimbing II



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

2. Ketua Jurusan Biologi FMIPA

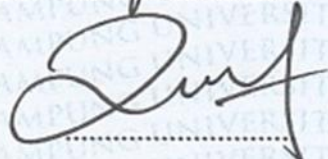


Dra. Nuning Nurcahyani, M.Sc.
NIP 19660305 199103 2 001

MENGENSAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dra. Martha Lulus Lande, M.P.** 

Sekretaris : **Ir. Zulkifli, M.Sc.** 

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 : **19 Agustus 2016**

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Martapura, Oku Timur, Provinsi Sumatera Selatan pada tanggal 23 April 1995, sebagai anak keempat dari empat bersaudara, dari Bapak Yohanes Avila Sutikno dan Maria Sundari.

Penulis mulai menempuh pendidikan pertamanya di Sekolah Dasar Negeri Bumi Baru, Blambangan Umpu, Way Kanan pada tahun 2000. Pada tahun 2006, penulis melanjutkan pendidikannya di Sekolah Menengah Pertama Xaverius Metro. Pada tahun 2009 penulis melanjutkan pendidikannya di Sekolah Menengah Atas Xaverius Pringsewu.

Pada tahun 2012, penulis tercatat sebagai salah satu mahasiswa Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Lampung. Penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Biologi Umum Jurusan Kehutanan dan Botani Umum Jurusan Agroteknologi, Pertanian. Penulis juga aktif di Organisasi Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) FMIPA Unila sebagai anggota Bidang Ekspedisi 2013-2014.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata pada bulan Juli-September 2015 di Tiyuh Candra Jaya, Kec. Tulang Bawang Tengah, Kab. Tulang Bawang Barat. Bulan Januari-Februari 2016, penulis melaksanakan Kerja Praktik di Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) dengan judul **“Uji Mikrobiologi Obat Tradisional Serbuk dan Cair Di Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan Bandar Lampung”**. Penulis melaksanakan penelitian pada bulan Juni-Juli 2016 di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Lampung.

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, nikmat, dan karunia-Nya yang telah memberikan kekuatan, kesabaran, kesehatan, dan rezeki sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Kupersembahkan karya ini kepada orang-orang terkasih dan tersayang:

Bapak dan ibu yang telah mendidik, menyayangi, mencintai, dan mendoakan tiada henti-hentinya.

Kakak-kakak dan saudara-saudara yang selalu memberi dukungan dan semangat.

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

MOTTO

*“SUATU PERBUATAN YANG PALING
CEMERLANG, TANPA CINTA, SAMA SEKALI
TIDAK BERARTI” St. Therese of Lisieux*

*COURAGE TAKE DISTANCE HIGHER THAN
INTELLIGENT*

*EAT FAILURE, AND YOU WILL KNOW THE TASTE
OF SUCCESS*

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul:

”PENGARUH EKSTRAK AIR DAUN BABANDOTAN

(*Ageratum conyzoides*) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI

MERAH (*Capsicum annum L.*)” tepat pada waktunya.

Dengan terselesaikannya skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya dan penghargaan yang tinggi kepada :

1. Kedua Orang tua tercinta Bapak Yohanes Avila Sutikno dan Ibu Maria Sundari yang selalu memberikan dukungan baik secara moril maupun materil dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Dra. Martha Lulus Lande, M.P., selaku Pembimbing I atas segala bimbingan, nasehat, semangat, motivasi, kesabaran, saran, dan atas kepercayaan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Ir. Zulkifli, M.Sc., selaku Pembimbing II atas segala bimbingan, nasehat, kesabaran, dan saran kepada penulis.
4. Ibu Dra. Tundjung T. Handayani, M.S., selaku Pembahas atas segala bimbingan, kritik, saran, dukungan, serta ketersediaanya menjadi pembahas dalam penulisan skripsi ini.

5. Ibu Nismah Nukmal, Ph.D., selaku Pembimbing Akademik.
6. Ibu Dra. Nuning Nurcahyani, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung.
7. Bapak Prof. Warsito, S.Si., D.E.A., Ph.D., selaku Dekan FMIPA Universitas Lampung.
8. Sahabat-sahabat penulis Nindya Putri Arifiani dan Lu'lu' Kholidah Fauziah sebagai sahabat seperjuangan dari awal masuk kuliah baik suka maupun duka dan membantu dalam penelitian.
9. Merda Gustina, sebagai teman yang selalu memberi motivasi dan kebersamaan selama ini.
10. Meri Yuliani yang telah membantu penulis dalam penelitian dan teman-teman angkatan 2012 yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan di dalam penyusunan skripsi ini dan masih dibutuhkan kritik serta saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini akan tetapi sedikit harapan semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, Agustus 2016

Penulis,

Maria Reni Harnani

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
SANWACANA	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang dan Masalah	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Manfaat Penelitian	3
D. Kerangka Pemikiran	3
E. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Tanaman Cabai	6
1. Taksonomi Tanaman Cabai Merah	7
2. Morfologi Tanaman Cabai Merah	8
3. Senyawa-senyawa Kimia Cabai Merah	9
B. Gulma Babandotan (<i>Ageratum conyzoides</i>)	11
1. Taksonomi Tanaman Babandotan	12
2. Morfologi Tanaman Babandotan	13

III.	METODE PENELITIAN.....	17
	A. Waktu dan Tempat	17
	B. Alat dan Bahan.....	17
	1. Alat.....	17
	2. Bahan	17
	C. Rancangan Percobaan	18
	D. Pelaksanaan	19
	E. Pengamatan	20
	F. Analisis Data	22
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
	A. Hasil	23
	1. Tinggi Tanaman	23
	2. Berat Segar Akar	25
	3. Berat Segar Batang	27
	4. Berat Segar Daun	28
	5. Berat Segar Tanaman	30
	6. Berat Kering Akar	33
	7. Berat Kering Batang	35
	8. Berat Kering Daun	37
	9. Berat Kering Tanaman	39
	10. Kadar Air relatif	41
	11. Kandungan Klorofil a.....	43
	12. Kandungan Klorofil b.....	44
	13. Kandungan Klorofil Total	45
	14. Rasio Klorofil b/a.....	46
	B. Pembahasan	47
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
	A. Kesimpulan	56
	B. Saran	56
	DAFTAR PUSTAKA	57
	LAMPIRAN	60

