

**IDENTIFICATION OF CHEMICAL COMPOUND IN NUT GRASS (*Cyperus rotundus L.*)
TUBER N-HEXANE EXTRACT BY GC-MS ANALYSIS**

**IDENTIFIKASI KOMPONEN SENYAWA DALAM EKSTRAK N-HEKSANA UMBI
RUMPUT TEKI (*Cyperus rotundus L.*) DENGAN ANALISIS GC-MS**

Adinda Dwi Tania¹⁾, Elly Juliana Suoth¹⁾, Fatimawali¹⁾, Trina Ekawati Tallei²⁾

¹⁾Program Studi Farmasi FMIPA UNSRAT Manado, 95115

²⁾Program Studi Biologi FMIPA UNSRAT Manado, 95115

*adinda.dania@gmail.com

ABSTRACT

*Nut grass (*Cyperus rotundus L.*) is a perennial weed which the tuber is used traditionally in treating several ailments. This study aimed to identify the phytochemical compounds from nut grass tuber. Extraction was carried out by maceration using n-hexane as solvent and then were analyzed with Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS). The result showed that there were 48 peaks with 144 probable compounds detected in n-hexane extract of nut grass tuber. 7-Isopropenyl-1,4a-dimethyl-4,4a,5,6,7,8-hexahydro-3H-naphthalen-2-one; 1(2H)-Naphthalenone, 3,4,4a,5,6,7-hexahydro-4a,5-dimethyl-3-(1-methylethenyl)-, [3S-(3a,4aa,5a)]-; and 1,7-Dimethyl-4-(propan-2-ylidene)tricyclo[4.4.0.0^{2,7}]decan-3-one had the highest concentrations namely 43,92% in the extract. This study concluded that the compounds were classified as sesquiterpenoids which had various biological activities.*

Keywords: N-hexane extract, GC-MS, chemical compounds, Nut Grass (*Cyperus rotundus L.*).

ABSTRAK

Rumput teki (*Cyperus rotundus L.*) adalah gulma perenial yang umbinya dimanfaatkan secara tradisional oleh masyarakat untuk mengobati beberapa jenis penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa-senyawa fitokimia dari umbi rumput teki. Ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi menggunakan pelarut n-heksana dan kemudian dilanjutkan dengan analisis *Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS)*. Hasil analisis menunjukkan terdapat 48 *peak* dengan 144 kemungkinan komponen senyawa yang terdeteksi dalam ekstrak n-heksana umbi rumput teki. Senyawa 7-Isopropenyl-1,4a-dimethyl-4,4a,5,6,7,8-hexahydro-3H-naphthalen-2-one; 1(2H)-Naphthalenone, 3,4,4a,5,6,7-hexahydro-4a,5-dimethyl-3-(1-methylethenyl)-, [3S-(3a,4aa,5a)]-; dan 1,7-Dimethyl-4-(propan-2-ylidene)tricyclo[4.4.0.0^{2,7}]decan-3-one memiliki persentase kadar tertinggi yaitu 43,92% dalam ekstrak. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa senyawa-senyawa ini termasuk dalam golongan sesquiterpenoid yang memiliki aktivitas biologis yang beragam.

Kata Kunci: Ekstrak n-heksana, GC-MS, komponen senyawa, Rumput Teki (*Cyperus rotundus L.*).

PENDAHULUAN

Rumput teki adalah suatu gulma perenial yang tumbuh di daerah tropis maupun subtropis. Tumbuhan ini dapat tumbuh liar di lahan pertanian, tanah lapang, kebun, dan tepi jalan sehingga sering kali dimusnahkan oleh masyarakat (Muthoharoh dan Hikmah, 2019).

Rumput teki memiliki batang sepanjang 25 cm, berbentuk segitiga, serta tumpang tindih dengan daun. Daunnya memiliki panjang 5-20 cm, beralur, berwarna hijau tua, dan tumbuh dari dasar tumbuhan (Hana dan Hifzul, 2018). Bunganya berkelompok di ujung batang (*inflorescences*), terdiri dari tiga sampai sembilan tangkai, dan berwarna merah kecokelatan hingga ungu pada bagian ujungnya (*spiklets*). Setiap *spiklets* terdiri dari 10-40 bunga, tidak mempunyai daun bunga, tapi memiliki *bract* yang kering, bermembran dan berbentuk oval yang disebut *glumes*. Rumput teki memiliki rimpang yang menjalar, dibungkus dengan modifikasi daun-daun yang berkerak, serta berwarna putih yang seiring waktu berubah menjadi keras dan berwarna cokelat. Rimpangnya juga membentuk umbi yang dapat menyimpan makanan dan dapat membentuk rimpang baru. Panjang umbinya yaitu 1 sampai 3.5 cm, berwarna putih, berair saat muda, kemudian semakin lama menjadi keras dan berwarna cokelat (Al-Snafi, 2016).

Umbi dari rumput teki memiliki berbagai manfaat seperti untuk menghilangkan nyeri dan menormalkan siklus menstruasi, gatal-gatal, bisul, memar, serta gangguan pada saluran pencernaan (Hariana, 2013). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, umbi rumput teki juga memiliki aktivitas sebagai ovisida dan larvasida, penghalau serangga, antimikroba, antimalaria, antiinflamasi, antivirus, antiobesitas, antiemetik, antidiare, dan antikariogenik (Imam *et al.*, 2014; Kamala *et al.*, 2018).

