

LAPORAN AKHIR TAHUN
RISET ANDALAN PERGURUAN TINGGI DAN INDUSTRI (RAPID)



PRODUKSI, STANDARISASI, LEGALISASI, DAN PEMASARAN
FORMULA INSEKTISIDA BOTANI EKSTRAK BIJI

Azadirachta indica DAN *Barringtonia asiatica*

Tahun ke-3 dari rencana 3 tahun

TIM PENGUSUL

Dr. Dinar Dono, Ir., MSi. (NIDN: 0003016607)

Rani Maharani, PhD. (NIDN: 0014018104)

Yusup Hidayat, SP., MPhil., PhD. (NIDN: 0024127302)

Dr. Sri Hartati, SP., M.Si (NIDN: 0021027106)

Suryadi Abdul Gani, SP. (Mitra Industri)

UNIVERSITAS PADJADJARAN

Oktober 2017

HALAMAN PENGESAHAN

Judul	: PRODUKSI, STANDARISASI, LEGALISASI, DAN PEMASARAN FORMULA INSEKTISIDA BOTANI EKSTRAK BIJI <i>Azadirachta indica</i> DAN <i>Barringtonia asiatica</i>
Peneliti/Pelaksana	: Dr. Ir DANAR DONO M. Si
Nama Lengkap	: Universitas Padjadjaran
Perguruan Tinggi	: Universitas Padjadjaran
NIDN	: 0003016607
Jabatan Fungsional	: Lektor Kepala
Program Studi	: Hama dan Penyakit Tumbuhan
Nomor HP	: 08129479506
Alamat surel (e-mail)	: danardono21@yahoo.com, danar.dono@unpad.ac.id
Anggota (1)	
Nama Lengkap	: Dr. RANI MAHARANI S. Si., M. Si
NIDN	: 0014018104
Perguruan Tinggi	: Universitas Padjadjaran
Anggota (2)	
Nama Lengkap	: YUSUP HIDAYAT S. P., Ph. D., M. Phil
NIDN	: 0024127302
Perguruan Tinggi	: Universitas Padjadjaran
Anggota (3)	
Nama Lengkap	: Dr. SRI HARTATI, S. P., M. Si
NIDN	: 0021027106
Perguruan Tinggi	: Universitas Padjadjaran
Institusi Mitra (jika ada)	
Nama Institusi Mitra	: CV Agri Sagira Parahyangan
Alamat	: Kp Ciburial RT 03 RW 21 Ds Cilenyi Kulon Kecamatan Cilenyi, Sumedang, Jawa Barat.
Penanggung Jawab	: SURYADI ABDUL GANI, SP.
Tahun Pelaksanaan	: Tahun ke 3 dari rencana 3 Tahun
Biaya Tahun Berjalan	: Rp. 367.403.000,00
Biaya Penelitian Keseluruhan Thn 3	: Rp. 1.037.403.000,00