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tata letak satuan percobaan	18
2. Pembuatan larutan stok ekstrak air daun babandotan	20
3. Uji BNT rata-rata tinggi tanaman cabai merah setelah pemberian ekstrak air daun babandotan.....	23
4. Uji BNT rata-rata berat segar akar tanaman cabai merah setelah pemberian ekstrak air daun babandotan.....	25
5. Uji BNT rata-rata berat segar batang tanaman cabai merah setelah pemberian ekstrak air daun babandotan.....	27
6. Uji BNT rata-rata berat segar daun tanaman cabai merah setelah pemberian ekstrak air daun babandotan.....	29
7. Uji BNT rata-rata berat segar tanaman cabai merah setelah pemberian ekstrak air daun babandotan.....	31
8. Uji BNT rata-rata berat kering akar tanaman cabai merah setelah pemberian ekstrak air daun babandotan.....	33
9. Uji BNT rata-rata berat kering batang tanaman cabai merah setelah pemberian ekstrak air daun babandotan.....	35
10. Uji BNT rata-rata berat kering daun tanaman cabai merah setelah pemberian ekstrak air daun babandotan.....	37
11. Uji BNT rata-rata berat kering tanaman cabai merah setelah pemberian ekstrak air daun babandotan.....	39
12. Uji BNT rata-rata kadar air relatif tanaman cabai merah setelah pemberian ekstrak air daun babandotan.....	41
13. Efek ekstrak air daun babandotan terhadap pertumbuhan cabai merah	47

14. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar eror, koefisien keragaman, dan confident interval tinggi tanaman	61
15. Analisis ragam tinggi tanaman cabai merah	62
16. Perbedaan nilai tengah tinggi tanaman cabai merah	62
17. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar eror, koefisien keragaman, dan confident interval berat segar akar	63
18. Analisis ragam berat segar akar	64
19. Perbedaan nilai tengah berat segar akar	64
20. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar eror, koefisien keragaman, dan confident interval berat segar batang	65
21. Analisis ragam berat segar batang.....	66
22. Perbedaan nilai tengah berat segar akar	66
23. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar eror, koefisien keragaman, dan confident interval berat segar daun.....	67
24. Analisis ragam berat segar daun	68
25. Perbedaan nilai tengah berat segar daun	68
26. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar eror, koefisien keragaman, dan confident interval berat segar tanaman	69
27. Analisis ragam berat segar tanaman.....	70
28. Perbedaan nilai tengah berat segar tanaman	70
29. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar eror, koefisien keragaman, dan confident interval berat kering akar	71
30. Analisis ragam berat kering akar.....	72
31. Perbedaan nilai tengah berat kering akar	72
32. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar eror, koefisien keragaman, dan confident interval berat kering batang	73
33. Analisis ragam berat kering batang.....	74
34. Perbedaan nilai berat kering batang	74
35. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar eror, koefisien keragaman, dan confident interval berat kering daun	75
36. Analisis ragam berat kering daun.....	76
37. Perbedaan nilai tengah berat kering daun	76

38. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar eror, koefisien keragaman, dan confident interval berat kering tanaman	77
39. Analisis ragam berat kering tanaman	78
40. Perbedaan nilai tengah berat kering tanaman.....	78
41. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar eror, koefisien keragaman, dan confident interval kadar air relatif	79
42. Analisis ragam kadar air relatif	80
43. Perbedaan nilai tengah kadar air relatif.....	80
44. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar eror, koefisien keragaman, dan confident interval kandungan klorofil a.....	81
45. Analisis ragam kandungan klorofil a	82
46. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar eror, koefisien keragaman, dan confident interval kandungan klorofil b.....	83
47. Analisis ragam kandungan klorofil b	84
48. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar eror, koefisien keragaman, dan confident interval kandungan klorofil total	85
49. Analisis ragam kandungan klorofil total	86
50. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar eror, koefisien keragaman, dan confident interval rasio klorofil b/a	87
51. Analisis ragam rasio klorofil b/a.....	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman Cabai Merah (<i>Capsicum annuum</i> L)	7
2. Senyawa kimia <i>Capsicum annuum</i> L	10
3. Babandotan (<i>Ageratum conyzoides</i>).....	12
4. Transformasi dan degradasi Ageratochromene didalam tanah	16
5. Kurva korelasi antara tinggi tanaman cabai merah dengan ekstrak air daun babandotan.....	24
6. Kurva korelasi antara berat segar akar tanaman cabai merah dengan ekstrak air daun babandotan	26
7. Kurva korelasi antara berat segar batang tanaman cabai merah dengan ekstrak air daun babandotan	28
8. Kurva korelasi antara berat segar daun tanaman cabai merah dengan ekstrak air daun babandotan	30
9. Kurva korelasi antara berat segar tanaman cabai merah dengan ekstrak air daun babandotan	32
10. Kurva korelasi antara berat kering akar tanaman cabai merah dengan ekstrak air daun babandotan	34
11. Kurva korelasi antara berat kering batang tanaman cabai merah dengan ekstrak air daun babandotan	36
12. Kurva korelasi antara berat kering daun tanaman cabai merah dengan ekstrak air daun babandotan	38
13. Kurva korelasi antara berat kering tanaman cabai merah dengan ekstrak air daun babandotan	40

