

SENYAWA ANTIMAKAN PADA MINYAK BIJI NYAMPLUNG (*Calophyllum inophyllum* L.)

Sri Rahayu Santi

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran

Email : rahayu_santi@unud.co.id

ABSTRAK

Isolasi senyawa aktif antimakan telah dilakukan pada minyak biji nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) dengan menggunakan larva *Epilachna sparasa* sebagai bioindikator. Uji aktivitas antimakan dilakukan pada *crude* ekstrak, fraksi maupun isolat. Serbuk kering biji nyamplung sebanyak 1 Kg diekstraksi secara maserasi dengan 6 L metanol menghasilkan 186,38 g ekstrak kental metanol yang berwarna coklat tua. Ekstraksi 50,24 g ekstrak kental metanol dengan n-heksana menghasilkan 19,27 g minyak yang berwarna kuning. Pemisahan 2 g ekstrak minyak secara kromatografi kolom dengan fase diam silika gel 60 dan fase gerak kloroform : n-heksana (2;1) menghasilkan 5 kelompok fraksi, dimana fraksi F₅ yang berwarna hijau bening dengan noda tunggal sebanyak 0,15 g dan bersifat paling aktif sebagai antimakan (aktivitas antimakan 27,89% pada konsentrasi 200 ppm). Identifikasi fraksi F₅ dengan kromatografi gas-spektroskopi massa melalui pendekatan *data base* NIST02 L. diduga mengandung minimal 8 senyawa yaitu: metil-14-metil-pentadekanoat, asam heksadekanoat, metil-9,12-oktadekanoat, metil-9-oktadekanoat, metil-oktadekanoat, asam oktadekanoat, asam-9-oktadekanoat, dan senyawa dengan berat molekul 341.

Kata kunci : *Calophyllum inophyllum* L., Antimakan

ABSTRACT

Isolation of antifeedant active compound from sarcocarp of *Calophyllum inophyllum* L. with *Epilachna sparsa* larvae were use as bioindicator was conducted. The antifeedant assay was performed on crude extract, fraction, and isolate. Dried sarcocarp powder of nyamplung was extraction with 6L metanol to yield 186,38 g dark brown extract. This Active extract was then fractionated into n-hexane to yield 19,27 g yellow oil.. Separation of 2 g oil was done using silica gel column chromatography with chloroform n-hexane (2:1) as eluent and five group of fraction were obtained with F₅ the most active isolat wich showed 27,89% antifeedant activity at 200 ppm was found and relatively pure . Base on analysis of Gas chromatography-mass spectroscopy and data base NIST02.L the antifeedant active isolat were identify as methyl-14-methyl-pentadecanoid acid, n-hexanedecanoid acid, methyl-9,12-octadecadienoic, methyl-9-octadecenoic acid, methyl-octadecanoic, 9-octadecenoic acid, octadecanoic acid, and the last peak has a moleculer ion at 341.

Keywords : *Calophyllum inophyllum* L., Antifeedant

PENDAHULUAN

Hama merupakan masalah utama yang sering dihadapi oleh para petani sejak lama. Petani melakukan berbagai usaha dan cara untuk melindungi tanaman dari gangguan hama baik secara fisik maupun secara kimiawi yaitu dengan menggunakan pestisida sintetik. Pestisida sintetik

memberikan peranan penting di bidang pertanian dalam melakukan pengendalian hama dan penyakit pada tanaman, namun penggunaannya yang tidak selektif serta tidak sesuai dengan dosis dapat memberikan dampak negatif terhadap kelestarian ekosistem pertanian seperti dapat menyebabkan resistensi hama terhadap pestisida tersebut, terbunuhnya berbagai predator pada ekosistem

pertanian, pencemaran lingkungan dan akhirnya menyebabkan gangguan kesehatan manusia. Dampak negatif ini, dapat dihindari dengan mengganti penggunaan pestisida sintetik dengan pestisida alami yang relatif murah serta aman bagi kesehatan dan lingkungan (Sudarmo, S., 1992).

Pestisida alami adalah pestisida yang bahan aktifnya berasal dari bagian tumbuhan seperti akar, daun, batang, dan buah serta telah terbukti lebih efektif penggunaannya dalam pengendalian hama tanaman karena bersifat selektif dan ramah lingkungan (Meinwald et al., 1978). Pestisida nabati berdasarkan sifatnya berfungsi sebagai pembunuh, pengusir, penolak, penarik, feromon, penolak peletakan telur (*oviposisisi*), dan antimakan (*antifeedant*). Feromon dan antimakan dianggap memiliki prospek komersial yang lebih baik (Ruslan et al., 1989)

