

**PENGARUH EKSTRAK AIR DAUN PINUS
(*Pinus merkusii* JUNGH. & VRIESE EX VRIESE) TERHADAP
PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN KECAMBAH
CABAI MERAH (*Capsicum annum* L.)**

(Skripsi)

OLEH

MARLI MUDA SAPUTRA DAYA



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

ABSTRAK

PENGARUH EKSTRAK AIR DAUN PINUS (*Pinus merkusii* JUNGH. DAN VRIESE EX VRIESE) TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN KECAMBAH CABAI MERAH (*Capsicum annum* L.)

Oleh

Marli Muda Saputra Daya

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana karakteristik alelopati ekstrak air daun Pinus (*Pinus merkusii*) terhadap pertumbuhan kecambah cabai merah. (*Capsicum annum*) Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2016 di Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung; Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan ekstrak daun pinus sebagai faktor utama yang terdiri dari 5 taraf konsentrasi: 0% v/v (Kontrol yng diamati), 25% v/v, 50% v/v, 75% v/v, dan 100% v/v terdiri dari 5 ulangan Parameter adalah panjang, berat segar, berat kering, kadar air relatif, dan kandungan klorofil total kecambah cabai merah. Uji Levene, Analisis Ragam, dan Uji BNT dilakukan pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 50% v/v meningkatkan berat segar kecambah 41% kemudian berat kering 45%, tidak ada efek ekstrak air daun pinus terhadap panjang kecambah, kadarair relatif dan kandungan klorofil total. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa karakteristik alelopati ekstrak air daun Pinus adalah bersifat stimulan terhadap pertumbuhan kecambah cabai merah

Kata Kunci : *Pinus merkusii*, *Capsicum annum*, Perkecambahan

**PENGARUH EKSTRAK AIR DAUN PINUS
(*Pinus merkusii* JUNGH. & VRIESE EX VRIESE) TERHADAP
PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN KECAMBAH
CABAI MERAH (*Capsicum annum* L.)**

OLEH

MARLI MUDA SAPUTRA DAYA

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
2018**

Judul Skripsi

: **PENGARUH EKSTRAK AIR DAUN PINUS (*Pinus merkusii* JUNGH. & VRIESE EX VRIESE) TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN KECAMBAH CABAI MERAH (*Capsicum annuum* L.)**

Nama Mahasiswa

: **Marfi Muda Saputra Daya**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1217021045

Jurusan

: **Biologi**

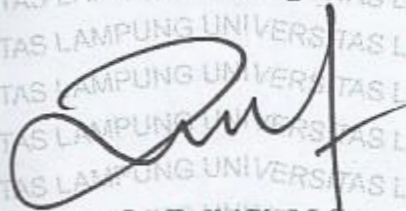
Fakultas

: **Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I



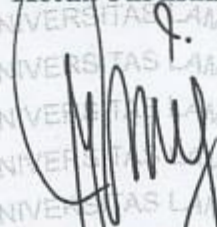
Ir. Zulkifli, M.Sc.
NIP. 19600716 198604 1 001

Pembimbing II



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

2. Ketua Jurusan Biologi



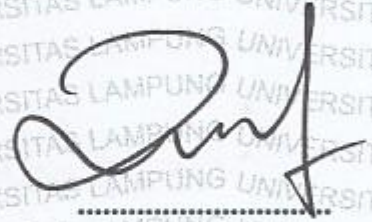
Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc.
NIP. 19660305 199103 2 001

MENGESAHKAN

I. Tim Penguji

Ketua

: Ir. Zulkifli, M.Sc.



Sekretaris

: Dra. Martha Lulus Lande, M.P.



Penguji

Bukan Pembimbing : Dr. Endang Nurcahyani, M.Si.

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 : 09 Januari 2018

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Lampung Selatan, 18 September 1993, sebagai anak kedua dari dua bersaudara, dari Bapak Marsuno, dan Ibu Rohya.

Penulis mulai menempuh pendidikan pertamanya di SD NEGERI 2 Hajimena Natar, Lampung Selatan pada tahun 2000. Pada tahun 2006, penulis melanjutkan pendidikannya di SMP NEGERI 3 NATAR di Lampung Selatan. Pada tahun 2009 penulis melanjutkan pendidikannya di SMA YP MUTIARA Lampung Selatan.

Pada tahun 2012, penulis tercatat sebagai salah satu mahasiswa Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Lampung melalui Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) dan melaksanakan kuliah di perguruan tinggi hingga meraih gelar Sarjana Sains pada tahun 2018, Penulis pernah menjadi asisten praktikum matakuliah Bio Konservasi Herpetologi, Ornitologi Jurusan Biologi, FMIPA dan menjadi asisten Biologi Umum di Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penulis juga aktif di Organisasi Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) FMIPA Unila sebagai Kepala Bidang 3 Ekspedisi 2014-2015.

Penulis pernah menjadi Kordinator Acara PKSDA (Pekan Konservasi Sumber Daya Alam) pada tahun 2014-2015.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata pada Bulan Januari- Maret 2016 di Desa Rantau Tijang, Kec.Pugung, Kab.Tanggamus. Pada Bulan Juni - Juli 2015, penulis melaksanakan Kerja Praktik di Balai Konservai Sumber Daya Alam Lampung (BKSDA) Lampung dengan judul “**Inventarisasi Aves di Pulau Anak Gunung Krakatau**”.

