

Studi Senyawa Metabolit Sekunder Dari Fraksi Etil Asetat Daun Pare Hutan (*Momordica balsamina* L.)

Claudia C. Senduk^a, Rymond J. Rumampuk^{*a}, Ardi Kapahang^a, Emma J. Pongoh^a

^a Kimia, FMIPA-K Universitas Negeri Manado, Minahasa, 95618, Indonesia

INFO ARTIKEL

Diterima 05 Juni 2023

Disetujui 29 Oktober 2023

Key word:

Momordica balsamina L., Isolation, Identification, Nuclear Magnetic Resonance (NMR), carbinol, 2,2,3,3-tetramethylcyclohexane-1,1-diol

Kata kunci:

Daun pare hutan (*Momordica balsamina* L.), Isolasi, Identifikasi, Nuclear Magnetic Resonance (NMR), carbinol, 2,2,3,3-tetramethylcyclohexane-1,1-diol.

ABSTRACT

Momordica balsamina L. are native plants with tropical climates that grow wild and are used by the community as herbal medicine. This research was conducted to study the secondary metabolites contained in the ethyl acetate fraction of bitter gourd leaves (*Momordica balsamina* L.), by means of isolation and identification. The isolation process was carried out using the maceration method, for the separation and purification of compounds using the Thin Layer Chromatography (TLC) and Gravity Column Chromatography methods to obtain isolate (F1.6.1) with a sample weight of 1.4 mg. Identification of compounds using Nuclear Magnetic Resonance Proton (¹H-NMR) and Nuclear Magnetic Resonance Carbon (¹³C-NMR). The results of the isolate identification were determined as a carbinol compound with the proposed structural name 2,2,3,3-tetramethylcyclohexane-1,1-diol with the molecular formula C₁₀H₁₈O₂.

ABSTRAK

Daun pare hutan (*Momordica balsamina* L) merupakan tanaman asli wilayah yang beriklim tropis yang tumbuh liar dan dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat herbal. Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari, senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam fraksi etil asetat daun pare hutan (*Momordica balsamina* L.), dengan cara di isolasi dan di identifikasi. Proses isolasi dilakukan menggunakan metode maserasi, untuk pemisahan dan pemurnian senyawa menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Kromatografi Kolom Gravitasi sehingga diperoleh isolat (F1.6.1) dengan berat sampel 1,4 mg. Identifikasi senyawa menggunakan Nuclear Magnetic Resonance Proton (¹H-NMR) dan Nuclear Magnetic Resonance Carbon (¹³C-NMR). Hasil identifikasi isolat ditentukan sebagai suatu senyawa carbinol dengan usulan nama struktur 2,2,3,3-tetramethylcyclohexane-1,1-diol dengan rumus molekul C₁₀H₁₈O₂.

*e-mail:

rymondrumampuk@unima.ac.id

Pendahuluan

Indonesia adalah negara yang beriklim tropis, sehingga sering kali terjadi perubahan cuaca yang tiba-tiba. Perubahan cuaca itu dapat menimbulkan berbagai macam penyakit. Dalam hal pengobatan, Indonesia memiliki banyak jenis tanaman yang memiliki manfaat secara tradisional untuk kehidupan manusia. Setiap tanaman terdapat banyak komponen kimia yang dapat digunakan sebagai obat-

obatan. Ada banyak pengobatan dengan bahan alam yang dapat dipilih sebagai solusi mengatasi penyakit yang salah satunya ialah penggunaan ramuan obat berbahan herbal [1].

Salah satu tumbuhan yang mengandung berbagai jenis senyawa metabolit sekunder dan dapat menjadi bahan obat-obatan adalah tumbuhan pare hutan (*Momordica balsamina* L.) [2]. Di dalam faktanya, tanaman dan turunannya

berkontribusi lebih dari lima puluh persen dari semua obat yang digunakan di seluruh dunia[3].

Menurut [4], *Momordica balsamina* linn merupakan tanaman liar yang banyak tumbuh di hutan Kalimantan dan di daerah yang memiliki curah hujan tinggi.