Nyamplung (*Calophyllum inophyllum L.*) atau di Bali lebih dikenal dengan nama punaga atau camplong sering dijumpai di daerah pesisir pantai. Biji dari tanaman ini berminyak dan diketahui mengandung asam lemak seperti asam oleat, asam linoleat, asam stearat, asam palmitat, stigmasterol, dan stigmasterol yang bersifat antioksidan dan sitoprotektif (Sylvie crane et al., 2005, T.Said et al., 2007); mengandung 5% minyak yang mempunyai efek toksikologi pada makanan tikus (Ibironke A. et al., 2008), serta mempunyai sifat racun (toksik) terhadap larva *Artemia salina L* ($LC_{50} = 154,8$ ppm). Sifat toksik suatu bahan sering dapat dikembangkan sebagai obat anti kanker, anti tumor dan pestisida, sehingga penelusuran senyawa pestisida didasarkan atas mekanisme kerjanya (*mode of action*) seperti pembunuh, pengusir dan antimakan. (Anonim, 2009)

Antimakan adalah aktivitas yang dimiliki oleh suatu senyawa yang bersifat tidak membunuh, mengusir, atau menjerat serangga hama, namun menghambat aktifitas nafsu makan serangga sehingga tanaman dapat dilindungi. Pestisida nabati antimakan spesifik digunakan terhadap hama serangga jenis belalang dan ulat (Tjokronegoro, 1987)

Hasil uji pendahuluan menunjukkan bahwa minyak biji nyamplung pada konsentrasi 0,1% b/v memiliki aktivitas antimakan sebesar 58,32% terhadap larva *Epilachna sparsa* sehingga

dipandang perlu untuk melakukan penelusuran untuk mengetahui senyawa aktifnya.

MATERI DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji buah nyamplung (*Calophyllum inophyllum L.*) yang dikumpulkan dari daerah pantai sekitar negara. Penyiapan bahan meliputi determinasi tanaman yang dilakukan di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Raya Eka Karya Bali.

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah metanol, n-heksana, aquades, silika gel GF₂₅₄, silika gel 60, NaOH, Aseton, HCl, H₂SO₄, Pereaksi Mayer, Pereaksi Dragendorff, Pereaksi Willstatter, dan Pereaksi Lieberman-Burchard.

Peralatan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: seperangkat alat gelas, blender, pisau, kuas, pipet tetes, cawan petri, corong, kain kasa, tissue, kertas saring, botol semprot, gelas ukur, neraca analitik, corong pisah, botol vial, *rotary vacuum evaporator*, seperangkat alat kromatografi lapis tipis dan kromatografi kolom, dan spektrofotometer GC-MS.

Cara Kerja

Serbuk kering biji nyamplung sebanyak 1 kg diekstraksi secara maserasi dengan menggunakan 6 L metanol sampai semua senyawa terekstraksi dengan sempurna. Ekstrak yang didapat diuapkan pelarutnya dengan menggunakan *rotary evaporator* dan ditimbang sehingga didapatkan suatu ekstrak kental metanol, kemudian dipartisi dengan n-heksana. Ekstrak n-heksan diuapkan pelarutnya menggunakan *rotary evaporator* sehingga didapatkan ekstrak kental n-heksana dan metanol. Kedua ekstrak kental kemudian diuji antimakan dan ekstrak dengan aktivitas antimakan terbesar dilanjutkan pada proses pemisahan dan pemurnian dengan teknik kromatografi kolom menggunakan silika gel G dan fase gerak kloroform : n-heksana (2:1). Setiap fraksi hasil kromatografi kolom diuji aktivitas antimakan dan fraksi yang paling aktif diidentifikasi dengan GC-MS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi Senyawa Aktif Antimakan Biji Nyamplung

Hasil maserasi dari 1 kg serbuk kering biji nyamplung menghasilkan sekitar 186,38 g ekstrak kental metanol yang berwarna coklat tua. Hasil partisi 50,24 g ekstrak kental metanol dengan 1 L n-heksana menghasilkan 19,27 g minyak yang berwarna kuning, yang selanjutnya diuji aktivitas antimakannya terhadap larva kepik (*Epilachna sparsa*). Hasil uji aktivitas antimakan menunjukkan ekstrak minyak biji nyamplung mempunyai aktivitas antimakan 58,32% pada konsentrasi 0,1% b/v seperti dipaparkan pada Tabel 1. Aktivitasnya yang lebih besar dari 25%

menyebabkan minyak biji nyamplung berpotensi untuk dikembangkan sebagai pestisida alami (Mikolajezak and Weisleder, 1988) sehingga dilanjutkan pada proses pemisahan dengan kromatografi kolom.

Pemisahan minyak yang terkandung pada ekstrak n-heksana menghasilkan 5 kelompok fraksi yang selanjutnya diuji aktivitasnya. Hasil uji antimakan menunjukkan bahwa fraksi F₅ dengan noda tunggal mempunyai aktivitas yang lebih besar dibandingkan fraksi yang lain sebesar 71,83% pada konsentrasi 800 ppm. Data selengkapnya dipaparkan pada Tabel 2 berikut. Fraksi F₅ selanjutnya diidentifikasi dengan Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa.