Kupersembahkan karya sederhanaku ini kepada:

**Orang tua tercinta, kakak , mba ipar, ponakan tersayang, para pendidiku,
sahabat terkasih, almamater tercinta, dan serta seseorang yang akan
medampingiku kelak**

Tidak ada balasan kebaikan kecuali dengan kebaikan
(q.s Ar-rahman, 60)

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai
dengan kesanggupannya (q.s Albaqarah ; 286)

SANWACANA

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur atas rahmat Allah SWT dengan segala karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan salah satu syarat dalam menempuh pendidikan strata satu atau sarjana dalam bidang sains yaitu skripsi yang berjudul “**Pengaruh Ekstrak Air Daun Pinus (*Pinus merkusii* Jungh. & Vriese ex Vriese) Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Kecambah Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.)**”

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya atas bantuan yang telah diberikan oleh berbagai pihak, yakni :

1. Bapak Ir. Zulkifli, M.Sc., selaku Pembimbing 1 atas masukan dan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Ibu Dra. Martha Lulus Lande, M.P., selaku Pembimbing II yang dengan sabar membimbing dan memberi dukungan serta nasihat kepada penulis.
3. Ibu Dr. Endang Nurcahyani, M.Si., selaku Pembahas atas segala bimbingan, kritik saran, serta dukungan selama pembuatan skripsi ini.
4. Ibu Nismah Nukmal, Ph.D., selaku Pembimbing Akademik.
5. Ibu Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung

6. Semua Dosen dan *staff* diJurusan Biologi atas ilmu yang diberikan.
7. Bapak Prof. Warsito, S.Si., D.E.A., Ph.D., selaku Dekan FMIPA Universitas Lampung.
8. Orang tua tercinta ayah (Marsuno), ibu (rohya), kakak dan mba iparku tersayaang (Hadi Rauman, soleha, S.Kom) ponakan ku tercinta (M Caya Al fathir) yang dengan sabar telah memberi semangat, nasihat, dan doa. Terima kasih untuk seluruh perjuangan dan kebahagiaan yang tak terhingga
9. Teman seperjuangan I Nyoman Hitakerana , Rahmat Ori FP yang selalu memberi motivasi, menemani dari awal hingga akhir dalam penulis menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-teman ku Abdi, Kadek, Apri, Sayu, mba Nunung, beni, Amanda yang selalu setia saat suka maupun duka dalam membantu penelitian.
11. Teman-teman Biologi angkatan 2012 yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, terima kasih atas kebersamaan dan dukungan untuk penulis.
12. Kakak tingkat, avie, muchlis aditya, andrian isro, robit kurniawan, agung prasetyo, adik tingkat , edi, dona, dian, agung, anam, salih, dan seluruh Wadya Ballad HIMBIO yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih kebersamaan dan pembelajaran yang dsangat berarti bagi penulis.
13. Semua pihak yang telah membantu penulis selama penyusunan skripsi, terima kasih untuk saran, motivasi dan dukungan serta bantuannya
14. Almamater tercinta, Universitas Lampung

Semoga segala budi baik yang telah diberikan menjadi amalan yang indah dan mampu mengetuk pintu kebaikan tuhan. Penulis menyadari bahwa laporan ini

masih jauh dari sempurna, namun dengan penuh harap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat.

Wassalamualikum Wr. W.b

Bandar Lampung, 9 Januari 2018
Penulis

Marli Muda Saputra Daya

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAKS	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
SANWACANA	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xvi
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang dan masalah	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Manfaat Penelitian	3
D. Kerangka Pemikiran	4
E. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Deskripsi Tanaman <i>Pinus merkusii</i>	6
1. Klasifikasi	6
2. Deskripsi botani.....	
B. Deskripsi Tanaman cabai merah.....	
1. Klasifikasi	10
2. SejarahTanaman Cabai Merah	10
3. MorfologiTanaman.....	11
a. Daun	11

b. Bunga	11
c. Buah dan biji.....	12
C. Kegunaan buah cabai merah.....	13
D. Kandungan gizi buah cabai merah.....	14
E. Pertumbuhan dan Perkembangan.....	15
III. METODE KERJA	18
A. Waktu dan Tempat	18
B. Alat dan Bahan	18
C. Variabel dan Parameter.....	19
D. Rancangan Percobaan	19
E. Cara Kerja	20
1. Pembuatan larutan stok ekstrak air daun (<i>Pinus merkusii</i>).....	20
2. Studi Perkecambahan Benih.....	20
3. Studi Pertumbuhan selanjutnya	21
A. Pengukuran Pnjang kecambah	23
B. Pengukuran Berat segar.....	23
C. Pengukuran Berat Kering (Akar, tunas dan total	23
D. Pengukuran Kadar Air Relatif	23
E. Penentuan Kandungan Klorofil	24
F. Analisis Data	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
A. HASIL.....	25
1. Daya kecambah.....	26
2. Panjang kecambah.....	26
3. Berat segar kecambah.....	26
4. Berat kering.....	28
5. Kadar air relatif.....	30
6. Klorofil.....	31
a) Klorofil a.....	31
b) Klorofil b.....	33
c) Klorofil total.....	34
B. PEMBAHASAN.....	35
V. KESIMPULAN DAN SARAN	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Kandungan gizi buah cabai merah.....	14
Tabel 2 Tata letak satuan percobaan.....	19
Tabel 3 Pembuatan larutan stok ekstrak air daun pinus (<i>Pinus merkusii</i>)	20
Tabel 4 Rata rata panjang kecambah cabai merah 7 hari setelah pemberian ekstrak air daunPinus.....	26
Tabel 5 Rata rata berat segar kecambah cabai merah 7 hari setelah pemberian ekstrak air daun pinus.....	27
Tabel 6 Rata rata berat kering kecambah cabai merah 7 hari setelah perlakuan ekstrak air daun Pnus.....	29
Tabel 7 Rata rata kadar air relatif cabai merah 7 hari setelah pemberian ekstrak air daun Pinus.....	31
Tabel 8 Rata rata klorofil a kecambah cabai merah 7 hari setelah Pemberian ekstrak air daun pinus.....	32
Tabel 9 Rata rata klorofil b cabai merah 7 hari setelah pemberian ekstrak air daun Pinus.....	34
Tabel 10 Rata rata klorofil total cabai merah 7 hari setelah pemberian ekstrak air daun Pinus.....	35
Tabel 11 Rata – rata, standar deviasi, ragam, standar eror dan koefisien keragaman panjang kecambah.....	42
Tabel 12 Rata-Rata, standar deviasi, ragam, standar eror, dan koefisien keragaman berat segar kecambah.....	44
tabel 13 Rata- rata, standar deviasi, ragam, standar eror dan koefisien keragaman berat kering kecambah.....	46