Menurut [5], *Momordica balsamina* merupakan tanaman ajaib untuk ilmu neutraceutical dan juga merupakan ramuan tahunan abadi yang mengandung sulfur asli tropis wilayah Afrika. Daunnya memiliki sumber nutrisi penting yang memiliki 17 asam amino, komposisi mineral yang cukup seperti kalium, magnesium, fosfor, kalsium, natrium, seng, mangan, dan zat besi yang berkontribusi dalam memerangi masalah kekurangan nutrisi mikro di tanah dan tinggi. Nilai protein dan lemak dengan kandungan serat yang rendah [6].

Buah yang masih mentah tanaman ini telah terbukti menghasilkan hipoglikemik efek dalam model eksperimental setelah pemberian ora [7]. Buah pulp digunakan dalam pengobatan folkloric untuk pengobatan gangguan saluran cerna di manusia dan penyakit tetelo pada ayam [8]. Menurut Singh Thakur et al., (2009) [9], tumbuhan *momordica* juga mengandung fitokimia yang aktif secara biologis.

Momordica balsamina digunakan untuk mengobati maag, menurunkan tekanan darah, dan mengobati luka [10]. Berdasarkan penelitian Azizah (2018) [4], senyawa metabolit sekunder yang ada pada ekstrak daun pare hutan (*Momordica balsamina* Linn.) yaitu senyawa golongan fenol, flavonoid, saponin dan tanin. Senyawa dengan golongan flavonoid telah diketahui memiliki aktivitas antiinflamasi. Dalam penelitian Aryant [11], juga ditemukan senyawa aktif yaitu tanin dan alkaloid yang dianggap berfungsi sebagai antibakteri. Menurut penelitian Nafisatu, Ismail, Habila, Dorcas dan Hajiya (2021) [11], menemukan bahwa terdapat senyawa triterpenoid dan isoflavon pada fraksi etil asetat dari daun pare hutan, dan memiliki aktivitas antidiabetes.

Ekstrak daun digunakan untuk pengelolaan demam tinggi, pendarahan rahim yang berlebihan dan untuk pengobatan sifilis [12]. Pare hadir dalam berbagai bentuk dan ukuran. Itu Fenotip khas Tiongkok memiliki panjang 20–30 cm, lonjong ujungnya lancip tumpul dan berwarna hijau pucat, dengan lembut permukaan bergelombang dan berkulit [13].

Penelitian yang sebelumnya dilakukan terhadap tumbuhan daun pare hutan (*Momordica balsamina* L.), hanya sebatas pada pengujian aktivitasnya. Sedangkan penelitian kimia untuk mengetahui tentang metabolit sekunder pada fraksi etil asetat, masih jarang dilakukan dan belum banyak diungkapkan literatur tentang fraksi etil asetat daun pare hutan.

Bahan dan Peralatan

Bahan

Daun pare hutan yang diambil dari desa Rasi Kecamatan Ratahan, Kabupaten Minahasa Tenggara, silika gel 60 ukuran 230-400 mesh (E Merek 93852), kertas saring *Whatman no 42*, aluminium foil. Pelarut yang digunakan meliputi : etanol (teknis), n-heksan (teknis), etil asetat (teknis), metanol (teknis). Untuk keperluan kromatografi lapis tipis digunakan lempeng aluminium silika gel G 60 F₂₅₄ (E. Merck 10554) dan sebagai penampak noda digunakan larutan H₂SO₄ 10% dalam etanol.

Peralatan

Seperangkat alat Redestilasi, Rotary evaporator, corong buchner, corong pisah, pipet volumetric, oven, hot plate, pompa vakum, gels beker, gelas ukur 100mL, erlenmeyer, botol vial, chamber, kaca arloji, lemari asam, timbangan analitik, kolom gelas, pipa kapiler, pingset.

Cara Kerja

Preparasi Sampel

Daun pare hutan yang diambil dari Desa Rasi Kecamatan Ratahan, Kabupaten Minahasa Tenggara dipetik, dicuci, dikeringkan, ditimbang, kemudian diblender (dihaluskan).

Ekstraksi dan Fraksinasi

Sampel daun pare hutan dimaserasi menggunakan pelarut etanol 70% yang sudah diredestilasi. Kemudian menghasilkan filtrat, lalu dipartisi berturut – turut menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat dan metanol yang sudah diredestilasi) [14].

