

LAPORAN AKHIR

PENELITIAN FUNDAMENTAL
PROGRAM PENELITIAN DESENTRALISASI (DANA BOPTN)



2013 x 3 =

JUDUL PENELITIAN

**POTENSI RIMPANG JERANGAU (*Acorus calamus* Linn.)
SEBAGAI AGENT HAYATI PENGENDALI HAMA RAYAP**

Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun

TIM PENELITI



Dr. MORINA ADFA, S.Si, M.Si (NIDN 0031107302)
Dr. AGUS MARTONO HADI PUTRANTO, DEA (NIDN 0012036106)
Dra. ROCHMAH SUPRIATI, M.Sc (NIDN 0005076114)

**FAKULTAS MIPA
UNIVERSITAS BENGKULU
2013**

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN FUNDAMENTAL BOPTN 2013

Judul Penelitian : POTENSI RIMPANG JERANGAU (*Acorus calamus* Linn.) SEBAGAI AGENT HAYATI PENGENDALI HAMA RAYAP

Peneliti/Pelaksana
a. Nama Lengkap : Dr. MORINA ADFA, S.Si, M.Si
b. NIDN : 0031107302
c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
d. Program Studi : Kimia
e. No. HP : 0813 201 38 342
f. Alamat surel (email) : morinaadfa@yahoo.com

Anggota Peneliti (1)
a. Nama Lengkap : Dr. Agus Martono Hadi Putranto, DEA
b. NIDN : 0012036106
c. Perguruan Tinggi : Universitas Bengkulu

Anggota Peneliti (2)
a. Nama Lengkap : Dra. Rochmah Supriati, M.Sc
b. NIDN : 0005076114
c. Perguruan Tinggi : Universitas Bengkulu

Tahun Pelaksanaan : Satu (1) tahun
Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp. 65.000.000,-
Biaya Tahun Berjalan : Rp. 65.000.000,-



Bengkulu, 20 Nopember 2013



Mengetahui,
Dekan Fakultas MIPA
[Signature]
Dr. res. nat. Totok Eka Suharto, M.S
NIP. 19570503 198602 1001

Ketua Peneliti
[Signature]
Dr. Morina Adfa, S.Si, M.Si
NIP. 19731031 200003 2001



Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Bengkulu
Drs. Sarwit Sarwono, M.Hum.
NIP. 19581117 198603 1002

POTENSI RIMPANG JERANGAU (*Acorus calamus* Linn.) SEBAGAI AGENT HAYATI PENGENDALI HAMA RAYAP

(Morina Adfa, Agus Martono Hadi Putranto, Rochmah Supriati)

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antirayap fraksi *n*-heksana, dan fraksi metanol rimpang jerangau (*Acorus calamus* Linn.) terhadap rayap *Coptotermes curvignathus* menggunakan metoda *no choice test*. Menentukan komponen-komponen kimia penyusun fraksi *n*-heksana dan fraksi metanol rimpang jerangau baik secara kualitatif menggunakan pereaksi warna dan secara kuantitatif menggunakan GC-MS. Mengisolasi metabolit sekunder yang potensial sebagai antirayap dari fraksi yang paling aktif serta menentukan struktur molekulnya berdasarkan spectrum UV, IR, ¹H-NMR, ¹³C-NMR dan MS. Rayap yang digunakan adalah 20 ekor rayap pekerja dan 2 ekor rayap prajurit *C. curvignathus*.

Hasil uji pendahuluan kandungan metabolit sekunder/uji fitokimia didapat hasil bahwa rimpang jerangau segar asal Bengkulu mengandung senyawa alkaloid, terpenoid, steroid dan flavonoid. Dari data GC-MS didapat hasil bahwa fraksi *n*-heksan rimpang jerangau segar asal Bengkulu mempunyai 14 komponen kimia penyusun dan komponen kimia terbesar adalah β -asaron (70.13%), sedangkan fraksi metanol setelah dianalisa dengan GC-MS hanya memperlihatkan 8 komponen kimia penyusunnya. Komponen kimia yang teridentifikasi pada fraksi metanol adalah β -asaron (18.42%). Komponen kimia penyusun fraksi metanol setelah dianalisa dengan GC-MS hanya memperlihatkan sedikit puncak hal ini dikarenakan sudah tidak banyak lagi kandungan senyawa volatil pada fraksi metanol.

