

POTENSI ANTIMAKAN EKSTRAK DAUN TENGGULUN (*Protium javanicum* Burm. F.) PADA ULAT KUBIS (*Plutella xylostella*)

Sri Rahayu Santi^{1*} dan I Made Sukadana²

¹Program Studi Kimia FMIPA, Universitas Udayana, Bali-Indonesia

²Magister Kimia Terapan, FMIPA Universitas Udayana, Denpasar, Bali-Indonesia

[*sr_santi@unud.ic.id](mailto:sr_santi@unud.ic.id)

ABSTRAK: Daun tenggulun (*Protium javanicum* Burm. F.) memiliki aktivitas antimakan terhadap larva *Epilachna sparsa* dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai pestisida nabati pada hama target spesifik yaitu ulat kubis (*Plutella xylostella*). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan komponen senyawa yang terkandung dalam ekstrak aktif antimakan daun tenggulun terhadap ulat kubis. Hasil ekstraksi 1000 g serbuk kering daun tenggulun dengan methanol, n heksana dan etil asetat berturut-turut menghasilkan 7,2535 g ekstrak kental n-heksana, 5,5680 g ekstrak kental etil asetat, dan 20,1852 g ekstrak air. Hasil uji aktivitas antimakan menunjukkan etil setat mempunyai aktivitas terbesar (84,24 % pada konsentrasi 0,1%). Pemurnian ekstrak aktif etil asetat dengan kromatografi kolom (silika gel dan fase gerak etil asetat-n-heksana (1:1)) menghasilkan tiga fraksi, dan fraksi B menunjukkan aktivitas antimakan paling tinggi (87,26% pada konsentrasi 100 ppm). Hasil analisis fraksi B dengan GC-MS menghasilkan 77 senyawa, enam diantaranya yaitu senyawa dengan Rt: 22,11 (Mr 170), 23,65' (Mr 168), 24,6' (Mr 220), 27,64 (Mr. 260), 31,74' (Mr. 204), dan 32,8' (Mr 222) teridentifikasi melalui pendekatan database NIST dan WILET 229 diduga berturut-turut adalah senyawa: linalol oksida, S(+)-5-(1-hidroksi-1-metil)-2-metil-2-sikloheksenon, 2,6-di-t-butyl 2,5-sikoheksadiena 1,4-dion, karyopillen, 2-sikloheksen-1-on-4-hidroksi-3,5,6-trimetil-4-(3-oxo-butenil), dan Etil- Oktadekanoat.

Kata kunci: *Protium javanicum* Burm. F., tenggulun, antimakan, *Plutella xylostella*

ABSTRACT: Tenggulun leaves (*Protium javanicum* Burm. F.) has antifeeding activity on *Epilachna sparsa* larvae and potential to be developed as pesticide on specific target such as cabbage caterpillar (*Plutella xylostella*). The purpose of this research is to determine chemical compounds containing on the active extracts of the leaves. The extraction process was conducted by maceration of 1000 grams the leaves with methanol followed by partition with n-hexane, ethyl acetate, and water resulting viscous extracts of 7.2535 g, 5.5680 g, and 20.1852 g respectively. Antifeeding test showed that ethyl acetate extract has the highest activity as antifeeding which is 84.24% with concentration of 0.1 %. Purification process of the ethyl acetate active extract was conducted by coloum chromatography using silica gel and mobile phase of the mixture of ethyl acetate and n-hexane (1 : 1) resulting three fraction where the B fraction showing the highest antifeeding activity which 87.26 % using solution of 100 ppm. Further, analysis the B fraction with GC-MS showed 77 chemical compounds where 6 of them identified by NIST and WILET 229 databases were confirmed as linalol oxide, S(+)-5-(1-hydroxy-1-methyl)-2-methyl-2-cyclohexanone, 2,6-di-t-buthyl 2,5-cyclohexadiene 1,4-dion, caryopillen, 2-cyclohexen-1-on-4-hydroxy-3,5,6-trimethyl-4-(3-oxo-buthenyl), and ethyl octadecanoate.