Pada umbi rumput teki terdapat senyawa-senyawa fotokimia seperti alkaloid, flavonoid, tanin, glikosida, monoterpen, seskuiterpen, dan minyak esensial (Sivapalan, 2013). Komponen aktif dari minyak esensialnya yaitu seskuiterpen dan monoterpen teroksidasi. Senyawa seskuiterpen yang teridentifikasi yaitu *α-cyperone*, *4-oxo-α-ylangene*, dan *caryophyllene oxide*, serta monoterpen *trans-pinocarveol* (Al-Massarani *et al.*, 2016). Berdasarkan Al-Snafi (2016), 60 senyawa alami diidentifikasi dari minyak esensial umbi rumput teki dan seskuiterpen sebagai senyawa terbanyak. Di antara senyawa kimia tersebut *cyperene*, *caryophyllene oxide*, *α-*

longipinane, dan *β-selinene* merepresentasikan senyawa terbanyak.

Metode analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi komponen senyawa pada umbi rumput teki yaitu *Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS)*. Metode ini merupakan teknik analisis yang serbaguna, karena kemampuan pemisahannya yang sangat baik, selektif, sensitif, dan reproduktif. Selain itu, metode ini mampu memisahkan dan mengidentifikasi senyawa dengan bobot molekul rendah (50-600 Da) dan mudah menguap (Beale *et al.*, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa-senyawa bioaktif yang terdapat dalam ekstrak n-heksana dari serbuk umbi rumput teki dengan analisis *GC-MS*.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2020 hingga Januari 2021 di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta dan Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

Alat dan Bahan

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu blender, pisau, wadah, ayakan *mesh 60*, *vortex*, alat *centrifuge*, dan *Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC-MS)*.

Bahan

Bahan yang digunakan yaitu umbi rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) dan pelarut n-heksana.

Prosedur Penelitian

Penyiapan Sampel

Sampel yang digunakan yaitu umbi rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) yang diambil dari Kecamatan Karanganyar, Solo, Jawa Tengah. Umbi dibersihkan dari pengotor dan dicuci menggunakan air mengalir. Kemudian sampel dikeringkan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari. Selanjutnya sampel yang telah kering dihaluskan sampai menjadi serbuk. Serbuk kemudian diayak sehingga didapatkan serbuk halus dan homogen. Serbuk dimasukkan ke dalam wadah tertutup.

Ekstraksi Komponen Senyawa

Proses ekstraksi untuk umbi rumput teki dilakukan dengan cara maserasi. Serbuk sebanyak 0.5 g dimasukkan ke dalam *micro tube* dan ditambahkan pelarut n-heksana. *Micro tube* tersebut kemudian *divortex* selama 3 menit kemudian didiamkan selama 24 jam. Selanjutnya *divortex* kembali selama 1 menit, lalu disentrifugasi selama 3 menit. Supernatan yang terbentuk diambil untuk dilanjutkan uji menggunakan *GC-MS*.

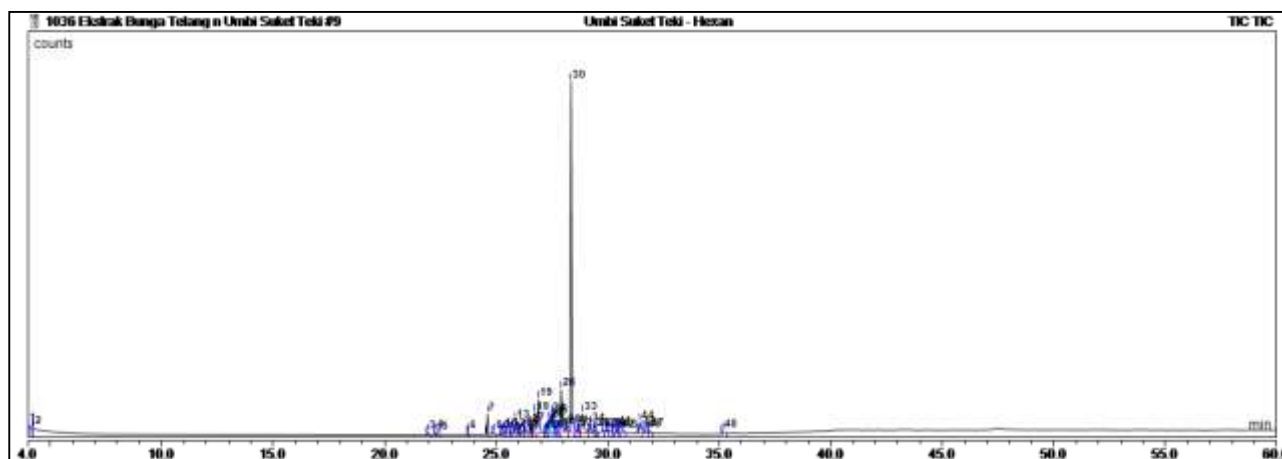
Analisis GC-MS

Supernatan yang terbentuk dimasukkan ke dalam vial yang selanjutnya akan diuji dengan *GC-MS*. Sebanyak 1 ml supernatan diinjeksikan

dengan rasio *split* 1:50 dan suhu injektor 260°C. Laju aliran konstan dari gas helium digunakan sebagai pembawa yaitu 1 ml/menit. Waktu berjalan *GC-MS* yaitu 60 menit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi senyawa-senyawa yang terdapat dalam umbi rumput teki dilakukan dengan menggunakan *GC-MS*. *GC-MS* merupakan gabungan dari dua teknik untuk analisis senyawa organik. Kombinasi dari kedua teknik ini mampu mengevaluasi secara kualitatif dan kuantitatif suatu sampel yang mengandung sejumlah senyawa-senyawa organik (Medeiros, 2018).



