

ANALISIS EKSTRAK ETANOL TANGKAI DAUN BUASBUAS (*Premna pubescens*) MENGGUNAKAN GAS CHROMATOGRAPHY MASS SPECTROPHOTOMETER (GCMS)

DIKY SETYA DININGRAT

*Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Medan
Medan - Sumatera Utara
dikysetyadiningrat@gmail.com*

MARTINA RESTUATI

*Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Medan
Medan - Sumatera Utara
t.restuati@gmail.com*

KUSDIANTI

*Jurusan Biologi, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia
Bandung – Jawa Barat
kusdianti26@gmail.com*

AYU NIRMALA SARI

*Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ar-Raniry
Banda Aceh-Aceh
ayunirmala79@gmail.com*

ERLY MARWANI

*Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati (SITH), Institut Teknologi Bandung
Bandung – Jawa Barat
erly@sith.itb.ac.id*

ABSTRAK: Buasbuas (*Premna pubescens*) merupakan tanaman yang secara tradisional dikenal memiliki khasiat obat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa bioaktif yang terdapat pada bagian tangkai daun dengan pendekatan *Gas Chromatography Mass Spectrophotometer* (GCMS). Penelitian ini menggunakan alat kromatografi gas dan spektrum massa serta dievaluasi menggunakan program *MASSLAB*. Data yang diperoleh dari alat GCMS kemudian dianalisis menggunakan *software pubchem NCBI database* (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan senyawa bioaktif pada tangkai daun buasbuas lebih dari 50 *library* berisi sekitar 150 jenis senyawa dengan range RT dan % area secara berurutan 4,684 sampai dengan 28,155 dan 0,16 sampai dengan 15.56%. Kandungan senyawa bioaktif yang ditunjukkan ini menunjukkan besarnya potensi buasbuas untuk dapat dieksplorasi dan eksploitasi sebagai tanaman

berkhasiat. Hasil penelitian ini dapat dijadikan landasan dalam program pengembangan pemanfaatan potensi senyawa bioaktif tanaman buasbuas. Pada penelitian selanjutnya perlu dilakukan analisis pada bagian tanaman yang lain dan melakukan perbandingan untuk melengkapi database yang sudah tersedia.

Kata kunci: Senyawa bioaktif, Buasbuas, GCMS, Pubchem, ekstrak etanol

ABSTRACT: Buasbuas (*Premna pubescens*) is a plant that is traditionally known to have medicinal properties. This study aims to determine the content of bioactive compounds contained in the petiole by Gas Chromatography Mass Spectrophotometer (GCMS) method. Preparation of ethanol extract of petiole using maceration method with 96% ethanol solvent. The study used gas chromatographic tools and mass spectra which were evaluated using MASSLAB program. The data obtained from the GCMS machine is then analyzed using the NCBI database pubchem software (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>). The results of this study indicate that the content of bioactive compounds on the petioles of buasbuas more than 50 libraries contains about 150 species of compounds with a range of RT and% area respectively 4.684 to 28.155 and 0.16 to 15.56%. The content of bioactive compounds shown this data indicates that very large potential of buasbuas plants to be explored and exploitation as a nutritious plant. The results of this study can be used as the foundation in the development program of the potential utilization of bioassemblance of buasbuas plants. In further research it is necessary to analyze the other parts of the plant and make comparisons to complete the available databases.

1. Pendahuluan

Buasbuas (*Premna pubescens* Blume) adalah salah satu tanaman dari famili Lamiaceae (Leeratiwong et al., 2016). Nama lain buasbuas adalah ki goong (Sunda), bebuas, beruas, ambong-ambong laut, pecah piring, singkil, atau limau pantai (Priyadi et al., 2010). Tanaman ini memiliki ciri morfologi daun berwarna hijau, ujung daun meruncing, pola pertulangan daun menyirip, daun tunggal dan tidak memiliki pelepah, memiliki aroma yang khas, batang berkayu, dan bunga majemuk. Tanaman ini berasal dari Asia Tenggara yang tersebar luas dihutan Sumatera dan Semenanjung Melayu (Restuati et al., 2016).