Pemisahan Senyawa

Fraksi etil asetat diambil secukupnya kemudian dianalisis dengan KLT menggunakan eluen etil asetat : n-heksan dalam berbagai perbandingan (1:9, 2:8, 3:7, 4:6). Untuk kromatografi kolom digunakan eluen dengan perbandingan 3:7, kemudian untuk re-kolom yang pertama digunakan eluen 2:8, dan untuk re-kolom yang kedua digunakan eluen 3:7. Ekstrak 1 g dipisahkan dengan kromatografi kolom dengan fase diam silika gel GF₂₅₄. Hasil dari kromatografi kolom yang memiliki nilai R_f yang sama digabungkan menjadi fraksi-fraksi.

Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder

Sebanyak 1,4 mg fraksi 1.6.1 (Isolat F_{1.6.1}) dipilih kemudian akan ditentukan strukturnya menggunakan *Nuclear Magnetic Resonance Proton* (¹H-NMR) dan *Nuclear Magnetic Resonance Carbon* (¹³C-NMR), dilakukan di laboratorium pusat penelitian kimia LIPI, kawasan puspatek Serpong, Tangerang, Banten.

Hasil dan Pembahasan

Ekstraksi dan Fraksinasi

Sampel daun pare hutan sebanyak 1,1 Kg, dimaserasi dengan etanol 70% yang sudah diredestilasi selama 3 x 24 jam, kemudian menghasilkan filtrat sebanyak 10,75 Liter. Filtrat yang dihasilkan, kemudian dievaporasi dan menghasilkan ekstrak kental etanol sebanyak 148,73 gram. Ekstrak dari daun pare hutan sebanyak 50 gram dicampurkan dengan silika gel sebanyak 53 gram, kemudian digerus sampai homogen. Ketika homogen, dipartisi berturut – turut menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat dan metanol.

Pemisahan Senyawa

Fraksi etil asetat sebanyak 1 g

dipisahkan dengan kromatografi kolom gravitasi dengan fase diam yaitu adsorben bubuk berupa silika gel sebanyak 27 g, dan fase gerak etil asetat:n-heksan (3:7). Hasil KKG, ditampung dalam botol vial sebanyak 1 mL dan diperoleh 706 eluat kemudian dilakukan KLT pada setiap botol vial. Setiap eluat dengan nilai R_f yang sama, digabungkan menjadi fraksi. Diperoleh 3 fraksi utama yang memiliki nilai R_f yang sama. Selanjutnya dilakukan re-kromatografi kolom gravitasi pada F1 dengan fase diam yaitu adsorben bubuk berupa silika gel, dan fase gerak etil asetat:n-heksan (2:8). Hasil KKG, ditampung dalam botol vial sebanyak 1 mL dan diperoleh 700 eluat kemudian dilakukan KLT pada setiap botol vial. Setiap eluat dengan nilai R_f yang sama, digabungkan menjadi fraksi. Diperoleh 9 fraksi utama yang memiliki nilai R_f yang sama. Kemudian dilakukan lagi re-kromatografi kolom gravitasi yang kedua pada F1.6 dengan fase diam yaitu silika gel, dan fase gerak etil asetat:n-heksan (3:7). Hasil KKG, ditampung dalam botol vial sebanyak 1 mL dan diperoleh 770 eluat kemudian dilakukan KLT pada setiap botol vial. Setiap eluat dengan nilai R_f yang sama, digabungkan menjadi fraksi. Diperoleh 18 fraksi utama (F_{1.6.1}-F_{1.6.18}) yang memiliki nilai R_f yang sama.

Identifikasi Senyawa

Analisis hasil KKG dilakukan pada fraksi 1.6.1 menggunakan *Nuclear Magnetic Resonance Proton* (¹H-NMR) dan *Nuclear Magnetic Resonance Carbon* (¹³C-NMR). Berdasarkan hasil analisis spektroskopi ¹H-NMR, di tabulasikan pada tabel 1, dan menunjukkan adanya sinyal proton yang khas pada isolat F_{1.6.1} sebagai berikut :

- Adanya gugus –OH yang terikat pada gugus C-1.
- Sinyal pada pergeseran δ H 0,865 ppm mengindikasikan adanya gugus etil.

Tabel 1. Tabulasi data Spektroskopi ¹H-NMR Isolat F_{1.6.1} Fraksi Etil asetat Daun pare hutan (*Momordica balsamina* L.).