Gambar 1. Hasil kromatogram *GC-MS* ekstrak n-heksana umbi rumput teki

Pada *GC* terjadi pemisahan komponen senyawa, sedangkan pengidentifikasian komponen senyawa dilakukan oleh *MS* karena dapat membaca spektrum bobot molekul. Data yang diperoleh berupa kromatogram dan spektrum

massa (Dunika *et al.*, 2015). Dari hasil analisis (Gambar 1) diperoleh setidaknya 48 *peak* dengan 144 kemungkinan komponen senyawa yang memiliki luas area yang berbeda-beda untuk ekstrak n-heksana umbi rumput teki.

Tabel 1. Senyawa Hasil identifikasi *GC-MS* ekstrak n-heksana umbi rumput teki

Peak	RT	Nama Senyawa Hit# 1	Nama Senyawa Hit# 2	Nama Senyawa Hit# 3	Retention Area (%)
1	4,02	2-Ethyl-oxetane	3-Trifluoroacetoxypentadecane	Cyclobutane, 1,1-dimethyl-2-octyl-	0,22
2	4,25	3,6-Octadecadiynoic acid, methyl ester	Cyclobutane, 1,1-dimethyl-2-octyl-	Z,Z-2,5-Pentadecadien-1-ol	0,07
3	21,93	Methyl 6,8-octadecadiynoate	Methyl 7,9-octadecadiynoate	Methyl 9,11-octadecadiynoate	0,44
4	22,26	Methyl stearidonate	Butyl 6,9,12,15-octadecatetraenoate	2H-Pyran, 2-(7-heptadecynyl)tetra	0,38

				<i>hydro-</i>	
5	22,49	<i>2H-Pyran, 2-(7-heptadecyloxy)tetrahydro-</i>	<i>Ethyl iso-allocholate</i>	<i>10-Heptadecen-8-ynoic acid, methyl ester, (E)-</i>	0,13
6	23,74	<i>4,6,6-Trimethyl-2-(3-methylbuta-1,3-dienyl)-3-oxatricyclo[5.1.0.0(2,4)]octane</i>	<i>(1aR,4aS,8aS)-4a,8,8-Trimethyl-1,1a,4,4a,5,6,7,8-octahydrocyclopropal[d]naphthalene-2-carbaldehyde</i>	<i>2(1H)Naphthalenone, 3,5,6,7,8,8a-hexahydro-4,8a-dimethyl-6-(1-methylethenyl)-</i>	0,23
7	24,61	<i>Caryophyllene oxide</i>	<i>cis-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	<i>Longipinene epoxide</i>	2,40
8	24,92	<i>Ledene oxide-(II)</i>	<i>Aromadendrene oxide-(2)</i>	<i>cis-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	0,37
9	25,27	<i>cis-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	<i>2H-Pyran, 2-(7-heptadecyloxy)tetrahydro-</i>	<i>1-Oxaspiro[2.5]octane, 5,5-dimethyl-4-(3-methyl-1,3-butadienyl)-</i>	0,48
10	25,34	<i>Neointermedeol</i>	<i>(-)-Globulol</i>	<i>Globulol</i>	0,59
11	25,49	<i>cis-Thujopsene</i>	<i>(1aR,4aS,8aS)-4a,8,8-Trimethyl-1,1a,4,4a,5,6,7,8-octahydrocyclopropal[d]naphthalene-2-carbaldehyde</i>	<i>a-Bulnesene</i>	0,25
12	25,66	<i>cis-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	<i>trans-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	<i>Caryophyllene oxide</i>	0,37
13	25,87	<i>cis-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	<i>Caryophyllene oxide</i>	<i>Caryophyllene oxide</i>	1,77
14	26,05	<i>trans-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	<i>2-(4a,8-Dimethyl-1,2,3,4,4a,5,6,7-octahydro-naphthalen-2-yl)-prop-2-en-1-ol</i>	<i>10-12-Pentacosadiynoic acid</i>	0,25
15	26,20	<i>cis-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	<i>Globulol</i>	<i>6-epi-shyobunol</i>	0,52
16	26,29	<i>(-)-Globulol</i>	<i>Epiglobulol</i>	<i>Globulol</i>	1,39
17	26,54	<i>Aromadendrene oxide-(2)</i>	<i>2-Butenal, 2-methyl-4-(2,6,6-trimethyl-1-cyclohexen-1-yl)-</i>	<i>2-(4a,8-Dimethyl-6-oxo-1,2,3,4,4a,5,6,8a-octahydro-naphthalen-2-yl)-propionaldehyde</i>	1,17
18	26,73	<i>2-(4a,8-Dimethyl-1,2,3,4,4a,5,6,7-octahydro-naphthalen-2-yl)-prop-2-en-1-ol</i>	<i>Ledene oxide-(II)</i>	<i>(1R,7S,E)-7-Isopropyl-4,10-dimethylenecyclodec-5-enol</i>	4,37
19	26,89	<i>cis-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	<i>Caryophyllene oxide</i>	<i>trans-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	6,72
20	27,19	<i>trans-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	<i>2H-Pyran, 2-(7-heptadecyloxy)tetrahydro-</i>	<i>cis-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	0,13
21	27,27	<i>trans-Z-a-Bisabolene</i>	<i>Caryophyllene oxide</i>	<i>cis-Z-a-Bisabolene</i>	0,27

