

SINTESIS SENYAWA 4-(4-ASETOKSIFENIL-3-METOKSI)-3-BUTEN-2-ON DARI VANILIN SEBAGAI ATTRACTANT LALAT BUAH

**Skripsi
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1**



**Liimroati Purwo Suci
12630005**

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2016**

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2201/2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Sintesis Senyawa 4-(4-Asetoksifenil-3-Metoksi)-3-Buten-2-On
Dari Vanilin Sebagai *Attractant* Lalat Buah

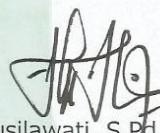
Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Liimroati Purwo Suci
NIM : 12630005
Telah dimunaqasyahkan pada : 15 Juni 2016
Nilai Munaqasyah : A
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si.
NIP.19760621 199903 2 005

Pengaji I



Lela Susilawati, S.Pd., M.Si.
NIP. 19790127 200901 2 004

Pengaji II



Ika Nugraheni Ari Martiwi, M.Si.
NIP. 12800207 200912 2 002

Yogyakarta, 22 Juni 2016

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Liimroati Purwo Suci

NIM : 12630005

Judul Skripsi : Sintesis Senyawa 4-(4-Asetoksifenil-3-Metoksi)-3-Buten-2-On Dari Vanilin Sebagai *Attractant* Lalat Buah

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Kimia.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut diatas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami menyampaikan terimakasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 06 Juni 2016

Pembimbing,

Dr.Susy Yunita Prabawati, M. Sc
NIP.19760621 199903 2 005

NOTA DINAS KONSULTAN
Hal: Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh
Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Liimroati Purwo Suci
NIM : 12630005
Judul Skripsi : Sintesis Senyawa 4-(4-Asetoksifenil-3-Metoksi)-3-Buten-2-On
Dari Vanilin Sebagai *Attractant* Lalat Buah

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.
Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 22 Juni 2016

Konsultan,



Lela Susilawati, S.Pd., M.Si.

NIP. 19790127 200901 2 004

NOTA DINAS KONSULTAN
Hal: Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh
Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi Saudara:

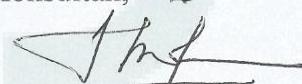
Nama : Liimroati Purwo Suci
NIM : 12630005
Judul Skripsi : Sintesis Senyawa 4-(4-Asetoksifenil-3-Metoksi)-3-Buten-2-On
Dari Vanilin Sebagai *Attractant* Lalat Buah

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.
Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 22 Juni 2016

Konsultan,



Ika Nugraheni Ari Martiwi, M.Si.

NIP. 128000207 200912 2 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama: Liimroati Purwo Suci

NIM: 12630005

Jurusan : Kimia

Fakultas: Sains dan Teknologi

menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Sintesis Senyawa 4-(4-Asetoksifenil-3-Metoksi)-3-Buten-2-On Dari Vanilin Sebagai Attractant Lalat Buah”** merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 22 Juni 2016



Liimroati Purwo Suci
NIM.: 12630005



Karya ini didedikasikan
untuk almamater,

Jurusan Kimia UIN Sunan Kalijaga

HALAMAN MOTTO

*Siapa saja yang memahami hikmah dibalik perintah
menuntut ilmu, niscaya dia tidak akan pernah menyiakan
waktunya sedikitpun dengan hal yang tidak bermanfaat.*

*”Sesungguhnya, Aku mengingatkan kepadamu supaya kamu
tidak termasuk orang-orang yang tidak berpengetahuan ”*

(QS. Hud: 46).

*The only failure is when we stop trying. Try again, fail again
and fail better*

(Liimroati P.S)

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi *Rabbul 'alamin* yang telah memberi kesempatan dan kekuatan sehingga skripsi yang berjudul “Sintesis Senyawa 4-(4-Asetoksifenil-3-Metoksi)-3-Buten-2-On Dari Vanilin Sebagai *Attractant* Lalat Buah” ini dapat diselesaikan sebagai salah satu persyaratan mencapai derajat Sarjana Kimia.

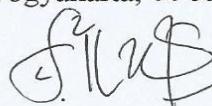
Penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dorongan, semangat, dan ide-ide kreatif sehingga tahap demi tahap penyusunan skripsi ini telah selesai. Ucapan terima kasih tersebut secara khusus disampaikan kepada:

1. Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si. selaku Ketua Program Studi Kimia sekaligus sebagai pembimbing skripsi yang secaraikhlas dan sabar telah meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan, dan memotivasi penyusun dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Irwan Nugraha S.Si, M.Sc. Selaku Dosen Pembimbing Akademik Kimia angkatan 2012 yang senantiasa memantau dan memberikan motivasinya kepada kami.