Mengetahui,

DR. PMJ

(Dr. Keri Lestari Dandan, S.Si., Apt., PhD.)
NIP/NIK 197901262009121002

Kab. Sumedang, 1 - 11 - 2017

Ketua

(Dr. Ir DANAR DONO, M. Si)
NIP/NIK 196601021991021003



Menyetujui,
Wakil Rektor III

(Dr. Keri Lestari Dandan, S.Si., M.Si., Apt.)
NIP/NIK 196904271994122001

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	3
DAFTAR GAMBAR.....	6
DAFTAR TABEL.....	5
DAFTAR LAMPIRAN.....	6
RINGKASAN.....	8
PRAKATA.....	10
BAB 1 PENDAHULUAN.....	11
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	14
BAB 4 METODE PENELITIAN.....	20
2.1 Aspek Isolasi Dan Analisis Struktur Bahan Aktif Yang Dipandu Oleh Uji Hayati.....	20
2.2 Analisis Fraksi dan Kemurniannya.....	22
2.3 Uji Mutu Formula.....	23
2.4 Percobaan Pengaruh Lama Penyimpanan Formula terhadap Tingkat Toksisitas Formula.....	23
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
5.1 Pemurnian Senyawa untuk karakterisasi dan standarisasi formula Serta uji hayati.....	26
5.2 Standarisasi Formula.....	29
5.3 Upaya Peningkatan Keefektifan dan Efisiensi Komposisi Formula melalui Pengujian Campuran Bahan Minyak Nabati.....	30
5.4 Pengaruh Lama Penyimpanan Formula terhadap Tingkat Toksisitas Formula ...	32
2.5 Uji efikasi formula Minyak Mimba pada pertanaman kubis.....	21
5.5.1 Efikasi Formula terhadap <i>Crocidolomia pavonana</i>	21
5.5.2 Efikasi formula terhadap <i>Plutella xylostella</i>	23
5.6 Uji Formula mimba terhadap <i>Myzus persicae</i> pada tanaman Cabai.....	24
5.7 Uji Formula mimba terhadap <i>Aphis gossypii</i> dan <i>Helicoverpha</i> pada tanaman Cabai.....	26
5.8 Pengujian Umur Residu Formula terhadap <i>C. Pavonana</i>	29
5.9 Produksi Massal Analisi Aspek Ekonomi Produksi dan Pemasarannya.....	31
BAB 6 KESIMPULAN.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Mortalitas <i>Crocidolomia pavonana</i> pada pengujian fraksi <i>Baringtonia asiatica</i>	26
Tabel 2	Mortalitas <i>Crocidolonia pavonana</i> hasil pengujian fraksi Ba dari fraksi VIII.....	27
Tabel 3	Mortalitas <i>Crocidolonia pavonana</i> hasil pengujian fraksi Ba F8.....	27
Tabel 4	Hasil pengujian Fraksi <i>Baringtonia asiatica</i>	28
Tabel 5	Mortalitas <i>C. pavonana</i> pada perlakuan fraksi VII B. <i>asiatica</i>	28
Tabel 6	Mortalitas <i>C. pavonana</i> pada perlakuan fraksi V B. <i>asiatica</i>	29
Tabel 7	Rata-rata bobot kering larva <i>C. pavonana</i> instar IV	32
Tabel 8.	Rata – rata populasi <i>Crocidolomia pavonana</i> (ekor/tanaman sampel)	22
Tabel 9	Persentase Efikasi Insektisida Minyak Biji Mimba 50 EC.....	22
Tabel 10.	Rata-rata populasi <i>Plutella xylostella</i> (ekor/tanaman sampel) formulasi	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Road Map Kegiatan Penelitian	17
Gambar 2. Perkembangan mortalitas larva <i>C. pavonana</i> instar II-IV konsentrasi 0,05%	31
Gambar 3 Perkembangan mortalitas larva <i>C. pavonana</i> instar II-IV konsentrasi 0,1%	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Personalia dan kualifikasi.....	37
Lampiran 3 Uji sifat fisik kimia Neemoil Lab Sentral dan Uji Azadirachtin Neemoil Balingtan Bogor	38
Lampiran 4 Paten Poison3 30 SC	39
Lampiran 5 Paten Formula Neemoil 50 EC.....	41
Lampiran 6 Produk pestisida nabati.....	43
Lampiran 7 Jurnal Nasional dan International.....	44
Lampiran 8 Pertemuan ilmiah Nasional dan internasional	45
Lampiran 9 Mahasiswa yang berperan dalam penelitian RAPID 2015-2017	47
Lampiran 10 Perjanian Kerjasama Unpad dengan Agri Saghira Parahyangan	49
Lampiran 11. Borang Evaluasi Atas Capaian Luaran	49

RINGKASAN

Indonesia memiliki keragaman tumbuhan yang tinggi yang potensial untuk dikembangkan sebagai sarana pengendalian hama. *Azadirachta indica*, *Melia azadirach* (Meliaceae) dan *Barringtonia asiatica* (Lecythidae) merupakan tumbuhan yang mempunyai bioaktivitas terhadap berbagai serangga hama tanaman. Setelah aktivitas insektisida bahan tumbuhan diketahui, untuk penggunaannya diperlukan bentuk formulasi guna memudahkan aplikasinya di lapangan dan untuk mengatasi kelemahan penggunaan dengan pelarut air. Selain itu, pembuatan formulasi ini dapat meningkatkan penyimpanan, penanganan, keefektifan dan keamanannya.