Khasiat tanaman buasbuas sampai saat ini belum banyak diketahui oleh masyarakat. Pemanfaatan tanaman ini masih terbatas hanya pada masyarakat Melayu yang biasa menjadikannya sebagai lalapan atau dicampurkan dalam masakan, namun demikian buasbuas telah diyakini mampu membuat tubuh awet muda dan berkhasiat obat (Hanim, 2016). Di beberapa tempat buasbuad dijadikan sebagai obat tradisional untuk menyembuhkan berbagai penyakit seperti masuk angin, menghilangkan bau napas yang tidak sedap, mengatasi infeksi cacingan, memperbanyak air susu ibu (ASI), serta dapat menyegarkan tubuh wanita yang habis melahirkan dengan cara mencampurkan rebusan daun, akar, kulit, dan batangnya kedalam air mandian wanita (Restuati et al., 2014).

Penelitian sebelumnya telah dilakukan uji identifikasi metabolit sekunder daun *P. pubescens* dengan menggunakan pelarut etanol 96% yang menunjukkan bahwa tanaman ini mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan fenolik yang dapat menghambat terjadinya inflamasi (Marbun dan Restuati, 2015), sebagai imunitas humoral (Simanjuntak, 2012) antibakteri (Hidayat, 2015 ; Restuati, 2014) antitoksisitas (Hardiyanti, 2016) dan antidiabetes (Hanim, 2016). Berdasarkan hasil penelitian tersebut penting dilakukan eksplorasi terhadap tanaman ini mengenai senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk inventarisasi senyawa bioaktif tanaman buasbuas pada bagian tangkai daun. Inventarisasi senyawa bioaktif ini akan dilakukan dengan pendekatan GCMS.

2. Metode Penelitian

Sumber Tanaman

Sampel tanaman berasal dari koleksi pribadi yang diperoleh dari Jl. Lizardi Putra/Silange No 53 Kompleks Kejaksaan Medan, kode pos 20135. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2017 – Maret 2017.

Pembuatan Ekstrak Etanol Tangkai Daun Buasbuas

Prosedur pembuatan ekstrak etanol tangkai daun buasbuas menggunakan metode Senja et al (2014) yakni dengan cara ekstraksi metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Sampel yang berupa tangkai daun segar dihaluskan dengan blender hingga berbentuk simplisia. Selanjutnya menimbang simplisia dari masing-masing sampel sebanyak 200 gr. Simplisia diambil dimasukkan kedalam erlenmeyer rata-rata sebanyak 100 gr. Lalu tiap-tiap simplisia ditambahkan etanol 96% sebanyak 1 Liter. Perendaman simplisia selama lima hari dengan pengadukan sesekali. Selanjutnya rendaman disaring menggunakan kertas saring dan pada ampas simplisia ditambahkan etanol 96% kembali, sebanyak 800 ml kemudian didiamkan selama tujuh hari dan kembali disaring. Setelah penyaringan selesai maka ekstrak dari sampel, di keringkan dengan menggunakan dryer sampai terbentuk pasta.