4. Ibu Lela Susilawati S.Pd, M.Si dan Ibu Ika Nugraheni Ari Martiwi, M.Si selaku Dosen penguji yang telah memberikan kritikan, saran, dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Wijayanto, Pak Indra, dan Mba Isni serta seluruh dosen dan karyawan fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah membantu sehingga penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar
6. Mama dan Papa tercinta, karya ini kupersembahkan sebagai bukti pengabdianku atas kepercayaan yang telah kalian berikan.
7. Akak Wiqe Damayanti Iskandar yang senantiasa memberikan motivasi dan nasehat dalam melakukan penelitian di Laboratorium Kimia UIN Sunan Kalijaga.
8. Bapak Wahyudi dan Mas Muhtadi atas bantuan sukarela secara teknis saat bekerja di Lapangan.
9. Muhammad Yusro, Yuri Pradika, Mahdiyah, Yuliani Tiarawati, Domo, Novita, Mahmudha, Ani, Meyda dan Layung sebagai teman super kocak dan perhatian, serta teman-teman angkatan 2012 yang telah menemani selama ini.

Demi kesempurnaan skripsi ini, kritik dan saran sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan secara umum dan kimia secara khusus.

Yogyakarta, 06 Juni 2016



Liimroati Purwo Suci
1263005

DAFTAR ISI

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN NOTA DINAS KONSULTAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	5
C. Rumusan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian	6
E. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	7
A. Tinjauan Pustaka.....	7
B. Landasan teori	11
C. Hipotesis.....	20

BAB III METODE PENELITIAN	21
A. Waktu dan Tempat Penelitian	21
B. Alat-alat Penelitian.....	21
C. Bahan Penelitian	21
D. Cara Kerja Penelitian	22
E. Teknik Analisis Data.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
A. Hasil Sintesis Senyawa 4-(4-Hidroksifenil-3-Metoksi)-3-Buten-2-On	25
B. Sintesis 4-(4-asetoksifénil-3-metoksi)-3-butén-2-on	33
C. Uji aktivitas <i>attractant</i> lalat buah senyawa hasil sintesis	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
A. Kesimpulan	45
B. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Struktur senyawa <i>cue lure</i> dan senyawa produk	4
Gambar II.1 Struktur kimia <i>cue lure</i> 4-(p-asetoksifenil)-2-butanon	8
Gambar II.2 Reaksi pembentukan 4-(4-Hidroksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on	10
Gambar II.3 Reaksi pembentukan 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on	10
Gambar II.4 Peralatan untuk <i>trapping</i> lalat buah	11
Gambar II.5 Struktur kimia metil eugenol	13
Gambar II.6 Struktur vanilin	13
Gambar II.7 Pembentukan enon terkonjugasi	17
Gambar II.8 Dehidrasi aldol dalam suasana basa.....	17
Gambar II.9 Dehidrasi aldol dalam suasana asam.....	17
Gambar II.10 Struktur senyawa kalkon.....	19
Gambar IV.1 Resonansi ion enolat aseton	26
Gambar IV.2 Senyawa hasil sintesis 4-(4-Hidroksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on	26
Gambar IV.3 Mekanisme reaksi pembentukan 4-(4-hidroksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on	27
Gambar IV.4 Mekanisme reaksi dehidrasi aldol	28
Gambar IV.5 Spektrum UV senyawa hasil sintesis.....	30
Gambar IV.6 (a). Senyawa kalkon; (b). Senyawa hasil sintesis.....	31
Gambar IV.7 (a) Spektrum IR 4-(4-Hidroksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on; (b) Spektrum IR vanilin	32
Gambar IV.8. Mekanisme reaksi asetilasi 4-(4-Hidroksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on	34
Gambar IV.9 Senyawa 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on	35

Gambar IV.10 Spektrum FTIR [(a) 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on (b) 4-(4-Hidroksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on].....	37
Gambar IV.11 Spektrum H NMR senyawa 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on	39
Gambar IV.12 Perangkap <i>attractant</i> lalat buah model Steiner yang terbuat dari bekas botol air mineral	41
Gambar IV.13 [(a) Perangkap berisi <i>attractant</i> metil eugenol; (b) Perangkap berisi <i>attractant</i> 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on].....	42

DAFTAR TABEL

Tabel IV.1 Perbandingan serapan karakteristik gugus fungsi dari vanilin dan 4-(4-Hidroksifenil-3-metoksi)-3-buten-2-on.....	33
Tabel IV.2 Serapan gugus fungsi 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-buten-2-on	36
Tabel IV.3 Identifikasi jumlah proton pada spektrum ^1H NMR	41
Tabel IV.4 Hasil Uji lalat buah dari senyawa <i>attractant</i> di area tanaman cabai	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan rendemen hasil sintesis	53
Lampiran 2. Perhitungan senyawa 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-buten-2-on	53
Lampiran 3. Uji atraktan senyawa	53