Data pertumbuhan pertanian organik di Indonesia yang terus meningkat hingga 5% per tahun dengan nilai sekitar 10 Milyar (Data Aliansi Organik Indonesia, 2013), artinya ada peluang pengembangan pestisida organik (botani/nabati). Jika kita mampu mengisi 10% dari kebutuhan produk pertanian organik, khususnya insektisida botani, maka terdapat nilai cukup baik (1 Milyar). Peluang pasar sarana produksi pertanian organik berupa insektisida botani di Jawa Barat cukup menjanjikan yaitu sekitar 10.000 liter produk pertahun. Oleh karena itu, penggunaan insektisida botani harus ditingkatkan termasuk ketersediaan dan kemudahan memperolehnya dalam rangka menunjang penerapan pertanian organik yang dewasa ini mendapat perhatian serius dari berbagai pihak baik pemerintah dan *non government organization* (NGO). CV Agri Sagira Parahyangan sejak didirikan tahun 2007 telah merintis usaha dalam bidang penyediaan sarana produksi pertanian misalnya media tumbuh tanaman, pengadaan bibit tanaman, pupuk organik dan anorganik, pembuatan pestisida yang meliputi pencampuran dan memformulasikannya. Produk yang sudah dihasilkan dan dipasarkan antara lain Hyphos-45 dan Sentra Foliar^R (pupuk cair), sedangkan produk sarana pengendali hama tanaman masih sangat sederhana berupa campuran dari beberapa tanaman misal cengkeh dan tembakau yang dikemas dalam bentuk butiran dan dipasarkan secara non formal karena produk tersebut belum berizin. Oleh karena itu produk insektisida tersebut perlu ditingkatkan teknologinya dan dapat dipasarkan secara legal karena berizin.

Penelitian dilakukan untuk: **1)** memproduksi formula dan mempelajari bioaktivitas formulasi *emulsifiable concentrate* dan *wetable powder* ekstrak biji *A. indica* dan *B. asiatica* sebagai sarana pengendalian berbagai serangga hama pengganggu pada tanaman kedelai dan pangan (padi). Organisme pengganggu tanaman tersebut antara lain ulat penggerek polong *Maruca testulalis*, hama polifagus pemakan daun *Spodoptera litura*, penggerek batang padi (*Schirphophaga incertulas*) dan wereng coklat (*Nilaparvata lugens*) yang dapat mengakibatkan kerugian yang besar jika tidak dilakukan tindakan pengendalian. Formulasi yang dirancang tersebut diharapkan memiliki efisiensi dan efektifitas yang tinggi dan lebih aman terhadap organisme bermanfaat misalnya parasitoid dan predator dalam pengujian di laboratorium dan di lapangan. Efisiensi dan efektifitas dapat diupayakan dengan pencampuran bahan insektisida botani dengan bahan botani lainnya, **2)** Standarisasi produk formula insektisida: Formula insektisida yang dihasilkan harus memiliki jaminan kualitas yang baik dari aspek teknis sebagai contoh besarnya kandungan bahan aktif diketahui secara tepat, stabilitas formulasi, dan masa kadaluarsa. **3)** Produk insektisida yang sudah terstandarisasi harus terdaftar dan berizin dari lembaga yang berwenang yaitu Kementerian Pertanian dan Komisi Pestisida, serta **4)** Pemasaran produk insektisida yang telah dihasilkan.

Penelitian menghasilkan produk utama berupa formulasi insektisida botani baru berupa formulasi cairan pekatan dan tepung, yang berasal dari ekstrak biji *A. indica* dan *B. asiatica* yang merupakan teknologi tepat guna dan dapat dipergunakan untuk memperoleh hak atas kekayaan intelektual (HAKI) dan dipatenkan. Selain itu, hasil penelitian dapat dipublikasikan dalam jurnal ilmiah dan dapat memperkaya bahan ajar.

Hasil penelitian tahun pertama yang telah dilakukan meliputi: a. Fraksinasi/pemisahan ekstrak *A. Indica* (senyawa murni azadirakhtin) dan uji hayatinya, b. Disain formulasi cair (Emulsifiable Concentrate), c. Uji toksisitas formulasi, d. eksplorasi insektisida botani yang berefek sinergi dengan ekstrak biji *A. Indica* atau *B.asiatica*, dan e. Uji efikasi formula ekstrak *A. Indica*, dan f. Pengukuran kadar Azadirakhtin untuk standarisasi formula yang telah berhasil dibuat.

Hasil penelitian yang telah dilakukan pada tahun ketiga yaitu a. Pemurnian senyawa aktif *A. Indica* dan *B. Asiatica* serta uji hayatinya. Senyawa murni dari tumbuhan bahan pestisida diperlukan untuk standarisasi produk, b. Pemantapan disain formulasi minyak mimba, c. Uji kadar bahan aktif formula, d. Peningkatan kinerja mesin produksi minyak mimba, e. Uji lapang/efikasi intenal, f. Drafting paten (HKI) dan pendaftaran (Paten dengan nomor pendaftaran P00201706844 (tertanggal 5 Oktober 2017) dan Paten dengan nomor pendaftaran P00201707926 (tertanggal 9 November 2017) serta g. Karakterisasi sifat fisika dan kimia formula untuk drafting kelengkapan data dokumen uji mutu formula. Hasil penelitian juga telah dipublikasikan dalam berbagai prosiding dan jurnal nasional dan internasional.