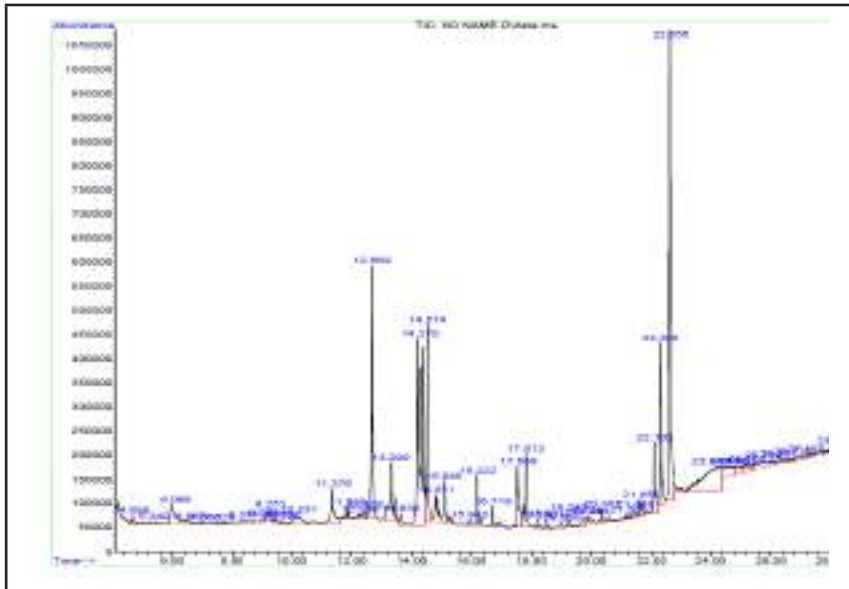
Teknik Analisis GC-MS

Volume sampel dari 1 μ l disuntik dengan rasio split 25: 1 menggunakan teknik hot-jarum. Sistem GC-MS terdiri dari AS 2000 autosampler. Spektrometer massa disetel sesuai dengan rekomendasi pabrikan. Gas Chromatography dilakukan pada 30 m SPB-50 kolom dengan 0,25 mm diameter dalam dan 0,25 μ m ketebalan film (Supelco, Bellfonte, CA, USA). Suhu injeksi adalah 230°C, antarmuka set untuk 250°C dan source ion disesuaikan dengan suhu 200°C. Gas pembawa yang digunakan adalah helium ditetapkan pada laju aliran konstan 1 ml min⁻¹. Program suhu adalah 5 menit isothermal pemanasan pada 70°C, diikuti dengan 5°C min⁻¹ jalan suhu oven untuk 310°C dan 1 menit akhir pemanasan pada 310°C. Suhu disetimbangkan selama 6 menit pada 70°C sebelum injeksi sampel berikutnya. Spektrum massa tercatat di dua scan per detik dengan m/z 50-600 kisaran pemindaian. Kromatogram dan spectrum massa dievaluasi menggunakan program MASSLAB. (Roessner et al., 2000). Data yang diperoleh kemudian dimasukkan

ke dalam Microsoft Excel. Analisis senyawa diidentifikasi menggunakan software pubchem (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>).

3. Hasil dan Pembahasan

GC-MS adalah salah satu teknik terbaik untuk mengidentifikasi konstituen zat yang mudah menguap, rantai panjang, hidrokarbon rantai bercabang, alcohol, asam, ester, dan lain-lain. Analisis GC-MS dari tangkai daun buasbuas menunjukkan kehadiran lima puluh senyawa (fitokimia konstituen) yang dapat berkontribusi pada khasiat obat dari tanaman buasbuas. Identifikasi dari senyawa fitokimia dikonfirmasi berdasarkan puncak area, waktu retensi dan rumus molekul. Prinsip aktif dengan waktu retensi (RT), rumus molekul, berat molekul (MW) dan luas puncak dalam bentuk persentase disajikan pada Gambar 1 dan Tabel 1. Senyawa yang diidentifikasi dengan kisaran waktu retensi 4.684 sampai dengan 28.155 menit sebanyak 50 *library* yang berisi lebih dari 150 senyawa fitokimia. Tabel 2 menunjukkan fitokimia yang diidentifikasi melalui analisis GC-MS menunjukkan banyak aktivitas biologis yang relevan dengan studi ini terdaftar di pubchem (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>). Pada Tabel 1 kami cantumkan sepuluh senyawa yang terdiri dari 3 *library* dengan waktu retensi terendah dan 3 *library* dengan waktu retensi tertinggi.