ABSTRAK

SINTESIS SENYAWA 4-(4-ASETOKSIFENIL-3-METOKSI)-3-BUTEN-2-ON DARI VANILIN SEBAGAI ATTRACTANT LALAT BUAH

**Liimroati Purwo Suci
12630005**

Telah dilakukan sintesis senyawa turunan *cue lure* (4-(4-Asetoksifenil)-2-butanon) sebagai *attractant* lalat buah, yaitu senyawa 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on dari vanilin dan diuji aktivitasnya terhadap lalat buah cabai. Sintesis senyawa 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on dilakukan melalui dua tahapan, tahap pertama yaitu kondensasi *Claisen Smidt* antara senyawa vanilin dan aseton menggunakan katalis NaOH 30% menghasilkan senyawa 4-(4-Hidroksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on. Tahapan kedua yaitu asetilasi senyawa 4-(4-Hidroksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on menggunakan anhidrida asetat dengan katalis H₂SO₄. Senyawa hasil sintesis 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on selanjutnya diuji aktivitasnya sebagai *attractant* lalat buah pada area tanaman cabai dengan senyawa metil eugenol yang sebelumnya digunakan sebagai kontrol positif terhadap lalat buah.

Hasil sintesis berupa kristal berwarna putih keruh (t.i 90,8-91°C) dengan rendemen 89,97%. Hasil spektrum FTIR telah menunjukkan serapan tajam gugus asetil ester di 1759,08 cm⁻¹, dan hilangnya serapan OH melebar di sekitar bilangan gelombang 3400 cm⁻¹, dibuktikan juga dengan spektrum ¹H NMR yang memunculkan puncak pada pergeseran 2,29 ppm merupakan proton dari gugus asetil. Dengan demikian struktur senyawa hasil sintesis telah menyerupai struktur *cue lure* 4-(4-asetoksifenil)-2-butanon.

Uji potensi senyawa sebagai *attractant* lalat buah dengan metode *trapping* pada area tanaman cabai dilakukan di daerah Muntilan Magelang selama 48 jam, menunjukkan bahwa senyawa 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on tidak memiliki potensi sebagai *attractant* lalat buah di daerah penelitian, meskipun ditemukan lalat buah terpikat dengan metil eugenol di sekitar lokasi penelitian.

Kata kunci: vanilin, 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on, lalat buah, *cue lure*, *attractant*.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris, dengan penghasil produk-produk pertanian yang cukup menguntungkan bagi petani dan para pedagang. Produk pertanian ini dapat berupa buah, sayur-sayuran dan biji-bijian, ataupun berupa tanaman hortikultura. Pada perkembangannya, produk pertanian tersebut acapkali mengalami permasalahan yang perlu segera ditangani oleh para petani, karena dapat berpengaruh terhadap kualitas produk pertanian tersebut.

Masalah yang paling sering dialami adalah berupa serangan hama lalat buah, hama ini banyak menyerang dan merusak tanaman khususnya buah dan sayur-sayuran hortikultura (Hasyim *et al.*, 2014). Hama lalat buah yang paling banyak menyerang dan merusak tanaman buah-buahan di Indonesia adalah dari genus *Bactrocera sp* (Diptera: Tephritidae) (Kalshoven, 1981). Genus *Bactrocera* yang diketahui terdapat lebih dari 500 spesies tersebar di daerah tropis dan subtropis di Asia (Tan Hong *et al.*, 2014). Genus dari lalat buah ini seringkali banyak ditemukan menyerang tanaman buah cabai, belimbing dan mangga (Hasyim *et al.*, 2014).

Terdapat banyak gejala yang ditimbulkan dari serangan hama lalat buah *Bactrocera sp*, antara lain penurunan kualitas buah karena cacat berupa bercak, busuk, berlubang, dan berbelatung serta kerontokan, yang dapat menyebabkan buah atau hasil pertanian di Indonesia tidak dapat dieksport ke luar negeri (Asri, 2003).

Menurut Dhilton *et al.*, (2005) Kerusakan akibat lalat buah menyebabkan munculnya gejala tusukan berupa titik hitam, karena lalat buah betina meletakkan telur pada daging buah melalui ovipositornya. Berkembangnya telur menjadi larva yang menyebabkan buah mengalami kebusukan dan gugurnya buah sebelum mencapai kematangan. Kerusakan tersebut bervariasi bergantung pada kondisi lingkungan dan kerentanan buah yang diserangnya.