Tabel 14 Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar eror,dan koefisien keragaman uji klorofil a	48
Tabel 15 Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar eror,dan koefisien keragaman uji klorofil b	50
Tabel 16 Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar eror,dan koefisien keragaman uji klorofil total	52
Tabel 17 Rata rata, standar deviasi, ragam, standa reror, dan Koefisien keragaman uji kadar air relatif	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Morfologi buah cabai merah (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	12
Gambar 2 Tata letak nampan penelitian	21
Gambar 3 Tata letak satuan percobaan setelah pengacakan.....	22
Gambar 4 Grafik daya kecambah benih cabai merah setelah perlakuan ekstrak air daun pinus.....	25
Gambar 5. Kurva regresi antara ekstrak air daun Pinus dengan Berat segar kecambah cabai merah.....	28
Gambar 6 Kurva regresi antara ekstrak air daun Pinus dengan Berat kering kecambah cabai merah.....	30
Gambar 7 Kurva regresi antara ekstrak air daun Pinus dengan klorofil a kecambah cabai merah.....	33
Gambar 8 Proses Penyemaian Tanaman Cabai Merah.....	57
Gambar 9 Proses penyemaian tanaman cabai merah setelah 4 hari Pada wadah kontrol.....	57
Gambar 10 Ekstrak air daun pinus yang sudah di diamkan selama 24 jam.....	58
Gambar 11 Proses perkecambahan tanaman cabai merah.....	58
Gambar 12 Kecambah tanaman cabai merah setelah 7 hari penanaman	59
Gambar 13 Biji tanaman cabai merah YARIS.....	59
Gambar 14 Tabung reaksi untuk proses spektrofotometer.....	60

Gambar 15 Klorofil tanaman cabai merah.....	60
Gambar 16 Klorofil tanaman cabai merah setelah di spektrofotometer.....	61
Gambar 17 Alkohol 96 %.....	61

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang dan Masalah

Cabai merah merupakan salah satu tanaman sayuran yang penting di Indonesia, karena selain 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 didaerah 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 daun Pinus. Kemampuan ekstrak air daun Pinus dalam menghambat pertumbuhan.

Salah satu tanaman tahunan yang berpotensi sebagai bioherbisida karena alelopati yang dikandungnya. Pinus memiliki saluran resin yang dapat menghasilkan suatu metabolit sekunder bersifat alelopati. Alelopati pada resin tersebut termasuk pada kelompok senyawa terpenoid, yaitu monoterpen α -pinene dan β -pinene (Senjaya dan Surakusumah, 2007).

Dari beberapa kajian ekologis pada daerah pertumbuhan pohon pinus menunjukkan tidak ada pertumbuhan tanaman herba, hal tersebut diduga karena serasah daun pinus yang terdapat pada tanah mengeluarkan zat alelopati yang menghambat pertumbuhan herba. Hal tersebut diperkuat dengan hasil uji efektivitas ekstrak daun pinus menunjukkan bahwa senyawa alelopati yang terdapat dalam ekstrak daun pinus dapat menghambat perkecambahan benih *Amaranthus viridis* (Anonymous, 2011).

Sementara itu beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun pinus merah dapat menghambat pertumbuhan akar dan batang tanaman seledri (*Lepidium sativum*), selada (*Lactuca sativa*), alfalfa (*Medicago sativa*), dan gandum hitam (*Lolium multiflorum*), Hal tersebut menunjukkan bahwa kandungan senyawa pada daun *Pinus merkusii* mempunyai potensi sebagai bahan bioherbisida untuk mengontrol pertumbuhan gulma yang dapat mengganggu pertumbuhan produksi tanaman pangan antara lain tanaman Cabai merah.

Pinus merkusii memiliki saluran resin yang dapat menghasilkan suatu metabolit sekunder bersifat alelopati. Alelokimia pada resin tersebut termasuk pada kelompok senyawa terpenoid, yaitu monoterpen α -pinene dan β -pinene dan senyawa tersebut diketahui bersifat toksik baik terhadap serangga maupun tumbuhan (Taiz dan Zeiger, 1991). Selain itu, senyawa tersebut merupakan bahan utama pada pembuatan terpening. Monoterpen (C-10) merupakan minyak tumbuh-tumbuhan yang terpenting yang juga bersifat racun (Sastroutomo 1990).

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui

1. Pengaruh ekstrak air daun Pinus terhadap perkecambahan dan pertumbuhan tanaman cabai merah.
2. Hubungan antara konsentrasi ekstrak air daun pinus dengan variabel perumbuhan cabai merah.

C. Manfaat Penelitian

Dari sudut fisiologi tumbuhan hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi kontribusi bagi pemahaman karakteristik alelopati ekstrak air daun Pinus terhadap perkecambahan dan pertumbuhan kecambah cabai merah. Dari sudut agronomi hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi landasan bagi kemungkinan pemanfaatan lahan-lahan bekas hutan Pinus untuk pertanian.