Kata Kunci: Formulasi, insektisida botani, produksi massal, Aktivitas, efikasi.

PRAKATA

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan laporan hasil penelitian berjudul “Produksi, Standarisasi, Legalisasi, Dan Pemasaran Formula Insektisida Botani Ekstrak Biji *Azadirachta indica* dan *Barringtonia asiatica*”.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada DP2M, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, Rektor dan Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Padjadjaran, yang telah menyediakan dana penelitian dan penyelenggaraan hibah kompetisi tersebut, serta mitra industri CV Agri Sagira Parahyangan atas segala fasilitas dan pendanaannya. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Agung Naufal, Rizky Mulyadi, Deny, Neneng Sri Widayani, Afifah dan Dany, serta seluruh mahasiswa yang berperan dalam program ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas keikutsertaan dalam penelitian sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Semoga Allah SWT membalasnya dengan kebaikan yang banyak.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan penerapannya serta merupakan sumber informasi bagi yang memerlukan.

BAB 1 PENDAHULUAN

Berbagai famili tumbuhan telah diketahui memiliki metabolit sekunder yang memiliki aktivitas insektisida terhadap serangga, di antaranya Meliaceae, Annonaceae, Asteraceae, Rutaceae, Labiatae, dan Piperaceae (Grainge & Ahmed 1988; Prakash & Rao 1997). Hasil penelusuran literatur melaporkan bahwa spesies famili tumbuhan Clusiaceae, Lecythidaceae, dan Sapindaceae memiliki aktivitas insektisida yang kuat. Ekstrak metanol biji *Barringtonia asiatica* (Lecythidaceae) efektif terhadap larva *Crociodolomia pavonana* dengan LC₅₀ 0,15% dibandingkan ekstrak daun dan kulit batang (Dono & Sujana, 2007). Selain itu, ekstrak biji *B. asiatica* juga memiliki aktivitas penghambat oviposisi, penghambat reproduksi imago *C. pavonana* (Dono 2008). Ekstrak aseton biji *Croton tiglium* (Euphorbiaceae), *Calophyllum soulattri* (Clusiaceae), dan *Goniothalamus macrophyllus* (Annonaceae) memiliki aktivitas insektisida terhadap kumbang *Callosobruchus maculatus* dengan LC₅₀ berturut-turut 0,27%, 1,27%, dan 1,46% (Syahputra *et al.* 2001). Ekstrak kulit batang tumbuhan tua dan tumbuhan muda serta getah kulit batang *C. soulattri* memiliki aktivitas insektisida yang kuat terhadap larva *C. pavonana*. Getah kulit batang *C. soulattri* memiliki aktivitas insektisida yang kuat terhadap larva *C. pavonana* dengan LC₅₀ 0,04%. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa sediaan kulit batang *C. soulattri* mengandung senyawa golongan alkaloid, triterpenoid dan tanin (Syahputra *et al.* 2004).

Serangkaian penelitian telah dilakukan oleh peneliti utama terhadap ekstrak biji *B. asiatica* dan *A. indica* yang menunjukkan bahwa ekstrak metanol biji *Barringtonia asiatica* (Lecythidaceae) efektif terhadap larva *C.pavonana* dengan LC₅₀ 0,15% dibandingkan ekstrak daun dan kulit batang (Dono & Sujana, 2007; Dono 2008). Selain itu, ekstrak biji *B. asiatica* juga memiliki aktivitas penghambat oviposisi, penghambat reproduksi imago *C. pavonana* (Dono 2008). Biji tanaman *B. asiatica* memiliki keunggulan dibanding tanaman *A. Odorata*, yaitu kandungan ekstrak yang cukup tinggi yaitu sekitar 20% (ekstraksi dengan metanol). Ekstrak metanol biji *B. Asiatica* juga efektif terhadap *Spodoptra litura* (Dono *et al.* 2012). Ekstraksi Biji *A.indica* mudah dilakukan dengan pengepresan bijinya serta menghasilkan perolehan ekstrak yang tinggi dengan bioaktivitas yang luas terhadap serangga (Schmutterer & Ascher 1992). Ketersediaan bahan baku sumber insektisida kedua jenis tanaman ini di Indonesia cukup banyak karena tanaman ini tumbuh baik di iklim tropis Indonesia, sehingga ketersediaannya bukan menjadi kendala.