Hasil uji aktivitas antirayap terhadap fraksi *n*-heksana dan fraksi metanol mempergunakan 7 tingkatan konsentrasi (0%, 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%) dengan 4 kali ulangan terhadap rayap *C. curvignathus*, angka kematian rayap diamati setiap 4 jam selama 24 jam. Didapat hasil bahwa mortalitas rayap meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi fraksi yang diberikan. Mortalitas rayap terbesar diperlihatkan setelah pemberian fraksi *n*-heksana pada konsentrasi 25% yaitu sebesar 90.91%, sedangkan fraksi metanol dengan konsentrasi yang sama hanya mengakibatkan kematian rayap 45.45%.

Fraksi *n*-heksan lebih aktif dari pada fraksi metanol, maka fraksi *n*-heksana dilanjutkan dengan kolom kromatografi untuk mengisolasi dan memurnikan komponen kimia terbesarnya menggunakan silika gel dengan eluent *n*-heksan:etil asetat dengan sistem *step gradient polarity*. Hasil kromatografi kolom dan KLT didapat senyawa tunggal berupa minyak berwarna kuning seberat 6,49 g. Karakterisasi dan elusidasi struktur senyawa hasil isolasi dilakukan secara spektroskopi dan data-data spektrum ¹H-NMR, ¹³C-NMR dibandingkan dengan data-data publikasi sebelumnya maka senyawa hasil isolasi diidentifikasi sebagai β -asaron. Dari data-data yang ada maka dapat disimpulkan bahwa rimpang jerangau mempunyai potensi sebagai agent baru pengendali rayap dan komponen kimia yang diduga mempunyai aktivitas ini adalah β -asaron. Penelitian ini akan dilanjutkan dengan melihat aktivitas antirayap senyawa tunggal β -asaron.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tinjauan Umum Rayap	2
2.2. Pengendalian Hama Rayap	2
2.3. Tanaman Jerangau (<i>Acorus calamus</i> Linn.)	3
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	
3.1. Tujuan Penelitian	5
3.2. Manfaat Penelitian	5
BAB 4. METODE PENELITIAN	
4.1. Tempat dan Waktu Penelitian	6
4.2. Bahan dan Peralatan Penelitian	6
4.3. Prosedur Kerja	6
4.3.1. Koleksi Sampel Rimpang Jerangau (<i>A. calamus</i>)	6
4.3.2. Proses Ekstraksi/Fraksinasi Rimpang Jerangau	6
4.3.3. Uji Pendahuluan Kandungan Kimia	7
4.3.4. Uji Aktivitas Antirayap	7
4.3.4.1. Rayap (<i>Coptotermes curvignathus</i>)	7
4.3.4.2. <i>No Choice Feeding Test</i>	7
4.4. Sub Fraksi dan Isolasi Metabolit Sekunder yang Berpotensi Sebagai Antirayap	8
4.5. Analisa Komponen Kimia dan Penentuan Struktur Molekul	8
4.6. Pengolahan Data	9

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penggunaan bahan kimia untuk pengendalian rayap adalah metode yang paling banyak digunakan, namun penggunaan termitisida konvensional golongan organoklorin, seperti aldrin, DDT, dan dieldrin telah diidentifikasi sebagai *persistent organic pollutants* (POPs) yang mengakibatkan efek negatif pada lingkungan, tidak aman bagi manusia dan mamalia, serta dapat membunuh hama bukan sasaran (UNEP report, 2000).

Penggunaan insektisida alami atau insektisida nabati merupakan salah satu alternatif pilihan, seperti: penggunaan ekstrak dari beberapa bagian tumbuhan (daun, bunga, akar, batang, buah, dan lain-lain), dan penggunaan minyak atsiri untuk mengendalikan hama rayap telah banyak dilaporkan (Cheng *et al.*, 2007).

Pada publikasi sebelumnya kami telah melaporkan aktivitas antirayap fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, fraksi *n*-butanol, dan fraksi air dari ekstrak metanol daun kayu bawang (*Protium javanicum* Burm f.) terhadap rayap *Coptotermes formosanus* Shiraki pada pemberian dosis 10 mg. Dari 4 macam fraksi yang diuji fraksi etil asetat memberikan angka mortalitas rayap tertinggi (42,4%) dan fraksi *n*-heksana memperlihatkan aktivitas menghambat makan/*antifeedant* tertinggi. Enam senyawa murni telah diisolasi dari daun kayu bawang, yaitu scopoletin, kuersetin, kuersitrin, myrisitrin, stigmasterol, dan 6-desasetilnimbun. Scopoletin memperlihatkan aktivitas termitisida dan *antifeedant* tertinggi diantara enam isolat pada pemberian senyawa umpan sebanyak 3% (Adfa *et al.*, 2010; Adfa *et al.*, 2013).