D. Kerangka pemikiran

Pinus merupakan tanaman yang membutuhkan banyak air untuk tetap hidup, oleh karena itu, tanaman pinus banyak ditemukan didaerah dengan curah hujan tinggi seperti Yogyakarta Bogor dan khusus lampung yang terdapat hutan Pinus adalah didaerah Liwa, Lampung barat.dan Pesawaran

Pinus juga sebagai bahan baku utama untuk pembuatan kertas. Oleh karena itu pohon Pinus banyak dikembangkan di Indonesia khususnya di daerah Bogor. Banyaknya permintaan kertas merupakan salah satu faktor tanaman Pinus banyak di tebang dan biasanya lahan bekas tanaman Pinus di gunakan masyarakat untuk dialih fungsikan sebagai lahan pertannian.

Potensi alelopati Pinus (*Pinus halepensis*) yang berasal dari hutan pinus Tunisia telah dievaluasi oleh Refifa et al,2016 terhadap tanaman sawi (*Raphanus sativus*) dan gandum (*Triticum aestivum*). Ekstrak air daun pinus menunda perkecambahan dan menghambat pertumbuhan kecambah. Analisis dengan HPLC menunjukkan bahwa ekstrak air daun pinus yang muda mengandung lebih banyak asam asam phenolic di bandingkan dengan daun pinus yang tua. Kandungan phenolic pada daun pinus bervariasi menurut tapak ekologi (*ecological sites*).

Dalam penelitian ini potensi ekstrak daun pinus (*Pinus merkusii*) yang berasal dari Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung akan dievaluasi. Parameter pertumbuhan tanaman cabai merah yang dievaluasi adalah persentase biji yang berkecambah, tinggi kecambah, berat segar kecambah, berat kering kecambah, rasio tunas akar, kadar air relatif, kandungan klorofil a,b, total dan rasio klorofil b/a

E. Hipotesis

1. Ekstrak air daun *Pinus merkusii* yang berasal dari Pesawaran Lampung berpengaruh terhadap pertumbuhan kecambah Cabai merah.
2. Konsentrasi ekstrak air daun Pinus dapat berpengaruh terhadap salah satu variabel utama pertumbuhan (tinggi, berat segar, berat kering, kadar air relatif, dan kandungan klorofil)

Hipotesis statistik (*statistical hypothesis*)

$$H_0 : \mu_0 = \mu_1$$

$$H_1 : \mu_0 > \mu_1$$

keterangan

μ_0 = Nilai Tengah salah satu Variabel utama Pertumbuhan tanaman cabai merah kontrol
 μ_1 = Nilai Tengah salah satu Variabel utama Pertumbuhan tanaman cabai merah perlakuan

Konsentrasi ekstrak air daun pinus berkorelasi linier negatif dengan sekurang kurangnya satu variabel utama tumbuhan perkecambahan cabai merah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Tanaman *Pinus merkusii*

1. Klasifikasi

Klasifikasi tanaman Pinus (*Pinus merkusii*) menurut Natural Resources Conservation Service, USDA, 2016 adalah sebagai berikut

Regnum : Plantae

Divisio : Coniferophyta

Classis : Pinopsida

Ordo : Pinales

Familia : Pinaceae

Genus : *Pinus*

Species : *Pinus merkusii* Jungh. & Vriese ex Vriese

Pinus merkusii Jungh & vriese pertama kali ditemukan dengan nama tusam di daerah Sipirok, Tapanuli Selatan oleh seorang botani dari Jerman yaitu Dr. F.R. Junghuhn pada tahun 1841. Jenis ini tergolong jenis cepat tumbuh dan tidak membutuhkan persyaratan khusus. Keistimewaan jenis ini antara lain merupakan

satu-satunya yang menyebar secara alami ke selatan khatulistiwa sampai 20 LS. Pinus atau tusam dikenal sebagai penghasil kayu, resin dan gondorukem yang dapat diolah lebih lanjut sehingga mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Kelemahan *pinus merkusii* adalah peka terhadap kebakaran, karena menghasilkan serasah daun yang tidak mudah membusuk secara alami (Siregar, 2005).

2. Deskripsi Botani

Pohon ini dapat mencapai tinggi 60-70 m dengan diameter 10 cm. Kulit batang berwarna kelabu tua, berjalur agak dalam, memanjang bersepih dalam lempeng, batang bulat panjang lurus dan kadang-kadang juga bengkok. Tajuk pohon ini tidak begitu lebar, pada waktu muda berbentuk kerucut panjang dan agak rapat dan selalu hijau. Daunnya berbentuk jarum dengan panjang 15-20 cm dan buahnya berbentuk kerucut.

Di Indonesia secara alami hanya terdapat satu jenis Pinus yaitu *Pinus merkusii* di Sumatera bagian utara (sekitar Aceh dan Tapanuli). Selain di Indonesia *Pinus merkusii* juga dijumpai di Vietnam, Kamboja, Thailand, Burma, India dan Philipina. Secara geografis tersebar antara 20 LS-220 dan 95030' BB-120031. Pinus tidak meminta syarat tumbuh yang tinggi terhadap tempat tumbuh, namun pertumbuhannya dipengaruhi berbagai faktor seperti tanah, iklim, dan altitude. Untuk menghasilkan pertumbuhan yang baik, Pinus membutuhkan:

1. Ketinggian tempat tumbuh 200-2000 mdpl.
2. Temperatur udara berkisar 180-300 C.
3. Reaksi tanah (pH) berkisar antara 4,5-5,5.
4. Bulan basah (5-6 bulan) yang diselingi dengan bulan kering yang pendek (3-4 bulan).

Penyebaran *Pinus spp* meliputi daerah Eurasia dan Amerika.

