



6-Metoksi, 7-Hidroksi Kumarin dari Daun Pacar Air (*Impatiens balsamina* Linn.)

Morina Adfa

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu, Indonesia

Diterima 29 Juni 2006; disetujui 1 Juli 2006

Abstrak – Telah dilakukan isolasi 6-metoksi, 7 hidroksi kumarin (Scopoletin) dari daun Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.) yang diekstrak dengan menggunakan metanol dan pemisahan dengan chromatography colum yang selanjutnya dipisahkan dengan menggunakan TLC preparasi. Strukturnya ditentukan dengan spektrum UV, IR, ¹H NMR, ¹³C NMR, MS dan hasilnya dibandingkan dengan data literatur. Dari hasil isolasi didapat bahwa senyawa kumarin sebanyak 6 mg, berupa amorf berwarna kuning dengan titik leleh 199-201^oC dan fluoresensi biru di bawah lampu UV 365 nm, mempunyai massa relatif 192 dengan rumus molekul C₁₀H₈O₄.

Kata Kunci : *Impatiens balsamina* L.; 6-methoxy; 7-hydroxy coumarin (Scopoletin)

1. Pendahuluan

Kumarin adalah salah satu senyawa metabolik sekunder yang memiliki kerangka dasar α -benzo pyron [2]. Beberapa kelompok senyawa kumarin memiliki efek farmakologis dan fisiologis tertentu seperti senyawa furanokumarin dapat menghambat efek karsinogen serta mempunyai nilai ekonomi sebagai komponen aktif racun ikan. Turunan Psoralen digunakan secara oral untuk mempercoklat kulit yang terkena sinar matahari dan untuk mengobati vertiligo [8]. Sedangkan senyawa yang tergolong 4-hidroksi kumarin menunjukkan aktivitas anti koagulasi darah, menghambat kerja enzim, anti mikroba, anti biotik, dan dapat mengganggu sintesa DNA/RNA [5].

Impatiens balsamina L. atau Pacar Air termasuk famili balsaminaceae. Salah satu konstituen yang dikandungnya adalah kumarin. Dari penelitian terdahulu dilaporkan bahwa pada bagian akar *Impatiens balsamina* L. didapat 2 (dua) jenis kumarin yaitu scopoletin dan isofraxidin [6]. Namun sejauh ini belum ada laporan tentang kumarin dari bagian daunnya.

Dilain pihak masyarakat Indonesia telah memanfaatkan tanaman *Impatiens balsamina* L. sebagai obat luka potong, bengkak-bengkak, dan koreng. Bunga tanaman *Impatiens balsamina* L. memberikan efek anti histamin,

anti anafilaktik, menurunkan tekanan darah, anti bodi, dan anti puritik [4]. Dalam pengobatan China tumbuhan *Impatiens balsamina* L. digunakan untuk mengobati penyakit encok, luka memar, dan beri-beri [3], serta di India digunakan juga sebagai racun ikan [9].

Mengingat potensi dari beberapa senyawa kumarin dan banyaknya kegunaan dari tumbuhan *Impatiens balsamina* L. maka perlu kiranya dilakukan isolasi senyawa kumarin dari daun tumbuhan *Impatiens balsamina* L. untuk mendapatkan struktur senyawa kumarin dan turunannya. Karena dari uji pendahuluan dengan spot test dan plat kromatografi lapisan tipis ternyata tumbuhan *Impatiens balsamina* L. positif mengandung kumarin.

2. Metode Penelitian

Alat yang digunakan antara lain adalah: rotary evaporator (Heidolph®), kolom kromatografi, desikator, titik leleh ditentukan dengan Fischer John Melting Point Apparatus. Pemeriksaan spektrum UV menggunakan alat spektroskopi UV_{vis} -1601 SHIMAZU. Perekaman spektrum infra merah dengan alat spektrofotometer IR Perkin Elmer® FTIR System dengan KBr dan dibawah nitrogen, sedangkan perekaman spektrum massa menggunakan metoda

Elektron Impact EI(70 eV)-MS. Spektrum resonansi magnetik inti direkam dengan ^{13}C NMR Varian Unity Inova pada 125 MHz, ^1H NMR 500 MHz, DEPT 90 (125 MHz), DEPT 135 (125 MHz) dan pelarut yang digunakan CDCl_3 . Penampak noda menggunakan lampu UV λ_{365} nm.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini: daun pacar air (*Impatiens balsamiana* L.). Pelarut organik yang digunakan berkualitas pro analisis atau dimurnikan sesuai dengan prosedur standar, metanol, n-heksana, etil asetat, kloroform, aseton. Kromatografi lapisan tipis menggunakan plat KLT Merck® Silica gel 60 GF₂₅₄, KLT preparatif menggunakan silika gel G, natrium hidroksida, iodium, larutan amoniak dan aquadest.