Gambar 1: Hasil analisis GC-MS yang menunjukkan kehadiran senyawa fitokimia dalam ekstrak etanol tangkai daun buasbuas

Tabel 1: Hasil analisis GC-MS yang menunjukkan kehadiran senyawa fitokimia dalam ekstrak etanol tangkai daun buasbuas

PK	RT	Area (%)	Library	Ref#	CAS#	Quality
1	4.684	0.44	1-Methyl-1-methylaminomethyl-4-pentenol (methylamino)-5-hexen-2-ol 2-methyl-1-(methylamino)hex-5-en-2-ol	44740	2000044-74-0	53
			2-Formylhistamine 5-(2-Aminoethyl)-1H-imidazole-2-carbaldehyde #	38183	2000038-18-3	53
			Acetamide, 2,2-dichloro- 2,2-Dichloroacetamide 2,2'-Dichloroacetamide Acetamide, dichloro-	24483	000683-72-7	38
2	5.337	0.48	2-Heptanamine, 5-methyl- 1,4-DI METHYLHEXYLAMINE 2-AMINO-5-METHYLHEPTANE 5-methyl-2-heptanamine 5-methylheptan-2-amine	27512	053907-81-6	38
			3-METHOXYAMPHETAMINE 2-Amino-1-(o-methoxyphenyl)propane 2-Amino-1-(2-methoxyphenyl)propane 2-Methoxyamphetamine 1-(2-Methoxyphenyl)-2-propanamine 1-(2-Methoxyphenyl)-2-propanamine (computer-generated name) NDMP	83225	015402-84-3	38

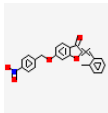
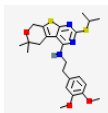
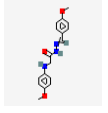
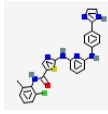
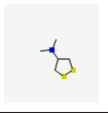
Diky Setya Diningrat, Martina Restuati, Kusdianti, Ayu Nirmala Sari & Erly Mawarni:
 Analisis Ekstrak Etanol Tangkai Daun Buasbuas (*Premna pubescens*) Menggunakan Gas
 Chromatography Mass Spectrophotometer (GCMS)