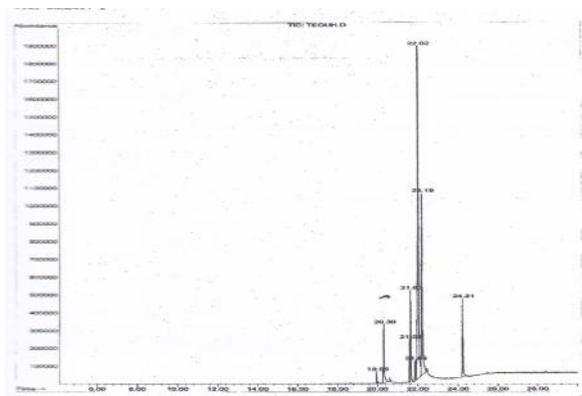
Tabel 1. Hasil uji aktivitas antimakan ekstrak n-heksana biji Nyamplung

| Ekstrak kental | Konsentrasi (% b/v) | Aktivitas Antimakan (%) | | | |
|----------------|------------------------|-------------------------|-------------|-------------|-----------|
| | | Percobaan 1 | Percobaan 2 | Percobaan 3 | Rata-rata |
| n-Heksana | 0,1 | 81,8 | 71,42 | 21,73 | 58,32 |
| | 5 | 100 | 66,66 | 33,33 | 66,66 |
| | 10 | 50 | 77,77 | 90,47 | 72,74 |

Tabel 2. Aktivitas Antimakan

| No | Fraksi | Konsentrasi (ppm) | Aktivitas Antimakan (%) | | | |
|----|----------------------------|----------------------|-------------------------|-------------|-------------|-----------|
| | | | Percobaan 1 | Percobaan 2 | Percobaan 3 | Rata-rata |
| 1 | F ₁ (18-32) | 200 | -15,78 | 55,55 | 20,37 | 20,05 |
| | | 400 | 66,66 | -10,34 | 33,93 | 30,08 |
| | | 800 | 20,93 | 42,83 | 21,33 | 28,36 |
| 2 | F ₂ (33-44) | 200 | 7,69 | 85,71 | 50,33 | 47,91 |
| | | 400 | 60 | 100 | -33,33 | 42,22 |
| | | 800 | 5,26 | -44,44 | 10,73 | -9,48 |
| 3 | F ₃ (45-67) | 200 | -20 | -100 | -10,38 | -43,46 |
| | | 400 | 4,76 | -5,26 | 10,33 | 3,27 |
| | | 800 | 52,94 | 12 | 33,40 | 32,78 |
| 4 | F ₄ (68-77) | 200 | 23,40 | 16,12 | 19,26 | 19,6 |
| | | 400 | 16,12 | 23,40 | 14,12 | 17,88 |
| | | 800 | 2,43 | 3,84 | -2,08 | 1,40 |
| 5 | F ₅ (78-117) | 200 | 16,12 | 39,13 | 28,42 | 27,89 |
| | | 400 | 62,96 | 71,42 | 64,83 | 66,40 |
| | | 800 | 33,33 | 100 | 82,16 | 71,83 |

Hasil analisis isolat aktif(fraksi F₅) dengan kromatografi gas menunjukkan adanya 8 puncak serapan dengan waktu retensi (t_R) dan kelimpaha (%) berturut-turut sebagai berikut: puncak 1 t_R 19,95 menit (1,20%); puncak 2 t_R 20,31 menit (6,58%); puncak 3 t_R 21,59 menit (2,98%); puncak 4 t_R 21,63 menit (8,15%); puncak 5 t_R 21,85 menit (1,50 %); puncak 6 t_R 22,02 menit (49,32%); puncak 7 t_R 22,20 menit (23,23%); puncak 8 t_R 24,21 menit (7,05%) seperti ditunjukkan pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Kromatogram gas dari isolate

Hasil spektroskopi massa menunjukkan senyawa puncak 1 memiliki ion molekuler pada m/z 270. Berdasarkan pendekatan *data base* diduga senyawa puncak 1 adalah metil-14-metil pentadekanat dengan rumus molekul $C_{17}H_{34}O_2$. Senyawa puncak 2 memiliki ion molekuler pada m/z 256 diduga adalah senyawa asam heksadekanat atau asam palmitat dengan rumus molekul $C_{16}H_{32}O_2$. Senyawa puncak 3 memiliki ion molekuler pada m/z 294 diduga adalah senyawa metil-9,12-oktadekadienoat dengan rumus molekul $C_{19}H_{34}O_2$. Senyawa puncak 4 memiliki ion molekuler pada m/z 296 diduga adalah senyawa metil-9-dekenat dengan rumus molekul $C_{19}H_{36}O_2$. Senyawa puncak 5 memiliki ion molekuler pada m/z 298 diduga adalah senyawa metil-oktadekanat dengan rumus molekul $C_{19}H_{38}O_2$. Senyawa puncak 6 memiliki ion molekuler pada m/z 280 diduga adalah senyawa 9-oktadekanat dengan rumus molekul