Proses penanggulangan hama oleh petani pada umumnya masih menggunakan pestisida sintetis untuk menghalau dan menekan populasi hama lalat buah *Bactrocera sp.* Cara tersebut apabila terus menerus dilakukan akan memberikan dampak buruk, karena dapat mencemari lingkungan, menyebabkan resistensi terhadap serangga, dan meninggalkan residu pestisida pada buah. Hal ini dapat mengakibatkan penumpukan residu pestisida di dalam tubuh apabila mengkonsumsinya. Cara paling mudah dan efisien, adalah dengan menggunakan perangkap yang diberi umpan dan bersifat merangsang lalat buah (*Attractant*) (Rahmawati, 2014).

Pada beberapa negara, pengendalian hama lalat buah telah banyak dilakukan dengan menggunakan perangkap berupa *attractant* untuk menekan populasi lalat buah. Hal ini merupakan wujud program *Integrated pest management* (IPM) untuk menekan dan mengurangi penggunaan organofosfat insektisida (Faust and Chandler, 1998). Di Indonesia teknologi pengendalian hama lalat buah yang ramah lingkungan mulai diperkenalkan kepada para petani yaitu dengan menggunakan senyawa yang bersifat *attractant*, penggunaanya diharapkan dapat menarik dan membunuh hama lalat buah tanpa organofosfat insektisida yang langsung mengenai tanaman (Hasyim

et al., 2014). *Attractant* lalat buah dapat berupa *sex pheromone* atau *cue lure* (Vergas *et al.*, 2000).

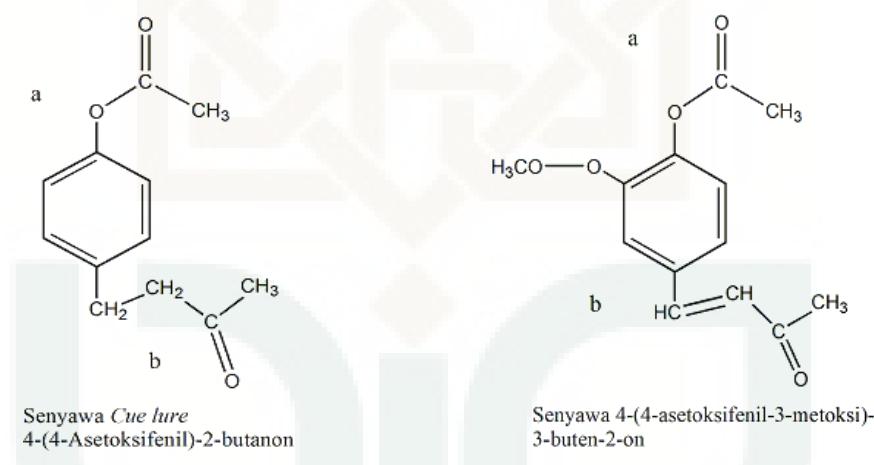
Senyawa *attractant* yang diketahui mampu menarik beberapa lalat buah jantan spesies *Bactrocera sp* adalah metil eugenol (4-(4-alil-1,2-dimetoksibenzena), dan *cue lure* (4-(4-asetoksifenil)-2-butanon) (Shelly *et al.*, 2004). Berdasarkan penelitian, sedikitnya sebanyak 176 spesies dari lalat buah jantan *Dacinea* tertarik pada *cue lure*/ raspberry keton, dan 58 spesies tertarik pada metil eugenol (Metcalf dan Metcalf, 1992).

Senyawa dengan struktur mirip *cue lure* lain yang telah disintesis dan mampu menarik lalat jantan buah melon (*B. cucurbitae*), adalah 4-(4-Hdroksifenil)-3-butene-2-on, yaitu produk antara *cue lure* (Jacobson *et al.*, 1976). Pada dasarnya lalat buah tertentu tertarik pada *attractant* tertentu pula (spesifik), yang merupakan senyawa agregasi feromon atau paraferomonya (Pranowo *et al.*, 2006). Penelitian mengenai senyawa *attractant* ini, masih terus dilakukan karena diduga masih banyak spesies lalat buah yang belum diketahui senyawa *attractant* atau para feromonya (Pranowo *et al.*, 2008).

Penelitian mengenai sintesis senyawa mirip struktur *cue lure* telah dilakukan oleh Pranowo *et al.*, (2005) menghasilkan senyawa 4-(3,4-dimetoksi-fenil)-3-butene-2-on dari bahan dasar vanilin, dan pada tahun (2007) telah disintesis senyawa 4-(4-metoksifenil)-3-butene-2-on dari minyak adas untuk pengendalian lalat buah oleh Pranowo *et al.*, akan tetapi senyawa-senyawa tersebut masih belum efektif menarik lalat buah bila dibandingkan dengan metil eugenol.