14. Kurva korelasi antara kadar air relatif dengan ekstrak air daun babandotan.....	42
15. Diagram kandungan klorofil a dengan ekstrak air daun babandotan.....	43
16. Diagram kandungan klorofil b dengan ekstrak air daun babandotan.....	44
17. Diagram kandungan klorofil total dengan ekstrak air daun babandotan.....	45
18. Diagram rasio klorofil b/a dengan ekstrak air daun babandotan.....	46
19. Kurva proporsi akar, batang, dan daun tanaman cabai merah setelah perlakuan ekstrak air daun babandotan	50
20. Kurva proporsi relatif bahan kering akar, batang, dan daun tanaman cabai merah setelah perlakuan ekstrak air daun babandotan.....	52
21. Kurva proporsi relatif bahan kering dan air tanaman cabai merah setelah perlakuan ekstrak air daun babandotan.....	53
22. Kurva proporsi rasio tunas akar dan air tanaman cabai merah setelah perlakuan ekstrak air daun babandotan.....	54
23. Pupuk kompos.....	89
24. Bibit cabai merah	89
25. Persiapan media tanam.....	89
26. Bibit cabai merah berumur 3 minggu.....	89
27. Tanaman cabai merah berumur 3 minggu.....	90
28. Pemindahan bibit kedalam polibag	90
29. Proses penimbangan daun babandotan.....	90
30. Proses penumbukan daun babandotan	90
31. Ekstrak air daun babandotan yang didiamkan Selama 24 jam	91
32. Proses penyaringan ekstrak air daun babandotan.....	91
33. Ekstrak air daun babandotan	91
34. Larutan stok ekstrak air daun babandotan.....	92

35. Penyiraman ekstrak air daun babandotan ketanaman cabai merah	92
36. Tanaman cabai merah dengan perlakuan 0% v/v berumur 4 minggu	92
37. Tanaman cabai merah dengan perlakuan 25% v/v berumur 4 minggu	92
38. Tanaman cabai merah dengan perlakuan 50% v/v berumur 4 minggu	93
39. Tanaman cabai merah dengan perlakuan 75% v/v berumur 4 minggu	93
40. Tanaman cabai merah dengan perlakuan 100% v/v berumur 4 minggu	93
41. Tanaman cabai merah yang diberi perlakuan.....	93
42. Penimbangan berat segar tanaman cabai merah.....	94
43. Proses persiapan uji klorofil	94
44. Uji kandungan klorofil tanaman cabai merah sebelum dispektrofotometer	94
45. Uji klorofil setelah dispektrofotometer	94

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang dan Masalah

Indonesia merupakan salah satu pusat penyebaran tumbuhan tropis yang memiliki potensial untuk bahan obat-obatan, agrokimia, dan bahan baku industri. Menurut Prajnanta (2001) tanaman tropis yang tumbuh subur yaitu sayur-sayuran jenis cabai. Cabai termasuk dalam komoditas hortikultura yang dibudidayakan oleh petani Indonesia. Keunggulan yang dimiliki cabai yaitu bernilai ekonomis dan bermanfaat bagi kesehatan. Kandungan vitamin A dan vitamin C pada cabai cukup tinggi dan mengandung kapsidiol yang menyebabkan rasa pedas. Penanaman cabai mudah dilakukan sehingga bisa digunakan untuk kebutuhan sehari-hari.

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) termasuk tanaman semak tahunan dan tergolong kedalam sayuran penting karena kebutuhan masyarakat semakin meningkat dalam penggunaan bahan penyedap dan pelengkap untuk menu masakan. Peningkatan terjadi karena berbagai variasi menu masakan yang membutuhkan bahan cabai (Nawangsih *et al.*, 1995). Manfaat cabai merah sebagai penyedap berbagai masakan dan termasuk kedalam sayuran multi guna

yang memiliki peluang penting di dalam maupun luar negeri sehingga mempunyai nilai jual tinggi. Cabai merah berasal dari Amerika Selatan namun penyebarannya meluas hingga negara-negara Asia seperti Indonesia, Malaysia, Thailand, India, Korea, dan China (Vos, 1994).

Penyakit tanaman, hama, dan gulma mempengaruhi pertumbuhan tanaman cabai menurut Sastrautomo (1998), gulma merupakan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang mampu menurunkan pertumbuhan dan perkembangan serta produktivitas tanaman. Keberadaan gulma pada tanaman budidaya berpengaruh negatif pada tanaman karena daya kompetitif yang tinggi sehingga terjadi persaingan. Salah satu peran gulma sebagai alelopati karena gulma mengeluarkan bahan kimia yang dapat mematikan tumbuhan atau tanaman lain yang ada disekitarnya.

Gulma dapat menurunkan hasil tanaman karena persaingan dalam mendapatkan cahaya, oksigen, karbon dioksida, dan cadangan makanan akibatnya tanaman menjadi kerdil, terjadi klorosis, kekurangan zat hara, dan pengurangan jumlah serta ukuran organ tanaman (Rijn, 2000).

Salah satu jenis gulma yaitu babandotan (*Ageratum conyzoides*) yang mengandung alelokimia (*allelochemicals*) yang mampu menghambat pertumbuhan diantaranya flavonoid, chromene, benzofuran, dan terpenoid. *Ageratum conyzoides* memproduksi dan melepaskan senyawa volatil ke lingkungan (Kong,

2006). Senyawa volatil dan ekstrak air dari *Ageratum conyzoides* sudah diteliti memiliki efek alelopati pada beberapa kultivar tanaman budidaya termasuk lobak, kacang hijau, dan gandum (Okunade, 2001). Berdasarkan uraian tersebut, maka pengaruh ekstrak daun *Ageratum conyzoides* terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) menarik untuk diteliti.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ekstrak air daun babandotan mempengaruhi pertumbuhan tanaman cabai merah.

C. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dari segi fisiologi tumbuhan diharapkan dapat memberi kontribusi bagi pemahaman efek alelopati ekstrak air daun babandotan terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah. Dari sudut agronomi hasil penelitian diharapkan memberi kontribusi bagi pengembangan budidaya cabai merah.

D. Kerangka Pemikiran

Banyak spesies tanaman, termasuk tanaman pertanian, mampu menghasilkan dan melepaskan senyawa-senyawa aktif biologi yang biasa disebut dengan alelokimia (*allelochemicals*). Alelokimia (alkaloid, cumarin, flavonoid, chromene, benzofuran, sterol, dan terpenoid) dilepaskan oleh tanaman ke lingkungan melalui daun dan *arial part* lainnya. Emisi volatil, eksudasi akar, dan dekomposisi material tanaman.

Alelopati merupakan metode yang menarik untuk pengendalian gulma karena ramah lingkungan. Pada awalnya studi alelopati dilakukan menggunakan ekstrak dalam bioassay tanpa tanah. Namun semenjak tahun 1990 penelitian alelopati bergeser dari penelitian laboratorium ke penelitian lapangan.

Ekstrak daun *Ageratum conyzoides* mengandung banyak *volatile allelochemicals* (ageratochromene dan derivatnya, monoterpen, sesquiterpen, dan flavon) saat kondisi stres. Senyawa alelokimia ini tidak hanya menghambat perkecambahan dan pertumbuhan tanaman yang berasosiasi tetapi juga akan mempengaruhi mikroba dan insektisida.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh MacDonald Idu dan Ovuakporie Uvo Oghale dari Departement of Plant Biology and Biotechnology University of Benin menunjukkan bahwa ekstrak daun (*aqueous leaf extract*) *Ageratum conyzoides* 1000 ppm menghambat pertumbuhan tanaman *Sesamum indicum*. *Sesamum indicum* yang dikenal sebagai biji sesame pada dasarnya merupakan tanaman daerah tropis dan sub tropis. Berdasarkan fakta diatas peneliti menduga pertumbuhan tanaman cabai merah akan dihambat oleh ekstrak air daun *Ageratum conyzoides* pada konsentrasi kurang dari 100 % v/v. Dalam penelitian ini pertumbuhan tanaman cabai merah yang diberi perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak air daun babandotan (*Ageratum conyzoides*) dievaluasi berdasarkan parameter pertumbuhan : berat segar tanaman, berat kering tanaman, tinggi tanaman, kadar air relatif, dan kandungan klorofil a,b, dan total.

E. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini yaitu :

1. Ekstrak air daun babandotan memberikan pengaruh terhadap tanaman cabai merah.

$$H_0: \mu_0 = \mu_1$$

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

Keterangan :

Nilai tengah semua variabel pertumbuhan tanaman (kontrol)

Nilai tengah semua variabel pertumbuhan tanaman (perlakuan)

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Cabai

Tanaman cabai dikenal dengan istilah *pepper* atau *chili* digolongkan menjadi dua jenis yaitu cabai besar dan cabai pedas. Cabai besar digunakan sebagai hiasan kuliner, rasanya tidak pedas, berukuran besar, dikenal dengan sebutan *pepper* contohnya cabai besar dan cabai paprika. Cabai pedas memiliki rasa pedas, berukuran kecil, dikenal dengan sebutan *chili*. Cabai rawit termasuk kedalam cabai pedas (Suriyana, 2012).

Cabai merah termasuk kedalam cabai besar, di Indonesia terdapat cabai merah keriting dan cabai merah besar. Cabai keriting memiliki bentuk yang ramping dan rasanya sangat pedas sedangkan cabai merah besar permukaan buahnya halus dan rasanya pedas. Cabai merah besar tumbuh baik di dataran tinggi dan rendah dengan ukuran panjang mencapai 6-10 cm dan diameter 0,7-1,3 cm. Umur cabai merah keriting dan besar tergantung dengan tempat penanaman. Daerah dataran rendah dapat dipanen pertama kali dengan waktu 70-75 hari setelah ditanam sedangkan dataran tinggi sekitar 4-5 bulan (Nawangsih *et al.*, 1994).

1. Taksonomi Tanaman Cabai Merah

Menurut ITIS (Integrated Taxonomic Information System) 2011, klasifikasi tanaman cabai merah sebagai berikut :

Regnum	: Plantae
Divisio	: Tracheophyta
Sub-divisio	: Spermatophytina
Classis	: Magnoliopsida
Super-ordo	: Asteranae
Ordo	: Solanales
Familia	: Solanaceae
Genus	: <i>Capsicum</i>
Species	: <i>Capsicum annum</i> L.



Gambar 1. Tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.)

2. Morfologi Tanaman Cabai

2.1 Daun

Secara umum bentuk daun cabai oval atau lonjong, tetapi ada juga yang berbentuk lanset. Ukuran daun cabai sekitar 3-11 cm dengan lebar 1-5 cm, permukaan daun cabai halus dan ada beberapa spesies mempunyai permukaan daun yang berkerut. Warna daun cabai berbeda antara permukaan atas dan bawah daun. Warna permukaan atas daun antara hijau muda, hijau sedang, dan hijau tua sedangkan permukaan bawah daun berwarna hijau muda hingga hijau terang (Suriyana, 2011).

2.2 Batang

Batang dibedakan menjadi dua bagian yaitu batang utama dan percabangan. Bagian batang utama berwarna coklat hijau, berkayu, memiliki panjang sekitar 20-28 cm, dengan diameter 1,5-2,5 cm. Bagian percabangan berwarna hijau, memiliki panjang sekitar 5-7 cm dengan diameter 0,5-1 cm. Sifat percabangan yang dimiliki batang cabai yaitu dikotom atau menggarpu dan setiap waktu membentuk cabang baru yang berpasangan (Nawangsih *et al.*, 1994).