Menurut data yang tersedia tahun 1967 suku Pinus memiliki lebih kurang 107 jenis yang tersebar secara alami di berbagai tempat tumbuh yang berbeda-beda di benua Eropa, Afrika dan Asia. Di Asia terdapat lebih kurang 28 jenis, diantaranya 3-7 jenis terdapat di Asia Tenggara antara lain *Pinus merkusii*, *Pinus kaysia*, *Pinus insularis* (Sanudin, 2009).

Pohon ini tidak begitu lebar, pada waktu muda berbentuk kerucut panjang dan agak rapat dan selalu hijau. Daunnya berbentuk jarum dengan panjang 15-20 cm dan buahnya berbentuk kerucut (Sitorus, 2011). Dari beberapa kajian ekologis pada daerah pertumbuhan pohon Pinus menunjukkan tidak ada pertumbuhan tanaman herba, hal tersebut diduga karena serasah daun Pinus yang terdapat pada tanah mengeluarkan zat alelopati yang menghambat pertumbuhan herba. Hal tersebut diperkuat dengan hasil uji efektivitas ekstrak daun Pinus menunjukkan bahwa senyawa alelopati yang terdapat

dalam ekstrak daun Pinus dapat menghambat perkecambahan benih cabai merah (Novianti. 2006).

Mengingat banyaknya permasalahan, maka dalam penelitian ini dibatasi untuk mempelajari seberapa kuat daya alelopat daun tanaman pinus terhadap perkecambahan dan pertumbuhan tanaman cabai merah, hal ini dikarenakan uji fitoksisitas kandungan alelopat dapat dilakukan dengan uji perkecambahan biji, pemanjangan radikula dan beberapa proses fungsional tumbuhan (Einhellig, 1995). Selain uji pada gulma krokot, dilakukan pula uji pengaruh alelopat daun pinus pada perkecambahan tanaman budidaya. Diharapkan alelopati daun pinus tidak memberikan pengaruh yang nyata pada perkecambahan tanaman budidaya.

B. Deskripsi Tanaman Cabai Merah

1. Klasifikasi Tanaman Cabai Merah

Klasifikasi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum*) menurut Natural Resources Conservation Service, USDA, 2016 adalah sebagai berikut

Regnum : Plantae
Divisio : Magnoliophyta
Classis : Magnoliopsida
Ordo : Solanales
Familia : Solanaceae
Genus : *Capsicum*
Species : *Capsicum annum* L.

2. Sejarah Tanaman Cabai Merah

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

3. Morfologi Tanaman

Cabai merah dapat tumbuh dengan baik pada daerah yang mempunyai ketinggian sampai 900m 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)

a. Daun

Tanaman ini berbentuk perdu dengan lebar tajuk tanaman 2m 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)

b. 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 kedalam bunga sempurna (Tindall,1983)

c. 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



Keterangan : (1). Tangkai buah , (2). Buah cabai merah.

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

C. Kegunaan 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. Didalam biji buah cabai merah terkandung capsaicin yang berguna untuk memperlancar sekresi asam lambung dan mencegah infeksi sistem pencernaan (Wiryanta, 2002)

D. Kandungan gizi buah cabai merah

Kandungan gizi cabai merah disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Kandungan gizi buah cabai merah

Kandungan gizi	Jumlah gizi
Besi	0,50 mg
Energi	31,00 kkl
Fosfor	24,00 mg
Karbohidrat	7,30 g
Kalsium	29,00 mg
Lemak	0,30 g
Protein	1,00 g
Serat	0,30
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)

E. Pertumbuhan dan perkembangan

Pertumbuhan dan Perkembangan tumbuhan merupakan proses yang penting dalam kehidupan dan perkembangbiakan suatu spesies.

Pertumbuhan dan perkembangan adalah proses yang berlangsung secara terus menerus sepanjang daur hidup, bergantung pada tersedianya meristem, hasil asimilasi, hormon dan substansi pertumbuhan lainnya, serta lingkungan yang mendukung (Gardner, 1991: 247).

Secara empiris, pertumbuhan tanaman dapat dinyatakan sebagai suatu fungsi dari interaksi genotipe dengan lingkungan. Ciri-ciri tertentu suatu tumbuhan dipengaruhi oleh genotip dan lainnya dipengaruhi oleh lingkungan. Tingkat pengaruh masing - masing faktor bergantung dari ciri tertentu tersebut. DNA memberikan kode urutan asam amino protein dan enzim, membangun daya genetik untuk pertumbuhan, perkembangan, dan melengkapi morfogenesis. Interaksi antara genetik dengan lingkungan menentukan ekspresi daya genetik tersebut (Gardner, 1991: 247).

a. Pertumbuhan

Pertumbuhan merupakan resultante dari interaksi berbagai reaksi biokimia, peristiwa biofisik dan proses fisiologis dalam tubuh tanaman bersama dengan faktor luar. Titik awalnya adalah sel tunggal zigot, yang tumbuh dan berkembang menjadi organisme multisel. Sintesis molekul yang besar dan kompleks berlangsung terus menerus dari ion dan molekul yang lebih kecil, pembelahan sel menghasilkan sel-sel baru, yang banyak dan diantaranya tidak hanya membesar tapi juga berubah melalui proses yang lebih kompleks. Sehingga tidak saja

terjadi perubahan bentuk, pertumbuhan juga menyebabkan terjadinya perubahan aktivitas fisiologi, susunan biokimia serta struktur dalamnya. Proses ini disebut *diferensiasi*. Pertumbuhan serta diferensiasi sel menjadi, jaringan, organ, dan organisme disebut perkembangan. Perkembangan dinamakan juga *morfogenesis*, karena melalui perkembangan tumbuhan mengubah bentuk dirinya dari zigot menjadi sebatang pohon (Hasnunidah, 2011: 85).