		<i>epoxide</i>		<i>epoxide</i>	
22	27,35	<i>Corymbolone</i>	<i>trans-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	<i>cis-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	2,02
23	27,44	<i>trans-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	<i>trans-3(10)-Caren-2-ol</i>	<i>Corymbolone</i>	1,25
24	27,50	<i>Isoaromadendrene epoxide</i>	<i>(2R,3R,4aR,5S,8aS)-2-Hydroxy-4a,5-dimethyl-3-(prop-1-en-2-yl)-2,3,4,4a,5,6-hexahydronaphthalen-1(8aH)-one</i>	<i>cis-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	2,64
25	27,57	<i>Limonen-6-ol, pivalate</i>	<i>trans-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	<i>1b,5,5,6a-Tetramethyloctahydro-1-oxa-cyclopropa[a]inden-6-one</i>	1,88
26	27,71	<i>Tricyclo[5.2.2.0(1,6)]undecan-3-ol, 2-methylene-6,8,8-trimethyl-</i>	<i>Ledene oxide-(II)</i>	<i>(1R,7S,E)-7-Isopropyl-4,10-dimethylenecyclodec-5-enol</i>	0,17
27	27,83	<i>cis-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	<i>trans-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	<i>Ledene oxide-(II)</i>	0,34
28	27,91	<i>2-Methyl-4-(2,6,6-trimethylcyclohex-1-enyl)but-2-en-1-ol</i>	<i>Cycloheptane, 4-methylene-1-methyl-2-(2-methyl-1-propen-1-yl)-1-vinyl-</i>	<i>Bicyclo[5.2.0]nonane, 2-methylene-4,8,8-trimethyl-4-vinyl-</i>	7,83
29	28,16	<i>Limonen-6-ol, pivalate</i>	<i>cis-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	<i>Caryophyllene oxide</i>	0,82
30	28,36	<i>7-Isopropenyl-1,4a-dimethyl-4,4a,5,6,7,8-hexahydro-3H-naphthalen-2-one</i>	<i>1(2H)-Naphthalenone, 3,4,4a,5,6,7-hexahydro-4a,5-dimethyl-3-(1-methylethenyl)-, [3S-(3a,4aa,5a)]-</i>	<i>1,7-Dimethyl-4-(propan-2-ylidene)tricyclo[4.4.0.0(2,7)]decan-3-one</i>	43,92
31	28,51	<i>Limonen-6-ol, pivalate</i>	<i>Corymbolone</i>	<i>trans-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	1,24
32	28,71	<i>(1aR,4aS,8aS)-4a,8,8-Trimethyl-1,1a,4,4a,5,6,7,8-octahydrocyclopropa[d]naphthalene-2-carbaldehyde</i>	<i>2H-Pyran, 2-(7-heptadecynyloxy)tetrahydro-</i>	<i>4,6,6-Trimethyl-2-(3-methylbuta-1,3-dienyl)-3-oxatricyclo[5.1.0.0(2,4)]octane</i>	0,25
33	28,87	<i>2-Methyl-4-(2,6,6-trimethylcyclohex-1-enyl)but-2-en-1-ol</i>	<i>7-Oxabicyclo[4.1.0]heptane, 2,2,6-trimethyl-1-(3-methyl-1,3-butadienyl)-5-methylene-</i>	<i>(1aR,4aS,8aS)-4a,8,8-Trimethyl-1,1a,4,4a,5,6,7,8-octahydrocyclopropa[d]naphthalene-2-carbaldehyde</i>	5,18
34	29,23	<i>Aromadendrene oxide-(2)</i>	<i>2,2,6-Trimethyl-1-(2-methyl-cyclobut-2-enyl)-hepta-4,6-dien-3-one</i>	<i>2H-Pyran, 2-(7-heptadecynyloxy)tetrahydro-</i>	1,41