2.3 Akar

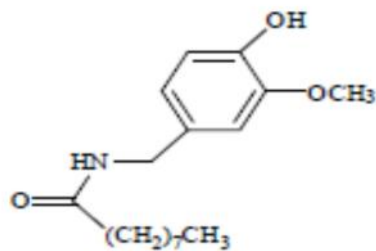
Sistem perakaran tanaman cabai yaitu akar tunggang yang terbagi atas akar utama (primer) dan akar lateral (sekunder). Akar lateral akan keluar serabut-serabut akar yang disebut akar tersier. Ukuran panjang akar primer antara 35-50 cm dan panjang akar lateral antara 35-45 cm (Prajnanta, 2001).

2.4 Bunga

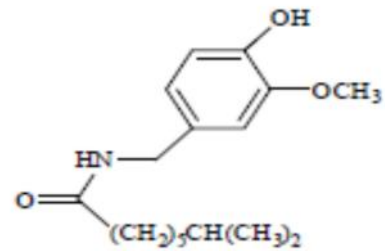
Tanaman cabai mempunyai bunga berbentuk bintang. Warna mahkota sangat beragam ada yang berwarna putih, kehijauan, dan ungu. Bunga tanaman cabai tumbuh dari ketiak daun. Terdapat putik dan benang sari dalam tanaman cabai namun waktu pematangan putik dan benang sari hampir bersamaan sehingga bunga cabai melakukan penyerbukan sendiri (Suriyana, 2012).

3. Senyawa-Senyawa Kimia Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.)

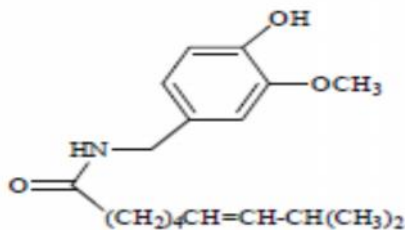
Menurut Wesolowska *et al.*, (2011) cabai merah mengandung senyawa kimia sebagai berikut :



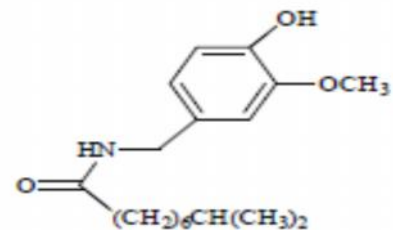
Nonivamide



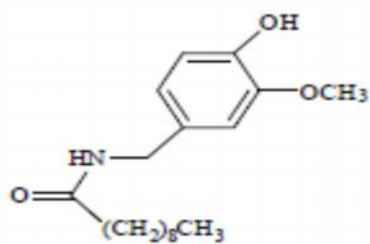
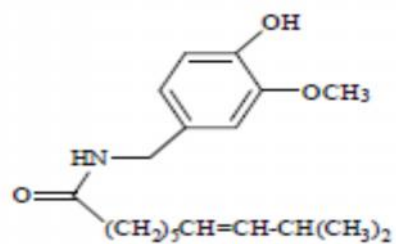
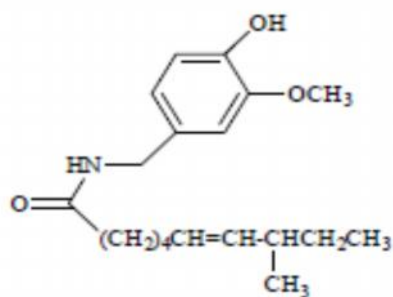
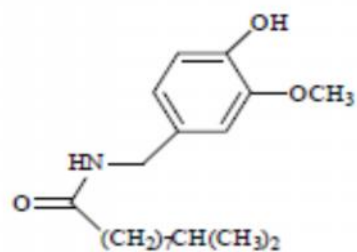
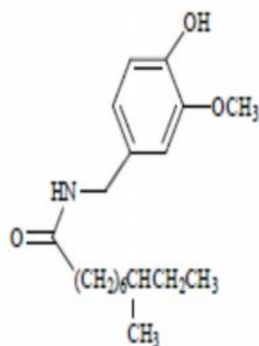
Nordihydrocapsaicin



Capsaicin



Dihydrocapsaicin

**N-vanillyldecanamide****Homocapsaicin I****Homocapsaicin II****Homodihydrocapsaicin I****Homodihydrocapsaicin II****Gambar 2. Senyawa kimia *Capsicum annuum* L.**

B. Gulma Babandotan (*Ageratum conyzoides*)

Babandotan (*Ageratum conyzoides*) termasuk salah satu gulma yang berpotensi mengganggu tumbuhan dan dapat hidup di ladang, tepi jalan, dan tepi air. Bahan aktif yang terkandung dalam daun yang menghambat pertumbuhan tanaman. Bahan aktif dalam babandotan berupa alkaloid, saponin, flavanoid, polifenol, sulfur, dan tannin. Bagian daun babandotan memiliki sifat insektisidal, anti nematoda, anti bakterial, dan alelopati (Grainge dan Ahmed, 1988). Babandotan merupakan gulma yang dapat berpotensi sebagai bioherbisida karena mempunyai senyawa alelopati (Sukamto, 2007).

Gulma memiliki persaingan dalam mendapatkan unsur hara sehingga menyebabkan penurunan terhadap tinggi tanaman (Moenandir, 1990). Penurunan tinggi tanaman disebabkan oleh senyawa alelopati. Jaringan pada daun, batang, akar, rhizoma, buah, dan biji yang menghasilkan senyawa alelopati. Babandotan menghasilkan senyawa alelopati yang mampu menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Rohman, 2001).