Keywords: *Protium javanicum* Burm. F., tenggulun leaves, antifeeding, *Plutella xylostella*

1. PENDAHULUAN

Plutella xylostella merupakan ulat kubis yang dapat merusak tanaman kubis sehingga hasil panen menurun baik jumlah maupun kualitasnya [1]. Penggunaan pestisida sintetik yang berlebihan dapat meninggalkan residu pestisida pada tanaman sehingga dapat mengganggu kesehatan serta menyebabkan hama sasaran menjadi resisten dan berdampak buruk terhadap lingkungan [2]. Pemanfaatan tumbuhan sebagai pestisida nabati merupakan salah satu alternatif untuk mengurangi dampak negatif dari penggunaan pestisida sintetik yang berlebih.

Pemanfaatan tumbuhan yang mempunyai aktivitas antimakan merupakan salah satu alternative dalam melindungi tumbuhan pangan dengan dampak yang lebih aman terhadap lingkungan maupun kesehatan manusia karena mekanisme kerja senyawa ini hanya menghambat nafsu makan hama sehingga kematian hama karena kelaparan^(3,4). Tenggulun (*Protium javanicum* Burm. F.) merupakan salah satu tumbuhan dari genus *protium* memiliki beberapa aktivitas biologis diantaranya: sitotoksik terhadap *artemia salina* [5,6], antiinflamasi terhadap edema pada tikus yang diinduksi karagenan [7], repelan terhadap nyamuk *Aedes aegypti* [8], antimakan terhadap larva *Epilachna sparsa* 71,6% pada konsentrasi 0,1 % b/v [9]. Aktivitas antimakan daun tenggulun ini sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai pestisida nabati pada hama target spesifik yaitu ulat kubis.

2. PERCOBAAN

2.1 Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun tenggulun yang diambil dari desa Bengkel, Tabanan dan telah dideterminasi di UPT. Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya “Eka Karya” LIPI Bali. Bahan kimia yang digunakan adalah, metanol, n-heksana, etil asetat, dietil eter, KBr, plat KLT gel GF₂₅₄,

silika gel60, asam asetat anhidrat, kalium hidroksida 10%, asam sulfat pekat, asam klorida pekat, natrium hidroksida 10 %, natrium klorida 10 %, gelatin, pereaksi Bate Smith-Metalcalfe, pereaksi Wilstatter, pereaksi Borntrager, dan pereaksi Liebermann-Burchard. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: seperangkat alat gelas, penguap putar vakum, seperangkat alat kromatografi kolom, lampu UV 254 nm dan 366 nm, dan spektrometer GCMS.

2.2 Metode

Serbuk kering daun tenggulun sebanyak 1000g dimaserasi dengan metanol, kemudian dipartisi berturut-turut dengan n-heksana, etil asetat, dan air. Ketiga ekstrak (etil asetat, n-heksana dan air) diuapkan dan diuji aktivitas antimakannya dengan menggunakan larva *Plutella xylostella* sebagai bioindikator. Ekstrak yang paling aktif dipisahkan dan dimurnikan dengan teknik kromatografi kolom menggunakan silika gel GF60 dan fase gerak etil asetat-n-heksana (1:1). Tiap fraksi hasil pemisahan diuji aktivitas antimakan dan fraksi yang paling aktif dianalisis dengan kromatografi gas spektrometri massa.

Uji Aktivitas Antimakan

Uji aktivitas antimakan dilakukan pada ekstrak dan fraksi hasil kolom dengan menggunakan metode daun cakram pilihan [10,11]. Ekstrak uji pada konsentrasi 0,1%, 5%, dan 10% (b/v) dioleskan dibagian kiri daun kubis sedangkan di bagian kanan dioles dengan metanol sebagai kontrol. Daun selanjutnya diletakkan dalam cawan petri dan dimasukkan dua ekor larva *Plutella xylostella* yang telah dipuasakan selama dua jam. Pengamatan dilakukan setelah 24 jam dan keaktifan dihitung dengan cara:

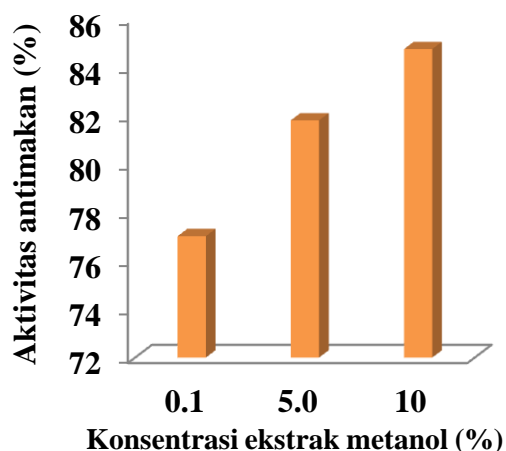
Persentase antimakan =

$$\frac{\text{Jumlah sektor yang dikonsumsi (bagian kanan - bagian kiri)}}{\text{Jumlah sektor yang dikonsumsi (bagian kanan + bagian kiri)}} \times 100 \%$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi Senyawa Aktif Antimakan Daun Tenggulun

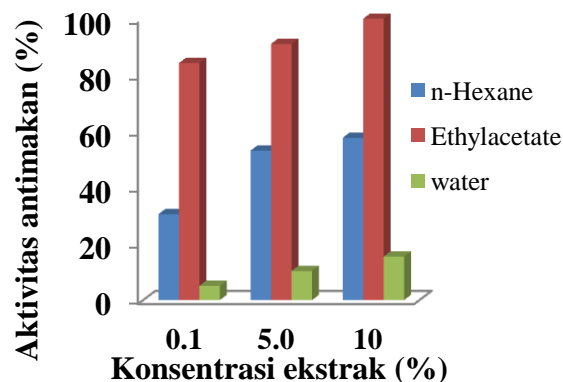
Hasil maserasi 1000 g serbuk kering daun tenggulun (*Protium javanicum* Burm. F.) dengan kadar air 6,5 % menghasilkan 42,7218 g ekstrak kental metanol. Hasil uji aktivitas antimakan ekstrak kental metanol ini terhadap *P. xylostella* disajikan pada Gambar 1. Ekstrak metanol menunjukkan aktivitas antimakan sebesar 77,01 % pada konsentrasi 0,1 % sehingga berpotensi untuk dikembangkan sebagai pestisida nabati karena suatu bahan dikatakan aktif sebagai antimakan jika memiliki aktivitas antimakan lebih besar atau sama dengan 25 % (Mikolajczak dan Weisleder, 1998). Hasil uji aktivitas antimakan ketiga ekstrak hasil partisi terhadap larva *P. Xylostella* disajikan pada Gambar 2.



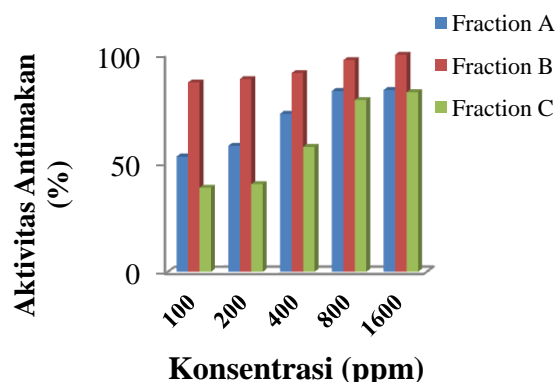
Gambar 1. Aktivitas antimakan ekstrak kental metanol pada variasi konsentrasi

Pemisahan ekstrak etil asetat dengan kromatografi kolom menghasilkan 3 fraksi. Hasil uji aktivitas antimakan ketiga fraksi disajikan pada Gambar 3. Hasil analisis statistik menunjukkan rata-rata aktivitas antimakan terbaik dihasilkan oleh fraksi B sebesar 81,82% pada konsentrasi 100 ppm. Peningkatan konsentrasi sampai 400 ppm tidak

memberikan peningkatan yang bermakna ($p > 0.05$) terhadap kemampuannya sebagai antimakan, tetapi pada konsentrasi 800 dan 1600 ppm memberikan peningkatan yang bermakna ($p < 0,005$). sehingga konsentrasi 100 ppm dianggap sebagai konsentrasi yang efektif dalam melindungi tanaman dari serangan hama kubis. Fraksi B kemudian dianalisis dengan GC-MS.