$C_{18}H_{34}O_2$. Senyawa puncak 7 memiliki ion molekuler pada m/z 284 diduga adalah senyawa asam oktadekanat dengan rumus molekul $C_{18}H_{36}O_2$. Senyawa puncak 8 memiliki ion molekuler pada m/z 341, namun dari pendekatan *data base* tidak ditemukan adanya senyawa yang sesuai sehingga tidak dapat diduga senyawanya.

Mekanisme kerja dari senyawa aktif antimakan adalah senyawa aktif yang terkandung pada daging biji nyamplung bila dimakan oleh larva maka senyawa aktif tersebut akan bereaksi pada usus larva yang menyebabkan otot usus menjadi tegang sehingga motilitasnya menurun. Akibatnya makanan menjadi tertahan pada usus sehingga nafsu makan larva menjadi berkurang. Berkurangnya nafsu makan larva bisa bersifat sementara maupun permanen tergantung dari kandungan senyawa aktifnya (Maria, *et al.*, 2003; Miles, *et al.*, 1985).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Senyawa aktif antimakan dari isolat ekstrak n-heksana yang diidentifikasi dengan GC-MS mengandung 8 komponen senyawa yaitu metil-14-metil-pentadekanat, asam heksadekanat, metil-9,12-oktadekanat, metil-9-oktadekanat, metil-oktadekanat, asam oktadekanat, asam-9-oktadekanat, dan senyawa dengan berat molekul 341.

Saran

Penelitian ini baru menghasilkan fraksi aktif yang terdiri dari beberapa komponen senyawa, sehingga perlu dilakukan pemisahan dan analisis lebih lanjut dengan teknik spektroskopi lain sehingga dapat diketahui senyawa aktif antimakan yang terkandung pada ekstrak n-heksana daging biji nyamplung terhadap larva *Epilachna sparsa*.

DAFTAR PUSTAKA

- Maria C. Carpinella, Maria A T. Defago, Graciela Valladares, and Sara M. Palacios., 2003, Antifeedant and Insecticide Properties of a limonoid from *Melia azedarach*

- (Meliaceae) with Potential use for Pest management, *J.Agric. Food Chem.*, 51 : 369-374
- Meinwald, J.G.D., Prestwich, K. Nakanishi, I. Kubo, 1978, Chemical Ecology: Studies from East Africa, *Science*, 199 (4325) : 1167-1173
- Mikolajczak, K. L. and Wiesleder, D., 1988, A limonoid Antifeedant from Seed of *Carapa Procera*, *J. Nat. Prod.*, 51 (3) : 606-610
- Miles, D. H., B.L. Hankinson, and S.A Randle, 1985, Insect Antifeedant from The *Peruvian plant Alchrnea triplinerva*, dalam Paul Hedin (Editor): *Bioregulator for Pest Control*, Washington DC: America Chemical Society
- Ruslan, K. S., Soetarno, dan S. Sastrodihardjo, 1989, *Insektisida dari Produk Alami*, PAU Bidang Ilmu Hayati, ITB, Bandung.
- Sylvie Crane, Guylene Aurore, Henry Joseph, Zeprin Mouloungui, and Paul Bourgeois, 2005, Composition of Fatty Acid triacylglycerol and Unsaponifiable Matter in *Coalopyllum calaba* L. oil from Guadeloupe, *Pytochemistry*, 66 (15) : 1825-1831
- Sudarmo, S., 1992, *Pestisida Untuk Tanaman*, Kanisius, Yogyakarta
- T.said, M Dutot, C. Martin, J. L. Beaudeau, C. Boucher, E. Enee, C. Baudouin, J. M. Warnet, p. Rat, 2007, Cytoprotective Effect against UV-induce DNA Damage and Oxidative stress: role of new biological UV filter, *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, 30 (3-4) : 203-210
- Ibironke A. Ajayi, Rotimi A. Oderinde, Victor O. Taieo, Emmanuel O, Agbedana, 2008, Short-Term Toxicological Evaluation of *Terminalia catappa*, *Pentacletra Macrophylla* and *Calopyllum inophyllum* seed oils in rats, *Food Chemistry*, 106 (2) : 458-465
- Tjokonegoro, R. K., 1987, *Penelusuran Senyawa Kandungan Tumbuhan Indonesia Bioaktif Terhadap Serangga*, *Disertasi*, Unpad, Bandung