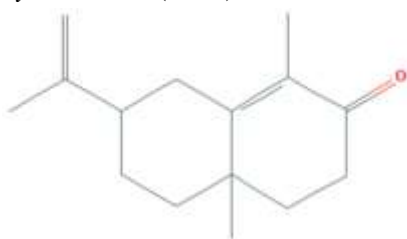
35	29,41	<i>Aromadendrene oxide-(2)</i>	<i>Caryophyllene oxide</i>	<i>Aromadendrene oxide-(1)</i>	0,42
36	29,48	<i>2H-Pyran, 2-(7-heptadecynyloxy)tetrahydro-</i>	<i>2-Methyl-4-(2,6,6-trimethylcyclohex-1-enyl)but-2-en-1-ol</i>	<i>Butyl 6,9,12,15-octadecatetraenoate</i>	0,43
37	29,78	<i>cis-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	<i>trans-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	<i>Caryophyllene oxide</i>	0,39
38	29,97	<i>cis-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	<i>2-Naphthalenol, 2,3,4,4a,5,6,7-octahydro-1,4a-dimethyl-7-(2-hydroxy-1-methylethyl)</i>	<i>Isoaromadendrene epoxide</i>	0,41
39	30,18	<i>1-Heptatriacotanol</i>	<i>2H-Pyran, 2-(7-heptadecynyloxy)tetrahydro-</i>	<i>2-[4-methyl-6-(2,6,6-trimethylcyclohex-1-enyl)hexa-1,3,5-trienyl]cyclohex-1-en-1-carboxaldehyde</i>	0,36
40	30,23	<i>Ethyl iso-allocholate</i>	<i>2-[4-methyl-6-(2,6,6-trimethylcyclohex-1-enyl)hexa-1,3,5-trienyl]cyclohex-1-en-1-carboxaldehyde</i>	<i>cis-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	0,14
41	30,43	<i>2H-Pyran, 2-(7-heptadecynyloxy)tetrahydro-</i>	<i>2-Methyl-4-(2,6,6-trimethylcyclohex-1-enyl)but-2-en-1-ol</i>	<i>Butyl 6,9,12,15-octadecatetraenoate</i>	0,89
42	30,57	<i>1-Heptatriacotanol</i>	<i>Ethyl iso-allocholate</i>	<i>Cholestan-3-ol, 2-methylene-, (3β,5α)-</i>	0,22
43	30,72	<i>10-Heptadecen-8-ynoic acid, methyl ester, (E)-</i>	<i>Isoaromadendrene epoxide</i>	<i>trans-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	0,15
44	31,42	<i>Caryophyllene oxide</i>	<i>1-Heptatriacotanol</i>	<i>6-epi-shyobunol</i>	2,48
45	31,55	<i>1-Heptatriacotanol</i>	<i>2-[4-methyl-6-(2,6,6-trimethylcyclohex-1-enyl)hexa-1,3,5-trienyl]cyclohex-1-en-1-carboxaldehyde</i>	<i>cis-Z-a-Bisabolene epoxide</i>	1,08
46	31,74	<i>Ethyl iso-allocholate</i>	<i>Pregan-20-one, 2-hydroxy-5,6-epoxy-15-methyl-</i>	<i>Ingol 12-acetate</i>	0,21
47	31,88	<i>Cyclopropanebutanoic acid, 2-[[2-[[2-[(2-pentylcyclopropyl)methyl]cyclopropyl]methyl]cyclopropyl]methyl]-, methyl ester</i>	<i>13,16-Octadecadiynoic acid, methyl ester</i>	<i>Cyclopropanepentanoic acid, 2-undecyl-, methyl ester, trans-</i>	0,70
48	35,17	<i>10-Octadecenoic acid, methyl ester</i>	<i>11-Octadecenoic acid, methyl ester</i>	<i>Ethyl iso-allocholate</i>	0,62

Berdasarkan hasil identifikasi dari ekstrak n-heksana umbi rumput teki (Tabel 1), komponen

senyawa terbanyak terdapat pada *peak* 30 dengan persentase kadar (*retention area*) 43,92%. Tiga

kemungkinan komponen senyawa tersebut yaitu *7-Isopropenyl-1,4a-dimethyl-4,4a,5,6,7,8-hexahydro-3H-naphthalen-2-one*; *1(2H)-Naphthalenone, 3,4,4a,5,6,7-hexahydro-4a,5-dimethyl-3-(1-methylethenyl)-, [3S-(3a,4aa,5a)]-*; dan *1,7-Dimethyl-4-(propan-2-ylidene)tricyclo[4.4.0.0.2,7]decan-3-one*.

Senyawa *7-Isopropenyl-1,4a-dimethyl-4,4a,5,6,7,8-hexahydro-3H-naphthalen-2-one* (Gambar 2) terdaftar dengan nama lain yaitu (+)-*4,11-eudesmadien-3-one* dan (+)-*α-cyperone* pada PubChem (Kim *et al.*, 2019) dan *National Institute of Standards and Technology (NIST Chemistry WebBook* (2018).

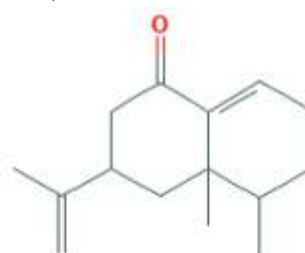


Gambar 2. Struktur *7-Isopropenyl-1,4a-dimethyl-4,4a,5,6,7,8-hexahydro-3H-naphthalen-2-one* (Kim *et al.*, 2019)

α-cyperone merupakan komponen kimia aktif terbanyak yang berada dalam rumput teki. Senyawa ini termasuk dalam golongan seskuiterpenoid keton yang dihasilkan dari jalur asam mevalonat (Bradfield *et al.*, 1936; Nuryana *et al.*, 2019). *α-cyperone* juga ditemukan pada minyak rimpang dan umbi rumput teki dari Afrika Selatan dan Arab Saudi serta pada minyak esensial dari kemotipe rumput teki (tipe H, K, M, dan O) di Asia (Nidugala *et al.*, 2015; Al-Massarani *et al.*, 2016). Senyawa ini memiliki aktivitas antioksidan yang baik, memiliki efek protektif terhadap kerusakan DNA, efek sitotoksik pada sel SH-SY5Y neuroblastoma manusia, dan juga efek antibakteri terhadap patogen *foodborne* (Hu *et al.*, 2017). Selain itu, *α-cyperone* dapat menghambat proliferasi dan menginduksi apoptosis pada sel HeLa (Pei *et al.*, 2020) dan aktivitas antiinflamasi yang kuat pada sel RAW 264.7 terstimulasi LPS (Khan *et al.*, 2011). Senyawa (+)-*4,11-eudesmadien-3-one* memiliki gugus keton pada cincin siklik dan merupakan senyawa golongan seskuiterpenoid keton. *Eudesmane ketone* dilaporkan sebelumnya terdapat pada *Citrus paradisi Macfayden* dan *Prangos heyntiae* (Özek *et al.*, 2018). Kemudian untuk seskuiterpenoid tipe eudesmane dan glikosidanya menunjukkan bioaktivitas yang luas seperti antiinflamasi, antikanker, antiangiogenik,

antifungi, antivirus hepatitis B, agen potensial neuroprotektif (Yang *et al.*, 2018; Xu *et al.*, 2015; An *et al.*, 2019).