1. Taksonomi Tanaman Babandotan

Menurut Plantamor (2011), klasifikasi tanaman babandotan sebagai berikut :

Regnum : Plantae
Divisio : Magnoliophyta
Classis : Magnoliopsida
Ordo : Asterales
Familia : Asteraceae
Genus : *Ageratum*
Species : *Ageratum conyzoides*



Gambar 3. Babandotan (*Ageratum conyzoides*)

2. Morfologi Tanaman Babandotan

2.1 Daun

Daun berbentuk bulat telur dengan pangkal membulat dan ujung runcing, tepi daun bergerigi. Ukuran daun babandotan sekitar 1-10 cm dengan lebar 0,5-6 cm. Letak daun saling berhadapan dan bersilang, permukaan daun berambut panjang dengan kelenjar yang terletak di permukaan bawah daun, berwarna hijau (Plantamor, 2011).

2.2 Batang

Batang berbentuk bulat, tegak, dan berambut panjang. Batang babandotan terdapat rambut-rambut halus yang letaknya jarang dan berwarna hijau. Jika menyentuh tanah akan mengeluarkan akar (Plantamor, 2011).

2.3 Bunga

Tanaman babandotan memiliki bunga majemuk berkumpul 3 atau lebih yang keluar dari ujung tangkai. Bunga kecil dan berwarna putih keunguan. Panjang bonggol bunga 6-8 mm, dengan tangkai yang berambut (Steenis, 1997).

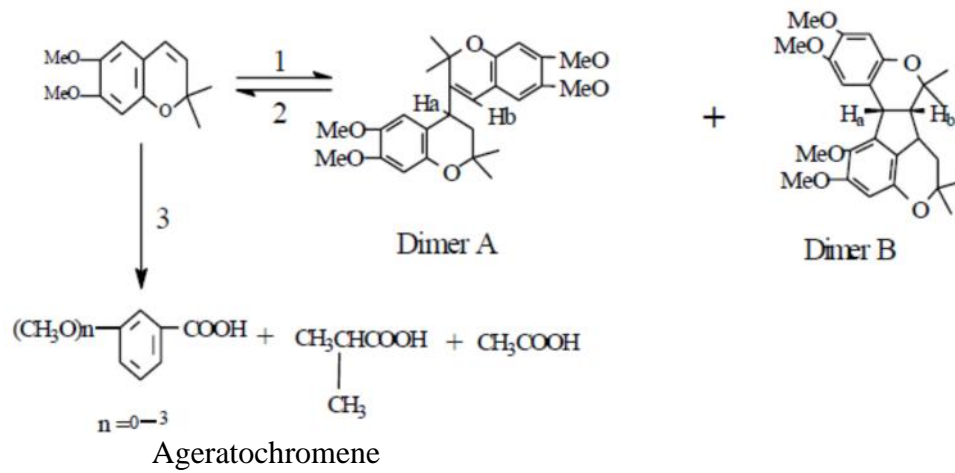
Daun babandotan mengandung minyak atsiri, asam organik, kumarin, ageratochromene, friedelin, -sitossterol, stigmasterol, potassium klorida, tannin sulfur, dan a-siatossterol (Kusuma dan Zaky, 2005). Daun dan bunga mengandung saponin, flavonoid, dan polifenol (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991).

Senyawa fenol pada babandotan (*Ageratum conyzoides*) menghambat hormon pertumbuhan dan berperan penting dalam aktivitas IAA oksidase pada tumbuh-tumbuhan (Sastroutomo, 1990). Senyawa alelopati mampu menghambat pertumbuhan tumbuhan yang ada disekelilingnya. Golongan yang termasuk senyawa alelopati flavanoid, tanin, terpenoid, stereoid, quinon, dan beberapa senyawa hidrokarbon. Babandotan (*Ageratum conyzoides*) mengandung senyawa saponin, flavonoid, polifenol, dan HCN yang mampu menghambat pembelahan sel sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terganggu (Togatorop, 2008).

Profil fitokimia dan farmakologi *Ageratum conyzoides* di review oleh Kamboj dan Ajay Kumar Saluja (2008) *Ageratum conyzoides* (AC) merupakan tumbuhan herba tahunan dengan sejarah panjang penggunaan obat-obatan tradisional dibanyak negara di dunia terutama daerah-daerah tropis dan sub tropis. Gulma ini telah dikenal sejak lama untuk penyembuhan berbagai penyakit seperti luka dan terbakar, sifat anti mikroba dan lain-lain. Berbagai senyawa kimia termasuk alkaloid, cumarin, flavonoid, chromene, benzofuran, sterol, dan terpenoid telah diisolasi dari gulma ini.

Ekstrak dan metabolit dari tumbuhan ini ditemukan memiliki aktivitas farmakologi dan insektisida.

Genus *Ageratum* terdiri dari 40 sub spesies ditemukan di negara-negara tropis dan sub tropis, namun hanya 2 sub spesies *A. conyzoides* dan *A. honstonianum* yang dikenal dengan baik. Hanya alelopati dari *A. conyzoides* yang telah dipelajari dalam bio assay, kultur pot, dan penelitian lapangan. Potensi alelopati bervariasi dengan tahap pertumbuhan dan kondisi lingkungan. *A. conyzoides* melepaskan lebih banyak *volatile allelochemicals* (ageratochromene dan derivatnya, monoterpene, sesquiterpene, dan flavon) pada kondisi yang parah. Senyawa alelokimia ini tidak hanya menghambat perkecambahan dan pertumbuhan tanaman yang berasosiasi tetapi juga akan mempengaruhi mikroba dan insektisida. *Intercropping A. conyzoides* di perkebunan jeruk efektif menekan gulma dan mengontrol hama serangga lainnya dan karenanya diterapkan di daerah yang luas di China Selatan (Kong *et al.*, 2004).



Gambar 4. Transformasi dan degradasi Ageratochromene didalam tanah

Dimer A dan dimer B akan terurai menjadi ageratochromene dan mengalami transformasi di dalam tanah dengan kesuburan dan bahan organik yang tinggi. Transformasi dimulai dari langkah 1 sampai 3, hanya di dalam tanah dengan kesuburan dan bahan organik yang rendah (Kong *et al.*, 2004).