Penelitian lain mengenai sintesis senyawa mirip *cue lure* berupa 4-(4-Asetoksifenil)-3-butene-2-on dengan hasil samping berupa 4-(4-Hidroksifenil)-2-butanon dilaporkan oleh Pranowo *et al.*, (2009) mampu memikat 4 spesies lalat buah.

Pada penelitian ini akan disintesis senyawa turunan *cue lure*, berbahan dasar vanillin yaitu senyawa 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on yang diharapkan mampu memiliki aktivitas *attractant* terhadap lalat buah seperti pada *cue lure* berdasarkan adanya kemiripan struktur dan kesamaan gugus fungsi asetil dan juga keton di posisi *para*. Struktur senyawa *cue lure* dan 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on sebagai produk hasil sintesis terlihat pada Gambar I.1.



Gambar I.1 Struktur senyawa *cue lure* dan senyawa produk. Gugus fungsi yang ditandai oleh a menunjukkan kemiripan dua gugus fungsi asetil, sedangkan gugus fungsi b menunjukkan kemiripan dua gugus fungsi keton.

B. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bahan dasar yang digunakan yaitu vanilin yang direaksikan dengan aseton pada katalis basa untuk menghasilkan senyawa 4-(4-Hidroksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on.
2. Katalis basa yang digunakan pada sintesis 4-(4-Hidroksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on adalah NaOH 30%.
3. Karakterisasi senyawa 4-(4-Hidroksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on menggunakan instrumen FTIR dan Spektrofotometer UV-Vis.
4. Sintesis senyawa 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on pada suasana asam dilakukan dengan menggunakan H_2SO_4 5 M sebagai katalis.
5. Karakterisasi senyawa 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on dilakukan dengan menggunakan instrumen FTIR dan 1H -NMR.
6. Uji *attractant* dilakukan secara *outdoor* dengan menggunakan metode *trapping* yang dilakukan pada area tanaman cabai di Muntilan Magelang Jawa Tengah selama 48 jam.

C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mensintesis senyawa mirip *cue lure* 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on dari bahan dasar vanilin ?

2. Bagaimana aktivitas *attractant* dari senyawa 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on terhadap lalat buah pada tanaman cabai?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Mensintesis senyawa mirip *cue lure* yaitu 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on dari bahan dasar vanilin.
2. Mengetahui aktivitas *attractant* terhadap lalat buah dari senyawa hasil sintesis 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat pada ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang sintesis senyawa organik, dan memberikan informasi sintesis senyawa mirip *cue lure* 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on berbahan dasar vanilin serta mengetahui aktivitasnya sebagai *attractant* lalat buah selain metil eugenol.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh

1. Sintesis senyawa mirip *cue lure* 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-buten-2-on dilakukan dengan 2 langkah reaksi yaitu kondensasi aldol, dan esterifikasi reaksi senyawa 4-(4-Hidroksifenil-3-metoksi)-3-buten-2-on dengan anhidrida asetat menggunakan katalis H_2SO_4 5 M diperoleh padatan berupa kristal putih dengan rendemen 89,97%.
2. Senyawa hasil sintesis 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-buten-2-on tidak terbukti mampu menarik lalat buah cabai di sekitar lokasi penelitian, sedangkan dengan menggunakan metil eugenol (kontrol) lalat buah cabai berhasil di-*trap*.

B. Saran

Saran dari penelitian ini adalah :

1. Perlu dilakukan uji potensi senyawa untuk menarik lalat buah jenis lain pada area tanaman lain.
2. Perlu adanya identifikasi lebih lanjut terhadap kelamin dari lalat buah yang berhasil di-*trap* metil eugenol.