Posisi proton	δ (ppm)	Multiplisitas	Tetapan gandengan J(Hz)
1	-	-	-
2	1,269	S	-

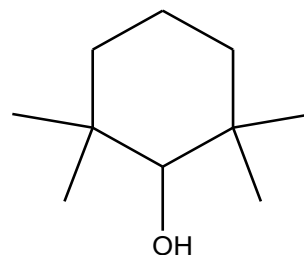
3	1,279	S	-
4	1,237	S	-
5	0,857	M	-
6	0,857	M	-
7	-	-	-
8	0,865	S	-
9	-	-	-
10	-	-	-

Selanjutnya berdasarkan uraian data interpretasi spektrum ^{13}C -NMR yang ditunjukkan pada Tabel 2, dengan Jurnal Pembanding, maka isolat $\text{F}_{1.6.1}$ didukung dengan adanya beberapa sinyal ^{13}C -NMR yang dapat menginterpretasikan struktur isolat $\text{F}_{1.6.1}$ sebagai berikut dengan usulan struktur dapat dilihat pada gambar 2 :

- Sinyal pada pergeseran kimia (δC) 17,547; 22,798; 23,162 ppm mengindikasikan gugus CH_2 yang identik.
- Sinyal pada pergeseran kimia (δC) 29,459; 29,795; 32,022 ppm mengindikasikan gugus CH yang identik.
- Sinyal pada pergeseran kimia (δC) 11,385; 12,230; 14,236 ppm mengindikasikan gugus CH_3 yang identik.

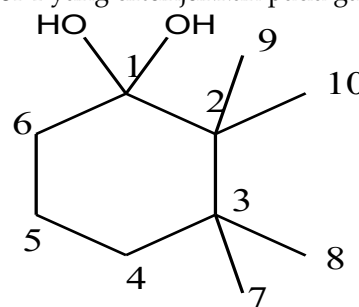
Tabel 2. Tabulasi data Spektroskopi ^{13}C -NMR Isolat $\text{F}_{1.6.1}$ Fraksi Etil asetat Daun pare hutan (*Momordica balsamina* L.); data Spektroskopi ^{13}C -NMR dari jurnal pembanding [15].

Posisi Carbon	Fraksi $\text{F}_{1.6.1}$	Jurnal Pembanding (Ute et.al 2007)	Pembandin g(ChemDra w Pro 12.0)
	δC	δC	δC
1	93,233	83,6	101,7
2	32,022	36,5	56,3
3	29,459	40,3	30,7
4	29,795	18,8	40,9
5	14,236	19,9	11,2
6	23,162	32,5	35,9
7	22,798	-	22,9
8	17,547	-	22,9
9	12,230	-	9,9
10	11,385	-	9,9



Gambar 1. Struktur dari 2,2,4,4-tetramethyl cyclohexanol [15].

Berdasarkan data tabulasi pergeseran kimia (Tabel 1 dan Tabel 2), Isolat $\text{F}_{1.6.1}$ dari fraksi etil asetat daun pare hutan (*Momordica balsamina* L.) dibandingkan dengan data pergeseran kimia dalam literatur seperti yang terlihat pada Gambar 1., namun pada isolat unit fenol adanya gugus OH pada atom C nomor 1 yang ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Usulan struktur Isolat $\text{F}_{1.6.1}$ 2,2,3,3-tetramethylcyclohexane-1,1-diol.

Kesimpulan

Hasil identifikasi Isolat $\text{F}_{1.6.1}$ Fraksi Etil asetat Daun pare hutan (*Momordica balsamina* L.) menggunakan NMR, mengindikasikan suatu senyawa turunan Carbinol dengan rumus molekul ($\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}_2$) dan usulan nama 2,2,3,3-tetramethylcyclohexane-1,1-diol.