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah 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 adalah polibag, cangkul, sekop, penggaris, label, oven, timbangan digital, beaker glass, erlenmeyer, corong, mortal dan penggerus, sentrifuge, gelas ukur, tabung reaksi dan rak tabung reaksi, plastik, karet gelang, batang pengaduk, spektrofotometer, dan kamera.

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah benih cabai merah yaitu cabai besar yang diproduksi oleh PT. East West Seed Indonesia, tanah, pupuk kompos yang diproduksi oleh PT. trubus Mitra Swadaya,, tanaman babandotan (*Ageratum conyzoides*), etanol 96%, aquades, kain kassa, dan kertas saring Whatman no.1.

C. Rancangan Percobaan

Percobaan dilaksanakan dalam Rancangan Acak Lengkap dengan ekstrak air daun babandotan (*Ageratum conyzoides*) 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. Setiap perlakuan diulang 5 kali. Tata letak satuan percobaan disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Tata Letak Satuan Percobaan

K ₄ U ₃	K ₁ U ₅	K ₀ U ₁	K ₃ U ₄	K ₂ U ₃
K ₀ U ₅	K ₂ U ₄	K ₁ U ₁	K ₄ U ₂	K ₃ U ₂
K ₂ U ₅	K ₄ U ₄	K ₀ U ₂	K ₃ U ₅	K ₂ U ₂
K ₁ U ₃	K ₁ U ₂	K ₄ U ₅	K ₀ U ₄	K ₄ U ₁
K ₃ U ₁	K ₀ U ₃	K ₃ U ₃	K ₂ U ₁	K ₁ U ₄

Keterangan :

K₀ : 0 ppm (kontrol)

K₁ : 25 % v/v

K₂ : 50 % v/v

K₃ : 75 % v/v

K₄ : 100 % v/v

U₁-U₅ : Ulangan 1 sampai dengan ulangan 5

D. Pelaksanaan

1. Penyemaian

Benih cabai disemai didalam polibag yang berisi tanah dan pupuk kompos dengan perbandingan 2:1. Polibag ditaruh pada tempat yang ternaungi dan disiram 2 hari sekali atau disesuaikan dengan kondisi tanah.

2. Pemindahan bibit

Pemindahan bibit dilakukan pada saat bibit cabai telah berumur 3 minggu setelah penyemaian. Setiap polibag berisi 1 bibit cabai merah dengan perbandingan tanah dan kompos 2:1.

3. Pembuatan Ekstrak

Muhabbibah (2009) telah melakukan penelitian tentang potensi ekstrak basah daun dan batang babandotan. Larutan Stok ekstrak air daun babandotan dibuat dengan menumbuk sampai halus 100 gram daun babandotan baasah dan dilarutkan dalam 100 ml aquades dan dibiarkan selama 24 jam dengan konsentrasi 100%. Ekstrak disaring dengan menggunakan kain kassa dan kertas saring Whatman no.1 kedalam erlenmeyer dan siap digunakan.

Pembuatan larutan stok daun babandotan disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Pembuatan larutan stok ekstrak air daun babandotan

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

Polibag dilabel dengan notasi perlakuan dan ulangan. Penyiraman sebanyak 20 ml ekstrak air daun babandotan ketanaman cabai merah pada masing-masing perlakuan (gambar 35) .

5. Perawatan tanaman

Untuk menjaga pertumbuhan tanaman cabai merah disemprot dengan aquades secukupnya.

E. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tinggi tanaman. Tanaman diukur mulai dari permukaan tanah sampai titik tumbuh tanaman cabai setelah 4 minggu semenjak biji disemai.
Pengukuran dilakukan dalam satuan centimeter (cm).
2. Berat segar tanaman. Akar dipisahkan dari batang dan daun untuk mengetahui berat segar akar, batang, dan daun. Akar, batang, dan daun ditimbang dengan neraca digital dan dinyatakan dalam miligram (mg).

3. Berat kering tanaman. Pengukuran berat kering tanaman dilakukan dengan menggunakan oven pada temperatur 105-110°C selama 2 jam untuk menghilangkan kadar air dalam tanaman dan ditimbang dalam satuan miligram (mg).

4. Kadar air relatif

Menurut Yamasaki (1999) kadar air relatif ditentukan dengan rumus:

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

Keterangan : M_1 = Berat segar tanaman

M_2 = Berat kering tanaman

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

Kandungan klorofil ditentukan menurut Miasek, 2002. 0,1 gram daun tanaman cabai merah digerus sampai halus didalam mortar, kemudian ditambahkan 10 ml etanol 95%. Ekstrak disaring ke dalam tabung reaksi.

Ekstrak klorofil diukur absorbansinya pada panjang gelombang 648 dan 664 nm. Kandungan klorofil dinyatakan dalam milligram per gram jaringan dan dihitung berdasarkan persamaan berikut :

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

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

$$\text{Chltotal} = 22.24.A648 + 5.24.A664 \left(\frac{v}{w \times 1000} \right)$$

Keterangan :

Chla = klorofil a

Chlb = klorofil b

Chltotal = klorofil total

A664 = absorbansi pada panjang gelombang 648 nm

A648 = absorbansi pada panjang gelombang 664 nm

V = volume etanol

W = berat daun

F. Analisis Data

Homogenitas ragam diuji dengan uji Bartlett. Analisis ragam dan uji BNT dilakukan pada taraf nyata 5%. Hubungan antara konsentrasi ekstrak air daun babandotan dan variable pertumbuhan ditentukan berdasarkan regresi linear.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa :

1. Konsentrasi 25-50% v/v ekstrak air daun babadotan menurunkan berat kering daun dan berat kering tanaman.
2. Konsentrasi 25-75% v/v ekstrak air daun babadotan menurunkan berat segar daun dan berat segar tanaman.
3. Konsentrasi 50% v/v ekstrak air daun babadotan menurunkan tinggi dan berat kering batang.
4. Konsentrasi 75% v/v ekstrak air daun babadotan menurunkan berat segar akar dan berat kering akar, meningkatkan kadar air relatif, serta tidak berdampak terhadap kandungan klorofil a, b, dan total serta rasio klorofil b/a.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian pengaruh ekstrak air daun babadotan terhadap pertumbuhan tanaman lainnya karena pada variabel yang diukur efek sensitivitas alelopati tidak seragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Egamberdiyeva, D. 2007. The Effect of PGPR on Growth and Nutrient Uptake of Maize in Two Different Soils. *Applied Soil Ecology*. 36 (1) : 184-189.
- Estiti, B.H. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. ITB. Bandung.
- Fitter, A.H. dan Hay, R.K.M. 1991. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Grainge, M. dan Ahmed, S. 1988. *Handbook of Plants with Pest-Control Properties*. John Wiley & Sons. Inc. Canada. 470
- Idu, M., dan Uvo-Oghale, O. 2013. Studies on The Allelopathic Effect of Aqueous Extract of *Ageratum Conyzoides* Asteraceae on Seedling Growth of *Sesasum indicum* L. (Pedaliaceae). *J. Scitec*. Vol. 2, 1185-1195.
- Isda, M.N., Siti, F., Fitri, R. 2013. *Potensi Ekstrak Daun Gulma Babandotan (Ageratum conyzoides) Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Paspalum conjugatum Berg.* *J.Scitec*. Vol. 6, 120-124.
- ITIS. 2011. *Integrated Taxonomic Information System*. *Capsicum annum*. Itis.gov. Diakses pada tanggal 24 Mei 2016, 14:00 WIB.
- Kamboj, A. dan Saluja, A.K. *Ageratum conyzoides* L.: A review on its phytochemical and pharmacological profile. *Int. J. Green Pharm.* 2008, 2, 59-68.
- Kong, C., Hu, F., Xu, X., Liang, W., dan Zhang, C. 2004. Allelopathic Plants. *Ageratum conyzoides* L. *Allelopathy Journal*. 14(1): 1-12.
- Kong, C. 2006. Allelochemicals from *Ageratum conyzoides* L. and *Oriza sativa* L. and Their Effects on Related Pathogens. 194-195.
- Kusuma, F. dan Zaky, B.M. 2005. *Tumbuhan Liar Babandotan (Ageratum conyzoides) Berkhasiat Obat*. Cetakan 1. AgroMedia Pustaka. Jakarta.

- Miazek, K. 2002. *Chlorophyll Extraction From Harvested Plant Material*. Supervisor : Prof. dr. hab inz Stanislaw Ledakowics.
- Moenandir, J. 1990. *Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma*. Buku ke-1. Rajawali Press. Jakarta.
- Muhabbibah, D.N.A. 2009. *Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Ekstrak Gulma Terhadap Perkecambahannya Beberapa Biji Gulma*. [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Malang. Malang.
- Nawangsih, A.A, Imadad, H.P, Wahyudi, A. 1994. *Cabai Hot Beauty*. PT. Penebar Swadaya. Bogor.
- Nawangsih, A.A, Imadad, H.P, Wahyudi, A. 1995. *Cabai Hot Beauty*. PT. Penebar Swadaya. Bogor.
- Okunade, A.L. 2001. *Ageratum conyzoides* (Asteraceae). *Fitoterapia*. 73: 1-16.
- Plantamor. 2011. *Babandotan* (*Ageratum conyzoides*). Diakses pada tanggal 9 Agustus 2016, 20:00 WIB.
- Prajnanta, F. 2001. *Agribisnis Cabai Hibrida*. PT. Penebar Swadaya. Bogor.
- Rijn, P.J.V. 2000. *Weed Management in The Humid and Sub Humid Tropics*. Royal Tropical Institute Amsterdam, The Netherlands.
- Rohman, F. 2001. *Petunjuk Praktikum Ekologi Tumbuhan*. Universitas Malang. Malang.
- Sastroutomo, S. 1998. *Ekologi Gulma*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sastroutomo, S. 1990. *Ekologi Gulma*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Steenis, V. 1997. *Flora Babandotan* (*Ageratum conyzoides*). PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Sukamto. 2007. *Babandotan* (*Ageratum conyzoides*) *Tanaman Multi Fungsi*. *Warta Puslitbangbun* 13(3).
- Suriyana, N. 2011. *Cabai Sehat dan Berkhasiat*. CV Andi Offset. Yogyakarta.
- Suriyana, N. 2012. *Cabai Sehat dan Berkhasiat*. CV Andi Offset. Yogyakarta.

- Syamsuhidayat dan Hutapea, J.R. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia, Babandotan (Ageratum conyzoides)*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta. 305-306.
- Tjitrosoepomo, G. 1992. *Morfologi Tumbuhan*. PT Gramedia. Jakarta.
- Togatorop, D.A. 2009. *Studi Alelopati Wedelia tribobata, Ageratum conyzoides, Chromolaena odorata, dan Mikania micrantha Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi*. J. Floratek. 18-24
- Vos, J.G.M. 1994. *Pengelolaan Tanaman Terpadu pada Cabai (Capsicum spp) di Dataran Rendah Tropis*. Terjemahkan oleh Ch. Lilies S. dan E. van de Fliert. Bentang.
- Wattimena, G.A. 1987. *Zat Pengatur Tumbuh*. PAU Bioteknologi IPB. Bogor
- Wesolowska, A., Dorota, J., dan Monika, G. 2011. Chemical Composition of The Pepper Fruit Extracts of Hot Cultivars *Capsicum annuum* L. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus 10(1), 177.
- Yamasaki, S dan Dillenburg, L.R. 1999. Measurement Of Leaf Relative Water Content In Araucaria Angustifolia Revista Brarileira de Fisiologia Fegetal, 11(2). 69-75