Minyak atsiri rimpang jerangau telah dilaporkan mempunyai berbagai aktivitas terhadap serangga, diantaranya: dapat membunuh larva instar tiga *Plutella xylostella* pada dosis 0,4% (Jiyavorrant, 2003), menghambat pertumbuhan dan mempunyai aktivitas *antifeedant* terhadap *Pegidroma sancia* Hubner (Koul, 1990), dapat mengendalikan kecoa dan menyebabkan kemandulan pada kupu-kupu (Onasis, 2001). Tariq (2010) melaporkan bahwa minyak atsiri rimpang jerangau mempunyai aktivitas larvasida terhadap larva instar III *Aedest aegypti* dengan LC₅₀ 1250 ppm. Namun sejauh ini belum ada laporan aktivitas jerangau terhadap rayap, baik ekstrak, fraksi, minyak atsiri, ataupun senyawa tunggal hasil isolasinya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adfa, M., and Tamin, R., "Survey etnobotani, survey fitokimia dan brine shrimp lethality test tumbuhan obat taman Hutan Raya Rajalelo, Provinsi Bengkulu" *Jurnal Matematika dan Pengetahuan Alam*, 2004, 13(1), 69–75.
2. Adfa, M., Hattori, Y., Ninomiya, M., Funahashi, Y., Yoshimura, T., and Koketsu, M., "Chemical Constituents of Indonesian Plant *Protium javanicum* Burm. f. and Their Antifeedant Activities Against *Coptotermes formosanus* Shiraki" *Nat. Prod. Res.*, 2013, 20, 270–273.
3. Adfa, M., Yoshimura, T., Komura, K., and Koketsu, M., "Antitermite activities of coumarin derivatives and scopoletin from *Protium javanicum* Burm. f." *J. Chem. Ecol.*, 2010, 36, 720–726.
4. Balakumbahan, R., Rajamani K. and K. Kumanan K., 2010, *Acorus calamus*: An overview. *Horticultural Research Station*.
5. Cheng, S.-S., Chang, H.-T., Wu, C.-L., and Chang, S.-T., "Anti-termite activities of essential oils from coniferous trees against *Coptotermes formosanus*" *Bioresour. Technol.*, 2007, 98, 456–459.
6. Cheng, S.-S., Wu, C.-L., Chang, H.-T., Kao, Y.-T., and Chang, S.-T., "Antitermitic and antifungal activities of essential oil of *Calocedrus formosana* leaf and its composition" *J. Chem. Ecol.*, 2004, 30, 1957–1967.
7. Jiyavorrant, T., Chanbang, Y., Supyen, D., Sonthichai, S., and Jatisatiern, A., "The Effects of *Acorus calamus* Linn. and *Stemona tuberosa* Lour. Extracts on the Insect Pest, *Plutella xylostella* (Linnaeus)" *Proc. Int. Conf. on MAP*, Eds. J. Bernáth et al., Acta Hort. 597, 2003, 223–229.
8. Koul, O., Smirle, M. J., and Isman, M. B., "Asarones from *Acorus calamus* L. oil: their effect on feeding behavior and dietary utilization *Peridroma saucia*" *J. Chem. Ecol.*, 1990, 16 (6), 1911–1920.
9. Kumar, A. and Chapman, J.C., "Profenofos residues in wild fish from cotton growing areas of New South Wales, Australia" *Journal of Environmental Quality*, 2001, 30, 740–750.
10. Nandika, D., Rismayadi, Y., and Diba, F., "Rayap: biologi dan pengendaliannya" *Muhammadiyah University Press, Surakarta*, 2003.
11. Onasis, A., "Pemanfaatan minyak Jerangau (*Acorus calamus* L.) untuk membunuh kecoa (*Periplaneta Americana*)" *Skripsi, Fakultas Kesehatan Masyarakat USU, Medan*, 2001.
12. Park, C. H., Kim, K. H., Lee, I. K., Lee, S. Y., Choi, S. U., Lee, J. H., and Lee, K. R. "Phenolic constituents of *Acorus gramineus*" *Arch. Pharm. Res.*, 2011, 34, 1289–1296.
13. Raja, A.E., Vijayalakshmi, M., and Devalarao, G., "*Acorus calamus* Linn.: Chemistry and Biology" *Research J. Pharm and Tech.*, 2009, 2 (2), 256–261.