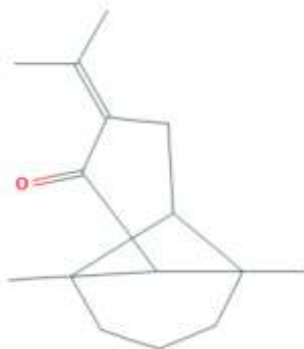
Senyawa *1(2H)-Naphthalenone, 3,4,4a,5,6,7-hexahydro-4a,5-dimethyl-3-(1-methylethenyl)-, [3S-(3a,4aa,5a)]-* (Gambar 3) terdaftar dengan nama lain yaitu *1(10),11-eremophiladien-9-one* pada PubChem (Kim *et al.*, 2019) dan *eremophilone* pada *NIST Chemistry WebBook* (2018).



Gambar 3. Struktur *1(2H)-Naphthalenone, 3,4,4a,5,6,7-hexahydro-4a,5-dimethyl-3-(1-methylethenyl)-, [3S-(3a,4aa,5a)]-* (Kim *et al.*, 2019)

Senyawa ini termasuk dalam golongan seskuiterpen tipe *eremophilane*. Tipe ini banyak terdapat pada tumbuhan tingkat tinggi dan jamur, seperti pada jamur *Penicillium sp.*, jamur *Xylaria sp.*, serta pada tumbuhan *Petasites spp.*, *Senecio mairitianus*, spesies *Eremophila*, *Ligularia calthifolia* Maxim, *Syringa pinnatifolia* (Yuyama *et al.*, 2017; Panomarenko *et al.*, 2017; Peng *et al.*, 2019). Pada senyawa ini juga terdapat gugus keton pada cincin siklik. Adanya gugus keton pada metabolit terpenoid diketahui sejak 1932, yaitu dengan diisolasinya *eremophilone ketone* dan bentuk oksinegasinya dari minyak kayu *E. mitchellii*. Struktur ini kemudian disarankan sebagai tipe *eremophilane* (Singab *et al.*, 2013; Beattie *et al.*, 2011). Keragaman pada struktur dan gugus fungsional mengakibatkan perbedaan aktivitas biologis, seperti antitumor, antibakteri, antiinflamasi, sitotoksik, dan antivirus (Hou *et al.*, 2014; Wu *et al.*, 2016).

Senyawa *1,7-Dimethyl-4-(propan-2-ylidene)tricyclo[4.4.0.0.2,7]decan-3-one* (Gambar 4) terdaftar dengan nama *germazone* pada PubChem (Kim *et al.*, 2019) dan *NIST Chemistry WebBook* (2018).



Gambar 4. Struktur 1,7-Dimethyl-4-(propan-2-ylidene)tricyclo[4.4.0.0.2,7]decan-3-one (Kim *et al.*, 2019)

Senyawa *germazon* pertama kali dilaporkan oleh Tsankova dan Ognyanov (1976) yang terdapat pada minyak *Bulgarian Zdravet* dari *Geranium macrorrhizum L.* dan termasuk dalam golongan seskuiterpenoid trisiklis yang merupakan salah satu kelompok metabolit penting dari bahan alam. Senyawa-senyawa seskuiterpenoid trisiklis memiliki aktivitas biologis yang beragam seperti anti-HIV, antitumor, antibiotik, antivirus, immunosupresan, sitotoksik, insektisida, dan antifungi. Keragaman struktur dan aktivitas biologisnya dapat dikembangkan lebih lanjut dalam bidang penelitian penemuan obat (Le Bideau, 2017).

Terpenoid adalah produk dari bahan alam yang diturunkan dari asam mevalonat dan terdiri dari sejumlah unit isoprenoid. Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan, terpenoid memiliki aktivitas biologis yang beragam seperti antiinflamasi, antibakteri, antivirus, antimalaria, antitumor, mencegah dan menangani penyakit kardiovaskular, menurunkan gula darah, sebagai immunomodulator, antioksidan, dan memiliki efek neuroprotektif. Sebagian besar terpenoid yang memiliki bioaktivitas diisolasi dari tumbuhan obat. Monoterpenoid dan seskuiterpenoid umumnya ditemukan dalam minyak esensial, sedangkan terpenoid dengan bobot molekul lebih besar seperti triterpenoid umumnya ditemukan pada balsam dan resin (Yang *et al.*, 2020).

Seskuiterpenoid merupakan terpenoid yang terbentuk dari tiga unit isoprenoid. Senyawa ini dapat ditemukan pada tumbuhan tingkat tinggi, jamur, atau organisme laut. Seskuiterpenoid dapat berada dalam bentuk hidrokarbon atau bentuk teroksidasi dan juga dalam bentuk lakton, alkohol, keton, serta aldehida. Seskuiterpenoid merupakan kelas terbesar dari isoprenoid, yakni memiliki lebih dari 200 struktur cincin yang

berbeda. Selain itu, banyak senyawa aromatis termasuk dalam golongan ini seperti minyak eukaliptus dan capsidiol (Heldt, 2005; Kuete, 2013).