3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang potensi senyawa antara 4-(4-Hidroksifenil-3-metoksi)-3-buten-2-on sebagai *attractant* untuk lalat buah pada tanaman jenis lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, S.S. 2003. *Kimia Organik Edisi 11*. Erlangga. Jakarta. Terjemahan: *Organic Chemistry 11th edition*. Hart, H, L.E. Craine, D.J. Hart. 2003. Houghton Mifflin Company.
- Asri, A. 2003. Membuat Perangkap Lalat Buah. *Tabloid Sinar Tani*. edisi 9 April 2003.
- Budimarwanti, C. 2007. Sintesis Senyawa Bibenzil dari Bahan Alam Melalui Reaksi Wittig dan Hidrogenasi Katalitik. *Jurdik Kimia FMIPA*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Chuah. 2001. Male Fruit Fly (Diptera:Tephritidae), Attractants From *Murraya paniculata* (Rutaceae) Flowers, Malys. *J Chem.*, 3, 1, 0024-0028.
- Dhilton, M.K., R. Singh., J.S. Naresh, & H.C.Sharma. 2005. The Melon Fruit Fly, *Bactrocera Cucurbitae*: A Review Of Its Biologi And Management. *J.Insect sci.* 5: 1-16.
- Faust and Chandler. 1998. Overview Of Areawide Management Of Insect. *J.Agric. Entomol.* 15: 319-325.
- Fessenden, R J. dan Fessenden J. S. 2006. *Kimia Organik. Edisi Ketiga (Terjemahan oleh Pudjaatmaka, A. H.)*. Jakarta: Erlangga.
- Fitriyani, 2015. Optimasi Pembentukan Senyawa 3-Metoksi-4-Hidroksikalkon pada Variasi Jenis dan Konsentrasi Katalis melalui Kondensasi Claisen Schmidt dengan Teknik Grinding. *Skripsi*. UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Fitzgerald, D.J, Stratford,M, Gasson, M.J, Ueckert, J. Bos. A., dan Narbad. A. 2004. mode of antimicrobial action of vanillin against *Eshericia coli Lactobacillus plantarum* and *Listeria innocua*. *journal of applied microbiology*.
- Hartanti, R.D. 2014. Optimasi Sintesis Senyawa 3-metoksi-4-Hidroksi Kalkon pada variasi Konsentrasi Katalis dan Waktu Reaksi Menggunakan Bahan Dasar Vanilin. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Hasyim, A, Muryati, Istianto, M & de Kogel, WJ. 2014. Male Fruit Fly, *Bactrocera tau* (Diptera:Tephritidae) Attractants from *Elsholtzia pubescens* Bth, *Asian J. Plant Sci.*, vol. 6, no. 1, pp. 181-3.
- Ismiyarto, Mastjeh. S, Anwar. C. 2001. Synthesis Of Chalcone And Flavanone Compound Using Raw Material Of Acetophenone And Benzaldehyde Derivative. *Indo j. chem.*, 1(2), 81-90.
- Jacobson, M. Keiser, I. Harris, E .J., and Miyashita, H.1976. *J. Agric. Food Chem.*, 24(2), 782-783.

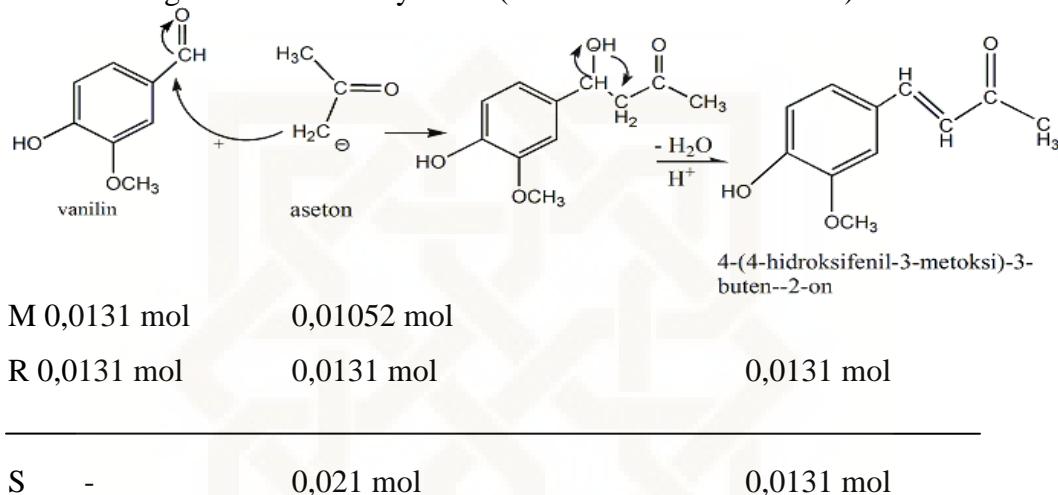
- Kalshoven, L.G.E. 1981. *Pest of Crops in Indonesia. Revised and Traslated by Van der Loan.* Jakarta: Ichtiar Baru Van Hoeve.
- Mc Murry John.E. 2008. *Organic Chemistry. 8th ed.* United states: Cengange Learning Hall: 835.
- Kardinan. A. 2008. *Pengaruh Campuran Beberapa minyak nabati terhadap daya tangkap lalat buah* <http://balitro.litbang.go.id/>. diakses pada 28 Maret 2015.
- Lenny, S. 2006. Senyawa Flavanoida, Fenil Propanoida dan Alkaloida (*Markham. K. R. 1998. Cara Mengidentifikasi Flavonoid, Terjemahan Kosasih Padmawinata, ITB. Bandung*). *Karya Ilmiah*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Metcalf, R. L. 1990. Chemical ecology of Dacinae fruit flies (Diptera: Tephritidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 83: 1017-1030.
- Metcalf, R. L. and E. R. Metcalf. 1992. Fruit flies Of The Family Tephritidae. In Plant Kairomones In Insect Ecologyand Control. *R. L. Metcalf and E. R. Metcalf [eds.]*. Routledge, Chapman & Hall. New York.
- Muryati, Hasyim.A, Riska. 2008. Preferensi Spesies Lalat Buah terhadap Atrakta Metil Eugenol dan *Cue-Lure* dan Populasinya di Sumatera Barat dan Riau. *J.Hort.*, 18(2), 227-233.
- Ojak B.M, Pasaribu, Retno. A, Azwana, Maimunah, Zahara. H. 2007. Pengaruh Metil Eugenol dari Bahan Tanaman Selasih terhadap Perkembangan Populasi Serangga pada Tanaman Cabe Merah Organik. *Makalah diseminarkan pada 21-22 Agustus 2007*. Balai Besar Karantina Tumbuhan Belawan. Bogor. <http://bbkpbelawan.karantina.pertanian.go.id/wpcontent/uploads/2015/05/Methyl-eugenol.pdf>. diakses pada 21 Juni 2016.
- Pranowo, Suputra, Wahyuningsih T. D. 2006. Shynthesis of 4-(3,4-dimethoxy-phenil)-3-butene-2-on And Activity Its Test as A Fruit Flies Attractant. *Indo. J. Chem.* 6 (1), 99-103.
- Pranowo, Martono.E, Suputra, Muchalal. 2008. Sintesis 4-(4-methox-pheny)-3-butene-2-on dan Uji Aktivitasnya Sebagai Atrakta Lalat Buah. *Indo. J. Chem.* 8 (2), 231-235.
- Pranowo, Martono.E, Arminudin T.A, Suputra. 2009. Laporan Baru: Spesies Lalat Buah terpikat 4-(4-Hidroksifenil)-2-Butanon. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* Vol. 15, No. 1, 2009: 13 - 11.
- Pranowo, Affandi M.Y, Chandraningrum.W, Muchalal.M. 2010. Mempelajari Sintesis 4-(Hidroksi Fenil)-3-Buten-2-On. *Prosiding (SN-KPK II)*, 93-95.