			Carbamic acid, methyl ester \$\$ MET HYL CARBAMATE \$\$ METHYLESTER KYSEL INY KARBAMINOVE \$\$ METHYLKARBAMAT \$\$ METHYLURETHAN \$\$ METHYLURETHANE \$\$ URETHYLANE \$\$ AI3-11025 \$\$ BRN 0635779 \$\$ CCRIS 885 \$\$ EINECS 20 9-939-2 \$\$ HSDB 2587 \$\$ NCI-C55594	1806	0 0 0 5 9 8 - 55-0	38
3	6.063	1.80	2-Cyclopropylbenzene-1,2-diol \$\$ 3 -cyclopropyl-1,2-benzenediol \$\$ 3- cyclopropylbenzene-1,2-diol \$\$ 3-c yclopropylpyrocatechol	54260	2 0 0 0 0 5 4 - 26-0	47
			4-vinyl-2-methoxy-phenol \$\$ 2-methoxy-4-vinyl-phenol \$\$ 2-METHOXY-4- VINYLPHENOL (VINYLGUAIACOL) \$\$ 4-e thenyl-2-methoxy-phenol \$\$ 4-HYDRO XY-3-METHOXYSTYRENE \$\$ 4-HYDROXY-3 -METHOXYVINYL BENZENE \$\$ 4-vinyl-gu aiacol \$\$ GUAIACOL, 4-VINYL- \$\$ BR N 2044521	54412	2 0 0 0 0 5 4 - 41-2	42
			2-Methoxy-4-vinylphenol \$\$ 2-METHO XY-4-VINYLPHENOL (VINYLGUAIACOL) \$ \$ 4-ethenyl-2-methoxy-phenol \$\$ 4- HYDROXY-3-METHOXYSTYRENE \$\$ 4-HYDR OXY-3-METHOXYVINYL BENZENE \$\$ 4-VIN YL-2-METHOXY-PHENOL \$\$ 4-vinyl-gua iacol \$\$ GUAIACOL, 4-VINYL- \$\$ BRN 2044521	54411	0 0 7 7 8 6 - 61-0	42
48	26.730	0.49	Octasiloxane, 1,1,3,3,5,5,7,7,9,9, 11,11,13,13,15,15-hexadecamethyl- \$\$ 1,1,3,3,5,5,7,7,9,9,11,11,13,13 ,15	838974	0 1 9 0 9 5 - 24-0	58
			15-Hexadecamethyloctasiloxane 1,1,3,3,5,5,7,7,9,9,11,11,13,13,15 ,15-HEXADECAMETHYL-OCTASILOXANE \$\$ Octasiloxane, 1,1,3,3,5,5,7,7,9,9 ,11,11,13,13,15,15-hexadecamethyl- \$\$ 1,1,3,3,5,5,7,7,9,9,11,11,13,1 3,15,	838973	0 1 9 0 9 5 - 24-0	58
			15-Hexadecamethyloctasiloxane Urea, (2,3,4,5-tetrachloro- 6-methoxyphenyl)- \$\$ N-(2,3,4,5-tetrachlo ro-6-methoxyphenyl)urea \$\$ N-(2-ME THOXY-3,4,5,6-TETRACHLOROPHENYL)UR EA	475425	0 1 8 3 5 5 - 14-1	53
49	27.153	0.52	Octasiloxane,1,1,3,3,5,5,7,7,9,9, 11,11,13,13,15,15-hexadecamethyl-\$\$ 1,1,3,3,5,5,7,7,9,9,11,11,13,13 ,15,	838974	0 1 9 0 9 5 - 24-0	62
			15-Hexadecamethyloctasiloxane 1,1,3,3,5,5,7,7,9,9, 11,11,13,13,15,15-HEXADECAMETHYL OCTASILOXANE \$\$ Octasiloxane, 1,1,3,3,5,5,7,7,9,9 ,11,11,13,13,15,15-hexadecamethyl- \$\$ 1,1,3,3,5,5,7,7,9,9,11,11,13,1 3,15,	838973	0 1 9 0 9 5 - 24-0	62
			15-Hexadecamethyloctasiloxane 5-Amino-1-methoxycarbonyl-2,4-dime thyl-3,10b- dihydrobenzo(c)[2,7]nap htyridine 6-oxide \$\$ methyl 5-amin o-2,4-dimethyl-3,10b-dihydrobenzo[c][2,7]naphthyridine-1-carboxylate 6-oxide	468090	2 0 0 0 4 6 8 - 09-0	43

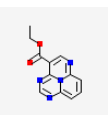
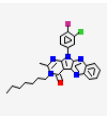
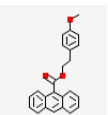
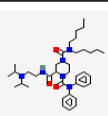
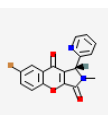
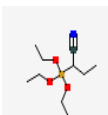
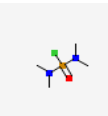
Diky Setya Diningrat, Martina Restuati, Kusdianti, Ayu Nirmala Sari & Erly Mawarni:
 Analisis Ekstrak Etanol Tangkai Daun Buasbuas (*Premna pubescens*) Menggunakan Gas
 Chromatography Mass Spectrophotometer (GCMS)

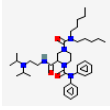
50	28.155	1.44	4H-Dibenz[de,g]isoquinoline, 5,6,6a,7-tetrahydro-1,2,9,10-tetramethoxy-5-methyl- $\text{C}_{23}\text{H}_{27}\text{NO}_5$ 1,2,9,10-tetramethoxy-5-methyl-5,6,6a,7-tetrahydro-4H-dibenzo[de,g]isoquinoline $\text{C}_{23}\text{H}_{27}\text{NO}_5$ 8,9-TETRAMETHOXY-2-METHYLPEPERO(3,4,5-JK)-9	619055	0 7 4 1 9 9 - 94-3	81
			10-DIHYDROPHENANTHRACEN N-Cyano-N',N'',N''',N''''-tetramethyl-1,3,5-triazinetriamine $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{N}_4$ $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{N}_4\text{S}$ $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{N}_4\text{S}$ N-CYANON', N',N'',N'''-TETRAMETHYL-1,3,5-TRIAZINETRIAMINE $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{N}_4$ ZINETRIAMINE $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{N}_4$ [4,6-bis(dimethylamino)-1,3,5-triazin-2-yl]cyanamide $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{N}_4$ [4,6-bis(dimethylamino)-s-triazin-2-yl]cyanamide	186270	0 7 4 1 5 0 - 88-2	64
			1,1,3,3,5,5,7,7,9,9,11,11,13,13,15,15-HEXADECAMETHYL-OCTASILOXANE $\text{C}_{26}\text{H}_{54}\text{SiO}_8$ Octasiloxane, 1,1,3,3,5,5,7,7,9,9,11,11,13,13,15,15-hexadecamethyl- $\text{C}_{26}\text{H}_{54}\text{SiO}_8$ $\text{C}_{26}\text{H}_{54}\text{SiO}_8$ 1,1,3,3,5,5,7,7,9,9,11,11,13,13,15,15-Hexadecamethylsiloxane	838973	0 1 9 0 9 5 - 24-0	62