Sampel *Impatiens balsamina* L. Diambil di Kelurahan Pasar Ambacang, Kecamatan Kuranji, Kotamadya Padang. Identifikasi tumbuhan dilakukan di Herbarium Universitas Andalas Padang (ANDA) dengan nomor koleksi MA 182.

Ekstraksi dan Isolasi Kumarin

Sebanyak 3 kg sampel daun segar *Impatiens balsamina* L. dimaserasi dengan metanol 10 L selama 5 hari, kemudian difraksinasi dengan heksana dan dilanjutkan dengan etil asetat. Sebanyak 10 g ekstrak etil asetat dikromatografi kolom menggunakan fasa diam silika gel dan eluen n-heksana, kloroform, etil asetat, metanol dengan sistem step gradient polarity.

Didapat 5 fraksi, fraksi IV dilanjutkan dengan KLT preparatif menggunakan silika gel G. Noda yang berfluoresensi biru dikerok lalu direndam dengan metanol selama 1 malam, disaring dan dipekatkan dengan menggunakan rotary evaporator, dilanjutkan dengan rekristalisasi menggunakan kloroform : n-heksana didapat amorf kuning seberat 6 mg dengan titik leleh 199-201°C. Setelah dilakukan kromatografi lapisan tipis dengan pengungkap noda lampu UV 365 nm serta disemprot dengan NaOH 10% dalam metanol, memperlihatkan 1 noda biru terang, selanjutnya dengan uap I_2 tetap 1 noda.

3. Hasil Dan Pembahasan

Pengukuran spektrum senyawa hasil isolasi memperlihatkan data-data sebagai berikut : Spektrum UV λ_{max} (MeOH) nm : 203,8 ; 228,2 ; 252,6 ; 297,4 ; 344,9. Spektrum IR ν_{max} (KBr) cm^{-1} : 3430-3200, 1725, 1620, 1590, 1450, 1180, 940, 860, 820. Spektrum ^1H NMR δ (CDCl_3) ppm : 7,60 (1H-4, d, J = 9,54 Hz) ; 6,92 (1H-5, s) ; 6,85 (1H-8, s) ; 6,27 (1H-3, d, J = 9,48) ; 3,95 (3H, s). Spektrum ^{13}C NMR δ (CDCl_3) ppm : 161, 43 (C=O) ; 150,23 (C-7) ; 149,69 (C-9) ; 143,99 (C-6) ; 143,28 (C-4) ; 113,39 (C-5) ; 111,49 (C-10) ; 107,47 (C-3) ; 103, 18 (C-8) ; 56,39 (O-CH₃) dan MS memberikan rumus molekul $\text{C}_{10}\text{H}_8\text{O}_4$ dengan m/z pada 192 $[\text{M}]^+$ 100%, 177 (75%), 164 (31%), 149 (51%), 121 (21%).

Senyawa hasil isolasi berupa amorf berwarna kuning mempunyai titik leleh 199-201°C. Artinya jarak titik leleh relatif tajam, berarti senyawa hasil isolasi telah murni. Disamping itu berdasarkan kromatografi lapisan tipis, dengan penampak noda uap Iodium dan lampu ultraviolet 365 nm memberikan 1 (satu) noda dengan berbagai eluent dan fluoresensinya berwarna biru terang. Ini memperkuat data titik leleh bahwa hasil yang didapat sudah murni.

Spektrum resonansi magnetik inti menunjukkan adanya 10 atom C dan 8 atom H. Begitu pula spektroskopi massa memberikan puncak ion molekul pada 192. Dari 10 atom C dan 8 atom H didapat m/z $10 \times 12 + 8 \times 1 = 128$ dan dengan adanya m/z ion molekul 192, memungkinkan 64 berupa 4 atom O, sehingga rumus molekulnya $\text{C}_{10}\text{H}_8\text{O}_4$. Bila dihitung double bond equivalent (DBE) dari senyawa ini adalah $[(2 \times 10 + 2) - 8] / 2 = 7$, berarti mempunyai 1 (satu) cincin aromatis, 1 (satu) siklik dan 2 (dua) ikatan rangkap diluar aromatik.