- Rahmawati, Y.P. 2014. Ketertarikan Lalat Buah *Bactrocera sp.* Pada Senyawa Atraktan Yang Mengandung Campuran Protein Dan Metil Eugenol. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang. Semarang. 1-2 ; 31-32.
- Sastrohamidjojo.H. 2013. *Dasar-Dasar Spektroskopi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Shelly T. E. dan Villalobos E. M. 1995. Cue lure and the mating Behavior of Male Melon Fruit Flies (Diptera:Tephritidae). *Florida Entomol.* 78, 3.
- Shelly, T. E. Pahio, E. and Edu J. 2004. Synergistic and Inhibitory Interactions Between Methyl Eugenol and Cue Lure Influence Trap Catch of Male Fruit Flies. *Bactrocera dorsalis* (Hendel) and *B. Cucurbitae* (Diptera:Tephritidae). *Florida Entomologist.* 87 (4), 481-486.
- Siderhurst, S.M, Park. J.Soo, Buller. N.C, Jamie. M.I, Manoukis. C.N, Jang. B.E, Taylor. W.P. 2016. Raspberry Ketone Trifluoroacetate, a New Attractant for the Queensland Fruit Fly, *Bactrocera tryoni* (Froggatt). *J Chem Ecol.* (42)156–162.
- Silverstein, R.M, Bassler, G.C. Morrill, T.C. 1981. *Penyidikan Spektrometrik Senyawa Organik*. Edisi keempat. Diterjemahkan oleh: Drs.A.J. Hartomo, dkk dan Dra. Anny Victor Purba,M.Sc. Jakarta: Erlangga.190.
- Sjostrom, E. 1998. *Kimia Kayu. Dasar-dasar dan Penggunaan*. Edisi dua. (penerjemah Dr. Hardjono Sastrohamidjojo). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Tan Hong, Nishida.R, Jang. B.E, Shelly. T.E, 2014. Pheromones, Male Lures, and Trapping of Tephritid Fruit Flies. *J. Reyes Flores.* XV 638 p.49.
- Vargas, R. I., J. D. Stark, M. H. Kido, H. M. Ketter, and L. C. Whitehand. 2000. Methyl eugenol and cue-lure traps for suppression of male oriental fruit flies and melon flies (Diptera: Tephritidae) in Hawaii: effects of lure mixtures and weathering. *J. Econ. Entomol.* 93: 81Ð87.
- Vargas, R. I., N. W. Miller, and R. J. Prokopy. 2002. Attraction and feeding responses of Mediterranean fruit fly and a natural enemy to protein baits laced with two novel toxins, phloxine B and spinosad. *Entomol. Exp. Appl.* 102: 273Ð282.
- Zulfitriany D. M., Sylvia, S. dan Gassa, A. 2004. Pemanfaatan Minyak Sereh (*Andropagon nardus l*) sebagai Attractant Berperekat terhadap Lalat Buah (*Bactrocera Spp.*) pada Pertanaman Mangga. *J. Sains & Teknologi*, 4, 3, 123-129.