KESIMPULAN

Analisis *GC-MS* ekstrak n-heksana umbi rumput teki menunjukkan bahwa terdapat setidaknya 48 *peak* dengan 144 kemungkinan senyawa yang terkandung didalamnya. Senyawa yang memiliki persentase kadar tertinggi yaitu 7-Isopropenyl-1,4a-dimethyl-4,4a,5,6,7,8-hexahydro-3H-naphthalen-2-one, 1(2H)-Naphthalenone, 3,4,4a,5,6,7-hexahydro-4a,5-dimethyl-3-(1-methylethenyl)-, [3S-(3a,4aa,5a)]-, dan 1,7-Dimethyl-4-(propan-2-ylidene)tricyclo[4.4.0.0.2,7]decan-3-one sebanyak 43,92%.

SARAN

Disarankan untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan analisis aktivitas biologis serta toksisitas dari senyawa-senyawa yang telah diidentifikasi ini dengan uji *in vitro* dan *in vivo*.

DAFTAR PUSTAKA

- An, J.P., T.K.Q. Ha, H.W. Kim, B. Ryu, J. Kim, J. Park, C.H. Lee & W.K. Oh. 2019. Eudesmane Glycosides from *Ambrosia artemisiifolia* (Common Ragweed) as Potential Neuroprotective Agents. *Journal of Natural Products*. **82(5)**: 1128-1138.
- Al-Snafi, A.E. 2016. A Review on *Cyperus Rotundus*: A Potential Medicinal Plant. *IOSR Journal Of Pharmacy*. **6(7)**: 32-48.
- Al-Massarani, S., F. Al-Enzi, M. Al-Tamimi, N. Al-Jomaiyah, R. Al-Amri, K.H.C. Başer, N. Tabanca, A.S. Estep, J.J. Becnel, J.R. Bloomquist & B. Demirci. 2016. Composition & Biological Activity of *Cyperus Rotundus L.* Tuber Volatiles From Saudi Arabia. *Natural Volatiles & Essential Oils*. **3(2)**: 26-34.
- Beattie, K.D., P.G. Waterman, P.I. Foster, D.R. Thompson & D.N. Leach. 2011. Chemical Composition and Cytotoxicity of Oils and Eremophilanes Derived from Various Parts of *Eremophila mitchellii* Benth. (Myoporaceae). *Phytochemistry*. **72(4-5)**: 400-408.

- Beale, D.J., F.R. Pinu, K.A. Kouremenos, M.M. Poojary, V.K. Narayana, B.A. Boughton, K. Kanojia, S. Dayalan, O.A.H. Jones & D.A. Dias. 2018. Review of recent developments in GC–MS approaches to metabolomics-based research. *Metabolomics*. **14**:152.
- Bradfield, A.E., B.H. Hegde, B.S. Rao, J.L. Simonsen & A.E. Gillam. 1936. 152. α -Cyperone, a Sesquiterpene Ketone from the Oil of *Cyperus rotundus*. *Journal of the Chemical Society*. 667–677.
- Dunika, A.N.M., I.M.O.A. Parwata & I.A.M. Parthasutema. 2015. Analisis Kadar Metamfetamina Pada Sampel Darah dengan Metode GC-MS. *Jurnal Chemistry Laboratory*. **2**(1): 18-29.
- Hana, A. & K. Hifzul. 2018. Unani Perspective and New Researches of Sa'ad Ku'fi (*Cyperus rotundus*): A Review. *Journal of Drug Delivery & Therapeutics*. **8**(6): 378-381.
- Hariana, A. 2013. 262 Tumbuhan Obat & Khasiatnya. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Heldt, H.W., F. Heldt & B. Piechulla. 2005. *Plant Biochemistry Third Edition*. Elsevier Science, UK.
- Hou, C., M. Kulka, J. Zhang, Y. Li & F. Guo. 2014. Occurrence and biological Activities of Eremophilane-type Sesquiterpenes. *Mini-Reviews in Medicinal Chemistry*. **14**(8).
- Hu, Q.P., X.M. Cao, D.L. Hao & L.L. Zhang. 2017. Chemical Composition, Antioxidant, DNA Damage Protective, Cytotoxic and Antibacterial Activities of *Cyperus rotundus* Rhizomes Essential Oil against Foodborne Pathogens. *Scientific Report*. **7**(45231): 1-9.
- Imam, H., Zarnigar, G. Sofi, S. Aziz & A. Lone. 2014. The Incredible Benefits of Nagarmotha (*Cyperus rotundus*). *International Journal of Nutrition, Pharmacology, Neurological Disease*. **4**(1): 23-27.
- Kamala, A., S.K. Middha & C.S. Karigar. 2018. Plants in Traditional Medicine with Special Reference to *Cyperus rotundus* L.: A Review. *3 Biotech*. **8**(7): 309-320.
- Khan, S., R.J. Choi, D.U. Lee & Y.S. Kim. 2011. Sesquiterpene Derivatives Isolated from *Cyperus rotundus* L. Inhibit Inflammatory Signaling Mediated by NF- κ B. *Natural Product Science*. **17**(3): 250-255.
- Kim, S., J. Chen, T. Cheng, A. Gindulyte, J. He, S. He, Q. Li, B.A. Shoemaker, P.A. Thiessen, B. Yu, L. Zaslavsky, J. Zhang & E.E. Bolton. 2019. PubChem in 2021: new data content and improved web interfaces. *Nucleic acids research*. **49**(D1): D1388-D1395.
- Kuete, V. 2013. *Medicinal Plant Research in Africa*. Elsevier, London.
- Le Bideau, F., M. Kousara, L. Chen, L. Wei & F. Dumas. 2017. Tricyclic Sesquiterpenes from Marine Origin. *Chemical Review*. **117**: 6110-6159.
- Medeiros. 2018. Gas Chromatography – Mass Spectrometry (GC-MS). *Encyclopedia of Geochemistry*. 530-534.
- Muthoharoh, H. & K. Hikmah. 2019. Analisis Kadar Flavonoid Total Ekstrak Umbi Rumput Teki (*Cyperus Rotundus* L.). *Jurnal Ilmiah : J-HESTECH*. **2**(2): 127-132.
- NIST Chemistry WebBook. 2018. <https://webbook.nist.gov/chemistry/> [diakses tanggal 27 April 2021].
- Nidugala, H., R. Avadhani, A. Prabhu, R. Basavaiah & K.N.S. Kumar. 2015. GC-MS Characterization of N-Hexane Soluble Compounds of *Cyperus rotundus* L. Rhizomes. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. **5**(12): 096-100.
- Nuryana, F.I., M.A. Chozin & D. Guntoro. 2019. High-performance Liquid Chromatography Analysis for α -cyperone and Nootkatone from the Tuber of Nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) in the Tropics. *Rasayan Journal of Chemistry*. **12**(1): 360-365.
- Özek, G., E. Bedir, N. Tabanca, A. Ali, I.A. Khan, A. Duran, K.H.C. Başer & T. Özek. 2018.