Menurut Hasnunidah (2011:85-86) terdapat lima definisi pertumbuhan yaitu:

1. Penggandaan protoplasma. Peggandaan protoplasma (bahan hidup sel) merupakan ukuran pertumbuhan yang paling tepat, karena dalam tanaman yang sedang tumbuh seperti bibit tanaman, dikonversi ke dalam senyawa-senyawa yang lebih berfungsi dalam protoplasma dari sel-sel yang tumbuh dan baru dibentuk.
2. Perbanyakkan sel. Jumlah sel merupakan ukuran pertumbuhan yang realistis. Jika suatu organisme diamati dan selnya dihitung, maka pertumbuhannya dapat dinyatakan dalam tingkat pertambahan sel.
3. Pertambahan massa. Pertumbuhan juga berarti pertambahan massa akibat terjadinya sintesis protoplasma. Massa merupakan besaran dasar yang tidak berubah oleh adanya gaya gravitasi.

Dari uraian di atas, maka secara ringkas pertumbuhan dapat didefinisikan sebagai pertambahan ukuran. Pertumbuhan tidak saja

dalam volume, tapi juga dalam massa, jumlah sel, banyaknya protoplasma, dan tingkat kerumitan (Salisbury & Ross, 1995: 2).

b. Perkembangan

Menurut Gardner (1991: 260) perkembangan tanaman merupakan suatu kombinasi dari sejumlah proses yang kompleks yaitu proses pertumbuhan dan diferensiasi yang mengarah pada akumulasi berat kering. Proses diferensiasi mempunyai tiga syarat : (1) hasil asimilasi yang tersedia dalam keadaan berlebihan untuk dapat dimanfaatkan pada kebanyakan kegiatan metabolik, (2) temperatur yang menguntungkan, dan (3) terdapat sistem enzim yang tepat untuk memperantarai proses diferensiasi. Apabila ketiga persyaratan ini terpenuhi, salah satu atau lebih dari ketiga respons diferensiasi ini akan terjadi: (1) penebalan dinding sel, (2) deposit dari sebagian sel, dan (3) pengerasan protoplasma.

Adanya pertumbuhan alometrik menyebabkan terjadinya morfogenesis. Analisis morfogenesis menunjukkan bahwa bentuk suatu organ ditentukan oleh arah pembelahan serta pembentangan selnya. *Morfogenesis* lebih tepat disebut sebagai fisiologi dan biokimia perkembangan. Perkembangan dapat didefinisikan sebagai suatu perubahan teratur dan berkembang, seringkali menuju suatu keadaan yang lebih tinggi, lebih teratur atau lebih kompleks, atau dapat pula dikatakan sebagai suatu seri perubahan pada organisme yang terjadi selama daur hidupnya yang meliputi pertumbuhan dan diferensiasi (Hasnunidah, 2011: 90-91).

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November 2016 di Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah, beaker glass, erlenmeyer, gelas ukur, pipet volum, corong, tabung reaksi dan raknya, mortar dan penggerus, sentrifuge, oven, spektrofotometer UV, gunting, pisau, blender, Mistar, Nampan plastik, gelas plastik, kertas saring

2. Bahan

bahan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih cabai merah yaitu cabai besar yang diproduksi oleh PT.Fajar Buana Chemical dengan daya berkecambah 85% dan kemurnian 95%, dan daun tanaman pinus, Ethanol 96%, Aquades, kertas saring Whatman no 1, kapas

C. Variabel dan Parameter

Variabel dalam penelitian ini adalah persentase benih yang berkecambah, tinggi tanaman, berat segar kecambah, rasio tunas akar, berat kering tanaman, kandungan air relatif, dan kandungan klorofil a, klorofil b, klorofil total. Parameter dalam penelitian ini adalah nilai tengah (μ) tinggi tanaman, berat segar tanaman, rasio tunas akar, berat kering, kandungan air relatif, dan kandungan klorofil a, klorofil b, klorofil total

D. Rancangan percobaan

Percobaan dilaksanakan dalam rancangan acak lengkap dengan ekstrak daun pinus 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.

Tabel 2. Tata letak satuan percobaan

K₂U₃	K₂U₂	K₂U₄	K₃U₅	K₄U₁
K₁U₂	K₃U₄	K₁U₅	K₄U₂	K₃U₃
K₃U₂	K₀U₅	K₀U₄	K₂U₅	K₄U₃
K₄U₄	K₃U₁	K₄U₅	K₁U₃	K₂U₁
K₀U₂	K₀U₁	K₁U₄	K₀U₃	K₁U₁

Keterangan:

K₀ : Konsentrasi 0% v/v (kontrol)

K₁ : konsentrasi 25% v/v

K₂ : konsentrasi 50% v/v

K₃ : konsentrasi 75% v/v

K₄ : konsentrasi 100% v/v

U₁-U₅ : ulangan 1 – ulangan 5

E. Cara Kerja

1. Pembuatan Larutan Stok ekstrak air daun pinus (*Pinus merkusii*)

50 gram daun pinus di blender sampai halus kemudian ditambahkan 500 ml aquades. Selanjutnya ekstrak dituang kedalam erlenmeyer dan di diamkan selama 24 jam. Ekstrak di saring kedalam Erlenmeyer dengan kain kasa sehingga diperoleh larutan stok ekstrak air daun pinus dengan konsentrasi 100% v/v.

Untuk memperoleh konsentrasi ekstrak air daun pinus perlakuan dilakukan pengenceran sebagai berikut.