Spektrum ultraviolet menghasilkan serapan maksimum pada panjang gelombang 203,8 ; 228,2 ; 252,6 ; 297,4 ; 344,9 nm. Serapan ini menunjukkan bahwa senyawa hasil isolasi mengandung inti benzen, karena serapan benzen terjadi pada 255, 200 dan 185 nm [10]. Bila dibandingkan dengan serapan maksimum kumarin murni pada 274 dan 311 nm yang merupakan serapan

dari cincin benzen dan α -pyron. Disini terlihat adanya pergeseran puncak serapan ke daerah panjang gelombang yang lebih besar, maka diperkirakan senyawa ini sejenis kumarin yang mempunyai substitusi.

Interpretasi spektrum infra merah didapatkan puncak-puncak yang penjabarannya sebagai berikut: struktur terpenting dari kumarin adalah cincin benzen, α -pyron dan adanya gugus karbonil. Cincin aromatik ditunjukkan oleh serapan pada 1650-1450 cm^{-1} . Senyawa hasil isolasi memberikan serapan pada 1620 cm^{-1} dan 1450 cm^{-1} merupakan regangan C=C aromatis dan didukung oleh pita serapan pada daerah 860 cm^{-1} dan 820 cm^{-1} yang karakterisasi untuk senyawa aromatis disubstitusi [10].

Serapan pada 1725 cm^{-1} merupakan regangan C=O, dimana menurut literatur regangan C=O yang karakteristik untuk kumarin pada 1700-1750 cm^{-1} . Puncak serapan pada 1180 cm^{-1} merupakan serapan C(O)-O [1].

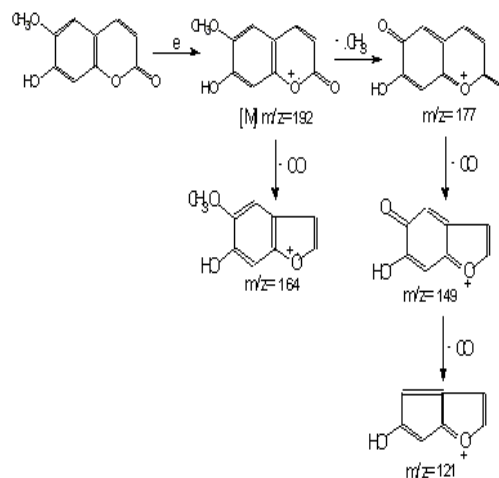
Serapan pada 3430-3200 (lebar) merupakan serapan untuk vibrasi OH yang terikat dengan ikatan hidrogen. Jadi dapat disimpulkan senyawa hasil isolasi memiliki substituen OH [1].

Data spektrum ^1H resonansi magnetik inti dengan perbandingan integrasi yang diberikan 3 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 berarti cocok untuk 8 atom H yaitu : CH_3 : CH : CH : CH : CH : OH. Pergeseran kimia pada 3,95 ppm puncak singlet merupakan indikasi gugus OCH_3 . Pergeseran kimia pada 6,27 ppm puncak doublet, integrasi 1 dengan $J = 9,48$ merupakan puncak H-3 yang dikoupling oleh H-4. Pergeseran kimia pada 7,60 ppm puncak doublet, integrasi 1 dengan $J = 9,54$ merupakan puncak H-4 yang dikoupling oleh H-3. Pergeseran kimia 6,92 merupakan puncak singlet dari H-5, ini menunjukkan adanya benzena tersubstitusi, sedangkan 6,85 ppm singlet merupakan puncak H-8 [7].

Spektrum ^{13}C resonansi magnetik inti, mem-perlihatkan adanya 10 buah atom C. Adanya spek-trum DEPT 90 menunjukkan adanya 4 buah atom C tersier (CH).

Spektrum DEPT 135 menunjukkan 5 puncak, berarti ada 1 (satu) atom C primer (CH_3) dan 4 atom C tersier (4-CH) sedangkan atom C sekunder (CH_2) tidak ada. Dengan demikian atom C quartener ada 5 buah. Atom C tersier keluar pada pergeseran kimia δ ppm 143,28 (C-4) ; 113,39 (C-5) ; 107,47 (C-3) ; 103,18 (C-8) dan atom C primer pada pergeseran kimia 56,4 (O-CH_3). Atom C quarterner ada 5 buah pada pergeseran kimia δ ppm 161,43 (C=O) ; 143,99 (C-6) ; 150,24 (C-7) ; 149,69 (C-9) ; 111,49 (C-10) [7][11].