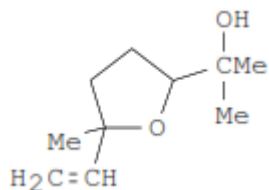


Gambar 2. Aktivitas antimakan ekstrak n- heksana, etil asetat, dan air pada variasi konsentrasi

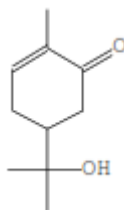


Gambar 2. Aktivitas antimakan ketiga fraksi (A, B, dan C) pada variasi konsentrasi

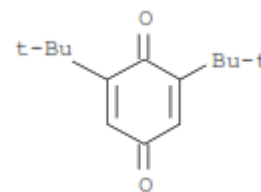
Hasil analisis fraksi B dengan GC-MS menghasilkan 77 senyawa, enam diantaranya yaitu senyawa dengan Rt: 22,11 (Mr 170), 23,65' (Mr 168), 24,6' (Mr 220), 27,64 (Mr. 260), 31,74' (Mr. 204), dan 32,8' (Mr 222) teridentifikasi melalui pendekatan database NIST dan WILET229



Rt: 22,11 (Mr 170),
linalool oksida



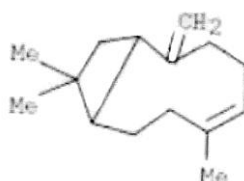
23,65' (Mr 168)
S(+)-5-(2-hidroksi-
propil)-2-metil-2-
sikloheksen-1-on



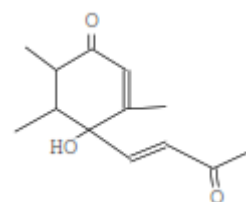
24,6' (Mr 220)
2,6-di-t-butil 2,5-
sikoheksadiena 1,4-dion



27,64 (Mr. 260)
1-kloro-heksadekana



31,74' (Mr. 204)
Karyopillen



32,8' (Mr 222)
2-sikloheksen-1-on-4-
hidroksi-3,5,6-trimetil-4-
(3-oxo-butenil)

diduga berturut-turut adalah senyawa: linalool oksida, S(+)-5-(1-hidroksi-1-metil)-2-metil-2-sikloheksenon, 2,6-di-t-butyl 2,5-sikoheksadiena 1,4-dion, karyopillen, 2-sikloheksen-1-on-4-hidroksi-3,5,6-trimetil-4-(3-oxo-butenil), dan Etil-Oktadekanoat.

Linalol (monoterpen) dan trans karyopillen (sesquiterpen) adalah senyawa golongan terpenoid [12], sesquiterpene [lactones and alkaloids (13), cucurbitacines, quinines and phenols [14]. banyak digunakan sebagai pestisida dan beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa senyawa yang mempunyai aktivitas antimakan sebagian besar merupakan golongan senyawa triterpenoid seperti yang ditemukan pada tumbuhan *Lansim domesticum* Corr, brotowali (*Tinospora turbeculata*), mimba (*Azadirachta indica*), *Digitalis purpurea*, *Withania somnifera*, bawang prei (*Allium porrum*) Mekanisme kerja senyawa aktif antimakan dapat melalui racun perut, racun kontak, atau racun pernafasan. Mekanisme

melalui racun perut terjadi apabila senyawa aktif masuk ke dalam organ pencernaan yang mengakibatkan otot usus menjadi tegang. Hal ini menyebabkan makanan tertahan di dalam usus sehingga secara tidak langsung dapat memberikan efek nafsu makan ulat menjadi berkurang. Mekanisme melalui racun kontak dihasilkan apabila tubuh ulat melakukan kontak atau bersinggungan dengan senyawa aktif, sedangkan mekanisme melalui racun pernafasan terjadi apabila ulat menghirup senyawa aktif [15]. Senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun tenggulun secara langsung merangsang syaraf penolak makan yang spesifik berupa reseptor kimia (chemoreceptor) yang terdapat pada bagian mulut (mouthpart). Reseptor kimia tersebut bekerja bersama reseptor kimia lainnya, dan menyebabkan gangguan rangsangan untuk makan sehingga menghalangi kerja sel sensorik dan menyebabkan serangga mati kelaparan [16]