- Isolation of eudesmane type sesquiterpene ketone from *Prangos heyneana* H.Duman & M.F.Watson essential oil and mosquitocidal activity of the essential oils. *Open Chemistry*. **16(1)**: 453-457.
- Panomarenko, L.P., S.D. Ermolaeva, R.V. Doudkin, S.A. Dyshlovoy & P.G. Gorovoy. 2017. Eremophilane-type glucosides from the leaves of *Ligularia calthifolia* Maxim. *Phytochemistry Letters*. **21**: 264-268.
- Pei, X.D., H.L. Yao, L.Q. Shen, Y. Yang, L. Lu, J.S. Xiao, X.Y. Wang, Z.L. He & L.H. Jiang. 2020. α -Cyperone Inhibits the Proliferation of Human Cervical Cancer HeLa Cells via ROS-mediated PI3K/Akt/mTOR Signaling Pathway. *European Journal of Pharmacology*. **883**: 173355.
- Peng, B., R.F. Zhang, B.Z. Du, S.G. Jiao, X.C. Zhou, X.L. Gao, S.Y.L. Chen, P.F. Tu & X.Y. Chai. 2019. Alashanoids K-M, Bioactive Eremophilane Sesquiterpenoids from *Syringa pinnatifolia*. *The Journal of Organic Chemistry*. **86(10)**: 7263-7270.
- Singab, A.B., F.S. Youssef, M.L. Ashour & M. Wink. 2013. The Genus *Eremophila* (Scrophulariaceae): An Ethnobotanical, Biological and Phytochemical review. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. **65**: 1239-1279.
- Sivapalan, S.R. 2013. Medicinal Uses and Pharmacological Activities of *Cyperus rotundus* Linn: A Review. *International Journal of Scientific and Research Publications*. **3(5)**: 467-476.
- Tsankova, E & I. Ognyanov. 1976. Germazone, a Novel Tricyclic Sesquiterpene Ketone in The Essential Oil from *Geranium macrorrhizum* L. *Tetrahedron Letters*. **17(42)**: 3833-3836.
- Wu, L., Z. Liao, C. Liu, H. Jia & J. Sun. 2016. Eremophilane Sesquiterpenes from the Genus *Ligularia*. *Chemistry & Biodiversity*. **13(6)**: 645-671.
- Xu, H.B., Y.B. Ma, X.Y. Huang, C.A. Geng, H. Wang, Y. Zhao, T.H. Yang, X.L. Chen, C.Y. Yang, X.M. Zhang & J.J. Chen. 2015. Bioactivity-Guided Isolation of Anti-Hepatitis B Virus Active Sesquiterpenoids from The Traditional Chinese Medicine: Rhizomes of *Cyperus rotundus*. *Journal of Ethnopharmacology*. **171**: 131-140.
- Yang, S., Z. Li, J. Wang, J. Ruan, C. Zheng, P. Huang, L. Han, Y. Zhang, & T. Wang. 2018. Eudesmane-Type Sesquiterpene Glycosides from *Dictamnus dasycarpus* Turcz. *Molecules*. **23(3)**: 642.
- Yang, W., X. Chen, Y. Li, S. Guo, Z. Wang & X. Yu. 2020. Advances in Pharmacological Activities of Terpenoids. *Natural Product Communications*. **15(3)**: 1-13.
- Yuyama, K.T., D. Fortkamp & W.R. Abraham. 2017. Eremophilane-type sesquiterpenes from fungi and their medicinal potential. *Biology Chemistry*. **399(1)**: 13-28.