Dari spektroskopi massa memberikan puncak pada m/z 192 dan m/z 177, ini berarti m/z 192 puncak ion molekul dan m/z 177 merupakan lepasnya CH_3 dari ion molekul, yang mempunyai massa 15. Begitu pula adanya m/z 149 berarti lepasnya gugus CO yang berupa pengurangan berat 28 dari m/z 177. Sedangkan m/z 164 juga lepasnya gugus CO dari ion molekul. Adanya m/z 121 juga berarti lepasnya gugus CO dari m/z 149. Dimana kemungkinan fragmen yang terjadi pada spektroskopi massa dapat diungkapkan menurut reaksi retro Diels-Alder [12] sebagai berikut:

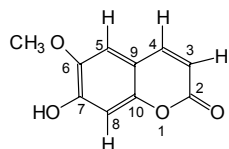


Dari interpretasi data spektrum UV, IR, ^1H NMR, ^{13}C NMR dan MS, serta Double Bond Equivalent (DBE) = 7 yang berarti adanya 1 cincin aromatis, 1 siklik dan 2 ikatan rangkap diluar aromatis maka struktur dari senyawa hasil isolasi ditentukan sebagai 6-metoksi, 7-hidroksi kumarin. Kesimpulan ini diperkuat setelah data-data diatas dibandingkan dengan senyawa yang sama yang telah diisolasi oleh [6] dan [7].

4. Kesimpulan

Dari hasil isolasi daun Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.) berhasil didapat senyawa kumarin sebanyak 6 mg, berupa amorf berwarna kuning dengan titik leleh 199-201^oC dan fluoresensi biru di bawah lampu UV 365 nm, mempunyai massa relatif 192 dengan rumus molekul C₁₀H₈O₄.

Berdasarkan hasil analisis data, maka dapat disimpulkan senyawa tersebut mempunyai struktur sebagai berikut :



Sebagaimana telah diungkapkan pada kromatografi lapisan tipis fraksi etil asetat ada 4 noda yang berfluoresensi dan yang berhasil diisolasi baru 1 (satu), maka disarankan untuk melanjutkan penelitian terhadap daun *Impatiens balsamina* L. khususnya dari fraksi etil asetat, serta dilakukan uji bio aktivitas terhadap senyawa hasil isolasi.

Daftar Pustaka

- [1] Creswell, C.J., O.A. Runquist, M. M. Campbell, *Analisis Spektrum Senyawa Organik*, **1982**, Penerbit ITB Bandung.
- [2] Ellis, G. P., M. N. Deborah, E. E. Schweizer, *Chromenens, Chromanones and Chromones, The Chemistry of Heterocyclic Compounds*, **1977**, John Wiley & Sons, New York.
- [3] Fukomoto, H., K. Isoi, K. Ishiguro, M. Semma, T. Murashima, *Structure Determination of A Kaemferol 3-Rhamnosyldiglucoside From Impatiens balsamina L.*, **1994**, *J. Phytochemistry*, 37 (5), 1486-1488.
- [4] Fukomoto, H., K. Isoi, K. Ishiguro, M. Semma, M. Yamaki, *Antianaphylactic Effect of The Principle Compounds From The White Petals of Impatiens balsamina L.*, **1996**, *Phytother-res*, 10 (3), 202-206.
- [5] Murray, R. D. H., J. Mendez, S. A. Brown, *The Natural Coumarins (Occurrence, Chemistry and Biochemistry)*, **1982**, John Wiley & Sons, New York.
- [6] Panichayupakaranant, P., H. Noguchi, *Naphthoquinones and Coumarins From Impatiens balsamina L. Root Cultures*, **1995**, *J. Phytochemistry*, 40 (4), 1141-1143.
- [7] Razdan, T. K., B. Qadri, S. Harkar, E. S. Waight, *Chromones and Coumarins From Skimmia laureola*, **1987**, *J. Phytochemistry*, 26 (7), 2063-2069.
- [8] Robinson, Trevor, *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*, **1995**, Penerbit ITB Bandung, 57-83.
- [9] Shoji, N., A. Umeyama, K. Yoshikawa, M. Nagai and S. Arihara, **1994**, *Baccharane Glycosides From Seeds of Impatiens balsamina L.*, *J. Phytochemistry*, 37 (5), 1437-1441.
- [10] Silverstein, R. M., G. C. Bassler, T. C. Morrill, *Spectrometric Identification of Organic Compounds*, 5th Editions, **1991**, John Wiley & Sons, Inc.
- [11] Steek, W., M. Mazurek, *Identification of Natural Coumarins by NMR Spectroscopy*, 1972, *Lloydia*, 35 (4), 418-439.
- [12] Porter, Q. N., J. Baldas, *Mass Spectrometry of Heterocyclic Compounds*, **1985**, John Wiley & Sons, New York, 161-167.