14. Tariq, R. M., Naqvi, S. N. H., Choudhary, M. I. and Abbas, A., "Importance and implementation of essential oil of Pakistanian *Acorus calamus* Linn., as a biopesticide" *Pak. J. Bot.*, 2010, 42 (3), 2043–2050.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adfa, M., and Tamin, R., "Survey etnobotani, survey fitokimia dan brine shrimp lethality test tumbuhan obat taman Hutan Raya Rajalelo, Provinsi Bengkulu" *Jurnal Matematika dan Pengetahuan Alam*, 2004, 13(1), 69–75.
2. Adfa, M., Hattori, Y., Ninomiya, M., Funahashi, Y., Yoshimura, T., and Koketsu, M., "Chemical Constituents of Indonesian Plant *Protium javanicum* Burm. f. and Their Antifeedant Activities Against *Coptotermes formosanus* Shiraki" *Nat. Prod. Res.*, 2013, 20, 270–273.
3. Adfa, M., Yoshimura, T., Komura, K., and Koketsu, M., "Antitermite activities of coumarin derivatives and scopoletin from *Protium javanicum* Burm. f." *J. Chem. Ecol.*, 2010, 36, 720–726.
4. Balakumbahan, R., Rajamani K. and K. Kumanan K., 2010, *Acorus calamus*: An overview. *Horticultural Research Station*.
5. Cheng, S.-S., Chang, H.-T., Wu, C.-L., and Chang, S.-T., "Anti-termite activities of essential oils from coniferous trees against *Coptotermes formosanus*" *Bioresour. Technol.*, 2007, 98, 456–459.
6. Cheng, S.-S., Wu, C.-L., Chang, H.-T., Kao, Y.-T., and Chang, S.-T., "Antitermitic and antifungal activities of essential oil of *Calocedrus formosana* leaf and its composition" *J. Chem. Ecol.*, 2004, 30, 1957–1967.
7. Jiyavorrant, T., Chanbang, Y., Supyen, D., Sonthichai, S., and Jatisatienr, A., "The Effects of *Acorus calamus* Linn. and *Stemona tuberosa* Lour. Extracts on the Insect Pest, *Plutella xylostella* (Linnaeus)" *Proc. Int. Conf. on MAP*, Eds. J. Bernáth et al., Acta Hort. 597, 2003, 223–229.
8. Koul, O., Smirle, M. J., and Isman, M. B., "Asarones from *Acorus calamus* L. oil: their effect on feeding behavior and dietary utilization *Peridroma saucia*" *J. Chem. Ecol.*, 1990, 16 (6), 1911–1920.
9. Kumar, A. and Chapman, J.C., "Profenofos residues in wild fish from cotton growing areas of New South Wales, Australia" *Journal of Environmental Quality*, 2001, 30, 740–750.
10. Nandika, D., Rismayadi, Y., and Diba, F., "Rayap: biologi dan pengendaliannya" *Muhammadiyah University Press, Surakarta*, 2003.
11. Onasis, A., "Pemanfaatan minyak Jerangau (*Acorus calamus* L.) untuk membunuh kecoa (*Periplaneta Americana*)" *Skripsi, Fakultas Kesehatan Masyarakat USU, Medan*, 2001.
12. Park, C. H., Kim, K. H., Lee, I. K., Lee, S. Y., Choi, S. U., Lee, J. H., and Lee, K. R. "Phenolic constituents of *Acorus gramineus*" *Arch. Pharm. Res.*, 2011, 34, 1289–1296.
13. Raja, A.E., Vijayalakshmi, M., and Devalarao, G., "*Acorus calamus* Linn.: Chemistry and Biology" *Research J. Pharm and Tech.*, 2009, 2 (2), 256–261.
14. Tariq, R. M., Naqvi, S. N. H., Choudhary, M. I. and Abbas, A., "Importance and implementation of essential oil of Pakistanian *Acorus calamus* Linn., as a biopesticide" *Pak. J. Bot.*, 2010, 42 (3), 2043–2050.

15. UNEP/FAO/Global IPM facility expert group on termite biology and management, United Nations environmental programme: chemicals finding alternatives to persistent organic pollutants (POPs) for termite management, **2000**, <http://www.chem.unep.ch/Publications/pdf/Alternatives-termite-fulldocument.pdf>, access August 17, 2011.
16. Verma, M., Sharma, S., and Prasad, R., "Biological alternatives for termite control: A review" *Int. Biodeter. Biodegr.*, **2009**, *63*, 959–972.
17. Zhu, B. C. R., Henderson, G., Chen, F., Fei, H., and Laine, R.A., "Evaluation of vetiver oil and seven insect-active essential oils against the Formosan subterranean termite" *J. Chem. Ecol.*, **2001**, *27*, 1617–1625.