4. KESIMPULAN

Konsentrasi efektif fraksi B daun tenggulun adalah 100 ppm dengan aktivitas antimakan sebesar 87,26%. Senyawa yang terkandung pada fraksi aktif daun tenggulun ada 77 senyawa, dan 6 diantaranya melalui pendekatan database NIST dan WILET229 teridentifikasi sebagai senyawa: linalool oksida, S(+)-5-(1-hidroksi-1-metil)-2-metil-2-sikloheksenon, 2,6-di-t-butyl 2,5-sikloheksadiena 1,4-dion, karyopillen, 2-sikloheksen-1-on-4-hidroksi-3,5,6-trimetil-4-(3-oxo-butenil), dan Etil- Oktadekanoat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Herlinda, S., Thalib, R dan Saleh, R.M., 2004, Perkembangan dan Preferensi *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) pada Lima Tumbuhan Inang, *Jurnal Hayati*: 130-134
- [2] Sembel, D. T., 2010, *Pengendalian Hayati Hama-hama Serangga Tropis dan Gulma*, Andi Offset, Yogyakarta
- [3] Leatemia, J.A. and Murray, B.I., 2004, Toxicity and Antifeedant Activity of Crude Seed Extract of *Annona Squamosa* Against *Lepidoptera* Pest and Natural Enemies, *International Journal of Tropical Insect Science*, 24: p.150-158
- [4] Ling, B., Guo-cai, W., Ji, Y., Mao-xin, Z., and Guang-wen, L., 2008, Antifeedant Activity and Active Ingredients Against *Plutella xylostella* from *Momordica charantia* Leaves, *Agricultural Science in China*, 7(12):p. 1466-1473
- [5] Rudiger, A. L., Siani, A. C., and Junior, V. F., 2007, The Chemistry and Pharmacology of The South American Genus *Proteum* Burn. F. (*Burseraceae*), *Pharmacogn Rev.* 1 : 93 - 1046.
- [6] Setianingsih, N. L. P., Suirta, I W. dan Puspawati, N. M., 2013, Uji Toksisitas Minyak Atsiri Daun Tenggulun (*Protium javanicum* Burm. F.) dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT), *Jurnal Kimia* 7 (2) : 133-140
- [7] Sukmajaya, A. P. I G. P., N. M. Puspawati, dan A. A. Bawa Putra, 2012, Analisis Kandungan Minyak Atsiri Daun Tenggulun (*Protium javanicum* Burm. F.) dengan Metode Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa, *Jurnal Kimia*, 6 (2) : 155-162
- [8] Utami, G. A. P., Santi, S. R., Dan Puspawati, N. M., 2014, Minyak Atsiri Daun Tenggulun (*Protium javanicum* Burm.F.) sebagai Repelan Nyamuk Demam Berdarah (*Aedes Aegypti*), *Jurnal Kimia* 8 (1) : 70-76
- [9] Mandana, M. G. A., Puspawati, N. M., dan Santi, S. R., 2013 Identifikasi Golongan Senyawa Aktif Antimakan dari Daun Tenggulun (*Protium Javanicum* Burm. F.) terhadap Larva *Epilachna Sparsa*, *Jurnal Kimia* 7 (1) : 39-48
- [10] Kubo, I., Taniguchi, M., Chapya, A., and Tsujimoto, K., 1980, An Insect Antifeedant and Antimicrobial Agent from *Plumbago caponensis*, *Journal of Medicinal plant research, Supplement*, 185-187.
- [11] Mikolajczak, K. L. and Weisleder, D., 1998, A Limonoid Antifeedant from Seed of *Carapa procera*, *J. Nat Prod.*, 51 (3) : 606- 610
- [12] Van Beek, T.A., and de Groot, A., 1986, Terpenoid antifeedants. part I. an overview of terpenoid antifeedants of natural origin. *Rec. Trav. Chim. Pays-Bas*, 105: 12
- [13] Nawrot, J., Bloszyk, E., and Harmatha, J., 1986, Action of antifeedants of plant origin on beetles infesting stored products. *Acta Ent Bohemoslov*, 83: 327-335
- [14] Wieczorek, M., 1996, The effects of plant extracts on the cabbage butterfly, *Pieris brassicae* (Lepidoptera), *Polish Journal of Entomology*, 65: 93-99
- [15] Hudayya, Abdi dan Jayanti, H., 2012, *Pengelompokkan Pestisida Berdasarkan Cara Kerjanya (Mode*

- of Action*), Yayasan Bina Tani
Sejahtera, Bandung
16. Mordue (Luntz), A.j., and Nisbet, A.J.,
2000. Azadiractin from The Neem
Tree *Azadirachta indica*: its Action
Against Insect, *An. Soc. Entomol*,
29(4): 615-632