LAMPIRAN

Lampiran.1

1. Perhitungan rendemen senyawa 4-(4-Hidroksifenil-3-metoksi)-3-buten-2-on



Mol senyawa 4-(4-Hidroksifenil-3-metoksi)-3-buten-2-on ($C_{11}H_{12}O_3$) adalah 0,0131 mol

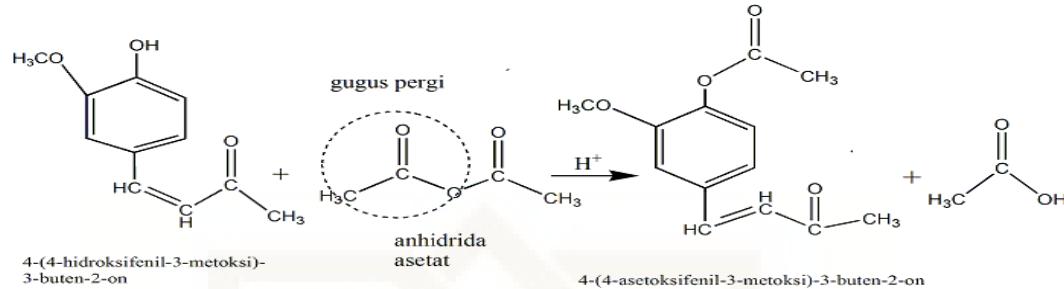
Mr senyawa : 192 g/mol

$$\text{Massa senyawa} = \text{mol} \times \text{Mr}$$

$$= 0,0131 \text{ mol} \times 192 \text{ g/mol} \\ = 2,5152 \text{ gram}$$

$$\begin{aligned} \text{Rendemen} &= \frac{\text{grampercobaan}}{\text{gram teori}} \times 100\% \\ &= \frac{1,7523}{2,5152} \times 100\% \\ &= 69,66\% \end{aligned}$$

2. Perhitungan rendemen senyawa 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-buten-2-on



M	0,00310 mol	0,0310 mol	-	
R	0,00310 mol	0,00310 mol	0,00310 mol	0,00310 mol
S	0,00310 mol	0,00310 mol	0,00310 mol	0,00310 mol

Mol senyawa 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-buten-2-on ($C_{12}H_{14}O_4$) adalah 0,00310 mol

Mr senyawa : 234 g/mol

$$\begin{aligned}
 \text{Massa senyawa} &= \text{mol} \times \text{Mr} \\
 &= 0,00310 \text{ mol} \times 234 \\
 &= 0,7254 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rendemen} &= \frac{\text{grampercobaan}}{\text{gram teori}} \times 100\% \\
 &= \frac{0,6309}{0,7254} \times 100\% \\
 &= 86,97\%
 \end{aligned}$$

Lampiran. 2

1. Perhitungan hasil spektrum H NMR

Integrasi total: $1,00 + 0,29 + 0,42 + 1,71 + 1,09 + 3,27 + 3,25 + 2,46 + 6,16$ satuan

luas : 19,65 satuan luas

Rumus molekul senyawa 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-buten-2-on : ($C_{12}H_{14}O_4$)

Jumlah proton : 14 proton

Integrasi tiap proton : $14 \text{ H} / 19,65 = 0,676$ satuan luas

Jumlah Proton :	$1,00 \times 0,676 = 0,676$ satuan luas = 1 proton	\rightarrow	Proton untuk lingkungan C=C alkena
	$0,29 \times 0,676 = 0,196$ satuan luas = 1 proton		
	$3,27 \times 0,676 = 2,210$ satuan luas = 3 proton	\rightarrow	Proton untuk lingkungan metoksi
	$8,62 \times 0,676 = 5,82$ satuan luas = 6 proton	\rightarrow	Proton untuk lingkungan asetil
	$2,13 \times 0,676 = 1,439$ satuan luas = 2 proton	\rightarrow	Proton untuk lingkungan cincin benzen
	$1,09 \times 0,676 = 0,736$ satuan luas = 1 proton		

Lampiran. 3



Gambar 1. Senyawa 4-(4-Hidroksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on dalam pelarut metanol



Gambar 2. Senyawa 4-(4-Asetoksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on dalam pelarut kloroform



Gambar 3. Uji atraktan senyawa 4-(4-Hidroksifenil-3-metoksi)-3-butene-2-on