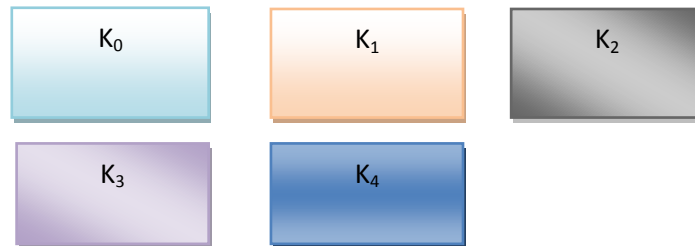
Tabel 3. Pembuatan larutan stok ekstrak air daun pinus (*Pinus merkusii*)

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

2. Studi perkecambahan benih

Berdasarkan jumlah perlakuan maka jumlah nampan yang digunakan sebagai wadah perkecambahan benih adalah sebanyak 5 buah.

Nampan di cuci bersih dengan sabun cuci dan dilap kering. Nampan dilabel dengan notasi perlakuan. Nampan dilapisi dengan tisu dan dibasahi dengan aquades. Kemudian kedalam setiap nampan ditaruh 100 benih cabai merah yang telah direndam dalam ekstrak daun pinus. Tata letak nampan dapat dilihat pada Gambar 2 berikut



Gambar 2. Tata letak nampan penelitian

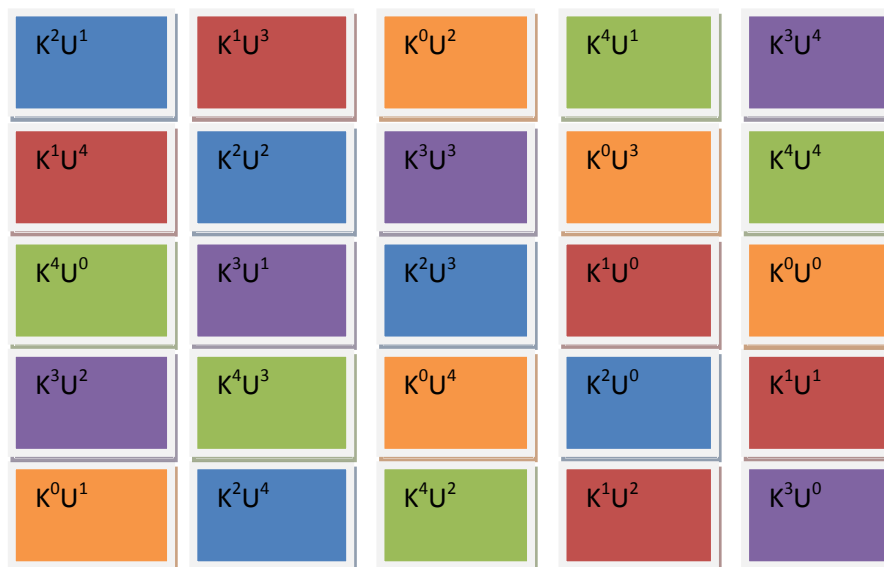
Keterangan: (K₀) 0% Kontrol, (K₁) 25% v/v, (K₂) 50% v/v, (K₃) 75% v/v, (K₄) 100% v/v

Pengamatan jumlah benih yang berkecambah dilakukan 7 hari setelah penaburan benih menurut ista (2006) persentase benih yang berkecambah dihitung berdasarkan rumus

$$\frac{\sum \text{ biji yang berkecambah} \times 100\%}{100}$$

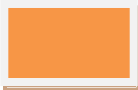

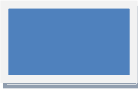
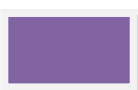
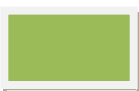
2. Studi pertumbuhan selanjutnya

Berdasarkan jumlah satuan percobaan maka 25 buah gelas plastik digunakan untuk studi pertumbuhan selanjutnya. Gelas plastik di cuci bersih dengan sabun dan di lap kering. Kemudian gelas plastik di label dengan notasi perlakuan dan ulangan. Masing masing gelas plastik dilapisi bagian dasarnya dengan menggunakan kapas dan dibasahi dengan aquades dalam satu gelas plastik ditanam 2 kecambah cabai merah. Setiap gelas diberi 10 ml ekstrak daun pinus. Tata letak satuan percobaan setelah pengacakan dapat dilihat.



Gambar 3. Tata letak satuan percobaan setelah pengacakan

Keterangan :

	Konsentrasi 0% v/v (kontrol)
	Konsentrasi 25 v/v + 10 ml ekstrak daun pinus
	Konsentrasi 50 v/v + 10 ml ekstrak daun pinus
	Konsentrasi 75% v/v + 10 ml ekstrak daun pinus
	Konsentrasi 100% v/v + 10 ml ekstrak daun pinus

A. Pengukuran panjang kecambah

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan selama 7 hari setelah periode pertumbuhan dengan menggunakan mistar. Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai ujung tanaman

B. Pengukuran berat segar (Akar, Tunas dan Total)

Akar dipisahkan dari batang dan daun. Akar dan batang ditimbang dengan neraca digital dan dinyatakan dalam miligran

C. Pengukuran berat kering

Tanaman cabai yang sudah diukur berat segarnya dikeringkan dengan panas oven 130°C selama 2 jam. Setelah itu di timbang kembali sebagai berat kering dan dinyatakan dalam gram

D. Pengukuran kadar air relatif

Kadar air kecambah yamasaki dan Dillenburg (1999) dapat ditentukan rumus

$$\text{Kadar air kecambah} = \frac{M1 - M2}{M1} \times 100\%$$

Keterangan

M1 = berat segar kecambah

M2 = berat kering kecambah

E. Penentuan kandungan klorofil

Kandungan klorofil ditentukan menurut Miazek (2002). 0.1 gram daun kecambah cabai merah digerus sampai halus didalam mortar, dan ditambahkan 10 ml etanol 95%. Ekstrak disaring kedalam tabung reaksi. Ekstrak diukur absorbansinya pada panjang gelombang 648 dan 664 nm. Kandungan klorofil dinyatakan dalam miligram per gram jaringan dan dihitung dalam persamaan berikut :