Ucapan Terima Kasih

Melalui kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada analis yang melakukan pengambilan spektrum NMR. Serta semua pihak yang telah membantu dari pelaksanaan penelitian hingga penerbitan penulisan karya ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aryanti, A.; Lamdayani, R. The Effect of Fraction and Active Compounds of *Momordica Balsamina* L. on Bacteria

- Salmonella Typhi Causing Salmonellosis. *Indones. J. Glob. Health Res.* **2021**, 3, 29–42, doi:10.37287/ijghr.v3i1.291.
2. Mabasa, X.E.; Mathomu, L.M.; Madala, N.E.; Musie, E.M.; Sigidi, M.T. Molecular Spectroscopic (FTIR and UV-Vis) and Hyphenated Chromatographic (UHPLC-qTOF-MS) Analysis and In Vitro Bioactivities of the Momordica Balsamina Leaf Extract. *Biochem. Res. Int.* 2
3. Thakur, G.; Bag, M.; Sanodiya, B.; Bhadauriya, P.; Debnath, M.; Prasad, G.; Bisen, P. Momordica Balsamina: A Medicinal and Neutraceutical Plant for Health Care Management. *Curr. Pharm. Biotechnol.* **2009**, 10, 667–682, doi:10.2174/138920109789542066.
4. Ruga, R. ANTI-INFLAMMATORY ACTIVITY OF FOREST BITTER MELON LEAF (Momordica balsamina Linn.) METHANOL EXTRACT IN INHIBITING PROTEIN DENATURATION. **2021**.
5. Hassan, L.G.; . K.J.U. Nutritional Value of Balsam Apple (Momordica Balsamina L.) Leaves. *Pak. J. Nutr.* **2006**, 5, 522–529, doi:10.3923/pjn.2006.522.529.
6. Jibril, A.; Musa, U.; Saidu, B.; Ajape, A.; Maina, I.; Jimoh, A.; Sani, A.; Abubakar, Y.; Jaafar, A. Effects of Balsam Apple (Momordica Balsamina) Leaf Extract on Blood Glucose Level and the Haematological Parameters of Japanese Quails. *Int. J. Livest. R*
7. Viridi, J.; Sivakami, S.; Shahani, S.; Suthar, A.C.; Banavalikar, M.M.; Biyani, M.K. Antihyperglycemic Effects of Three Extracts from Momordica Charantia. *J. Ethnopharmacol.* **2003**, 88, 107–111, doi:10.1016/S0378-8741(03)00184-3.
8. Antidiarrhoeal Properties of the Methanolic Fruit Extract of Momordica Balsamina (Linnaeus). **2017**, 2.
9. Souda, S.; George, S.; Mannathoko, N.; Goercke, I.; Chabaesele, K. Antioxidant and Antibacterial Activity of Methanol Extract of Momordica Balsamina. *IRA-Int. J. Appl. Sci. ISSN 2455-4499* **2018**, 10, 7, doi:10.21013/jas.v10.n2.p1.
10. Coleman, M.I.; Khan, M.; Gbodossou, E.; Diop, A.; DeBarros, K.; Duong, H.; Bond, V.C.; Floyd, V.; Kondwani, K.; Montgomery Rice, V.; et al. Identification of a Novel Anti-HIV-1 Protein from Momordica Balsamina Leaf Extract. *Int. J. Environ. Res. Public. H*
11. Kabir, N.; Umar, I.; Dama, H.; James, D.; Inuwa, H. Isolation and Structural Elucidation of Novel Antidiabetic Compounds from Leaves of Momordica Balsamina Linn and Leptadenia Hastata (Pers) Decne. *Iran. J. Pharm. Res.* **2021**, 20, doi:10.22037/ijpr.2020.113
12. Otimenyin, S.O. Volume 1 (2008) *Www.JournalofNaturalProducts.Com. J. Nat. Prod.* **2008**, 1.
13. Kumar, D.S.; Sharathnath, K.V.; Yogeswaran, P.; Harani, A.; Sudhakar, K.; Sudha, P.; Banji, D. A MEDICINAL POTENCY OF MOMORDICA CHARANTIA. 1.
14. Amaliah, N.; Salempa, P.; Muharram, M. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Fraksi Metanol Batang Belajang Susu (Scindapsus pictus Hassk.). *Chem. J. Ilm. Kim. Dan Pendidik. Kim.* **2020**, 21, 78, doi:10.35580/chemica.v21i1.14841.
15. Henniges, U.; Kloser, E.; Patel, A.; Potthast, A.; Kosma, P.; Fischer, M.; Fischer, K.; Rosenau, T. Studies on DMSO-Containing Carbanilation Mixtures: Chemistry, Oxidations and Cellulose Integrity. *Cellulose* **2007**, 14, 497–511, doi:10.1007/s10570-007-9130-



© 2023 by the authors. Licensee Fullerene Journal Of Chem. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).