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

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

$$\text{Chl total} = \text{chla} + \text{chlb}$$

Keterangan :

Clha = klorofil a

Clhb = klorofil b

A664 = absorbansi pada panjang gelombang 664 nm

A648 = absorbansi pada panjang gelombang 648 nm

F. Analisis Data

Homogenitas ragam diuji dengan uji Levene kemudian data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam. Analisis ragam dilakukan pada taraf nyata 5% dan diuji lanjut dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf nyata 5%.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka dapat disimpulkan :

1. Ekstrak air daun pinus tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan cabai merah pada fase kecambah namun berpengaruh terhadap pertumbuhan pada fase vegetatif
2. Konsentrasi ekstrak air daun pinus 50% v/v sampai 75% v/v mampu menstimulasi pertumbuhan berat segar kecambah cabai merah sebesar berturut turut 41% sampai 60%. Konsentrasi ekstrak air daun pinus 50% v/v dan 75% v/v mampu menstimulasi pertumbuhan berat kering kecambah cabai merah sebesar 45%

B. SARAN

1. Untuk memperkuat bukti bahwa ekstrak air daun Pinus mampu menstimulasi pertumbuhan kecambah perlu dilakukan penelitian efek ekstrak air daun pinus terhadap tanaman pangan lainnya seperti jagung dan kacang kacangan

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, T.T. dan Indarto, N. 2004. Cabai rawit. Cabai merah. Cabi jawa. Swadaya. jakarta
- Anonymous, 2011, <http://www.allelopathyjournal.com/allelopathy.aspx.2Juli2011>
- 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-cabai merah –besar. Diakses pada tanggal 27 oktober 2016 pukul 13:38 WIB
- Gardner, F.P., Pearce R.B, dan Mitchell, R. L. diterjemahkan oleh Susilo, H dan Subiyanto., 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Penerbit Universitas Indonesia (UI Press). Jakarta.
- Hasnunidah, Neni. 2011. *Fisiologi Tumbuhan*. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Hidayat,I.M., sulastrini,I., Kusandriani,Y. Dan Permadani,A.H. 2004.*Lesio Sebagai komponen Tanggap Buah 20 Galur dan atau Varieta Cabai Terhadap Inokulasi Colletotrichium capsici dan Colletotrichium Gloeosporiodes*. Jurnal hortikultura Vol. 14 No. 3 2004: 161-162
- MIazaek, K. 2002. *Chlorophyll extraction from harvested plant material* Supervisor. Prof.Dr.Ha.Inz. Stainslaw Lekadowicz
- Novianti. I. 2006. Uji efektivitas ekyrak daun pinus (Pinus merkusii) terhadap perkecambahan Echinochloa colonum dan Amaranthus viridis. <http://digilib.upi.edu/pasca/available>. 29 September 2011
- Prabowo, B. 2011. *Statisitik Tanaman Sayuran dan buah Semusim indonesia* Jakarta.
- Sanjaya, L. Wattimena, G.A. Guharja, E. Yusuf. M. Asidinnor, H dan Stam, P. 2002.*keragaman ketahanan aksesi capsicum terhadap antaragnosa (colletotrichium capsici) berdasarkan penanda RAPD*. Jurnal bioteknologi Pertanian . Vol. No. 1. 2006:1

- Sanudin, 2009. *Strategi Pengembangan Hutan Rakyat Pinus di Kabupaten Humbang Hasundutan, Sumatera utara*. Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan Vol. 6 No. 2 Halaman : 131 – 149. Balai Penelitian Kehutanan Aek Nauli
- Sastroutomo, S. 1990. *Ekologi gulma*. Gramedia.Pustaka Utama. Jakarta
- Senjaya Y.A., dan W. Surakusumah. 2007. *Potensi ekstrak daun Pinus (Pinus merkusii) sebagai bioherbisida penghambat perkecambah Echinochloa colonum L. dan Amaranthus viridis*. Parrenial (4):1-5
- Siregar, EBMS. 2005. *Pemuliaan Pinus merkusii*. Fakultas Pertanian. Jurusan Kehutanan. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Setiadi. 2005. *Bertanam cabai*. Penebar swadaya.jakarta
- Sudiono, S. 2006. *Pengaruh fungisida dan waktu aplikasi terhadap penyakit Antraknosa buah cabai*. Universitas lampung
- Sunaryono, Hendro.H. 2003. *Budidaya cabai merah*. Sinar baru Aglesindo. Cetakan ke-V. Bandung.
- I. M. N. 2001. *Pewarisan kandungan fruktosa dan kapsaisin serta aktifitas Enzim peroksidase pada tanaman hasil persilangan cabai rawit dengan Cabai merah*. Jurnal ilmu ilmu pertanian agritop. Vol. 20 No. 2, juni 2001:80
- Tindall, H. D. 1983. *Vegetables In The Tropics*. The Macmillan Press. London
- United States Department of Agriculture. 2016. <http://plants.usda.gov/core/profile?symbol=orsa>. Diakses pada tanggal 8 Oktober 2016
- United States Department of Agriculture. 2016. <http://plants.usda.gov/core/profile?symbol=orsa>. Diakses pada tanggal 8 Oktober 2016
- Wiryanta, 2002. *Tinjauan pustaka institut agrikultur*. Herbal. Karyasari herba media: 157-160.
- Yamasaki, S Dan Dillenburg, L.R. 1999. *Measurement of leaf relative content in araucaria angusitifolia revista brarileira de fisiologis fegetal*.11(2). 69-75.