Tabel 2: Hasil analisis GC-MS yang menunjukkan kehadiran senyawa fitokimia dan bioaktivitasnya dalam ekstrak etanol tangkai daun buasbuas

No	Nama senyawa	Rumus kimia	Berat molekul	Struktur	Bioaktivitas
1	AC1MQKAF: (2E)-2-[(2-methylphenyl)methylidene]-6-[(4-nitrophenyl)methoxy]-1-benzofuran-3-one	$\text{C}_{23}\text{H}_{17}\text{NO}_5$	387.384 g/mol		Belum diketahui
2	N-[2-(3,4-dimethoxyphenyl)ethyl]-6,6-dimethyl-2-propan-2-ylsulfanyl-5,8-dihydropyrano[4,5]thieno[1,2-c]pyrimidin-4-amine	$\text{C}_{24}\text{H}_{31}\text{N}_3\text{O}_3\text{S}_2$	473.651 g/mol		Belum diketahui
3	AC1LE-BZN: 2-(4-methoxyanilino)-N-[(4-methoxyphenyl)methylideneamino]acetamide	$\text{C}_{17}\text{H}_{19}\text{N}_3\text{O}_3$	313.351 g/mol		Antimalarial
4	N-(2-chloro-6-methylphenyl)-2-[[6-[4-(1H-imidazol-2-yl)anilino]pyridin-2-yl]amino]-1,3-thiazole-5-carboxamide	$\text{C}_{26}\text{H}_{20}\text{ClN}_7\text{OS}$	501.99 g/mol		Relative potency for cytochrome P450 19A1
5	Nereistoxin N,N-dimethyldithiolan-4-amine	$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NS}_2$	149.277 g/mol		Menurunkan denyut jantung

Diky Setya Diningrat, Martina Restuati, Kusdianti, Ayu Nirmala Sari & Erly Mawarni:
 Analisis Ekstrak Etanol Tangkai Daun Buasbuas (*Premna pubescens*) Menggunakan Gas
 Chromatography Mass Spectrophotometer (GCMS)

6	37550-66-6	$C_{12}H_{10}N_4O_2$	242.233 g/mol		Cytotoxicity; antitumor
7	11-(3-chloro-4-fluorophenyl)-3-heptyl-2-methyl-3,11-dihydro-4H-pyrimido[5',4':4,5]pyrrolo[2,3-b]quinoxalin-4-one	$C_{26}H_{25}ClFN_5O$	477.961 g/mol		Belum diketahui
8	AC1OTCTL: 2-(4-methoxyphenyl)ethyl anthracene-9-carboxylate	$C_{24}H_{20}O_3$	356.413 g/mol		Half life period in human plasma; Herbisida
9	SCHEMBL3517986: 2-N-[2-[di(propan-2-yl)amino]ethyl]-4-N,4-N-dipentyl-1-N,1-N-diphenylpiperazine-1,2,4-tricarboxamide	$C_{37}H_{38}N_6O_3$	634.894 g/mol		Half life at a concentration
10	AC1LZJ21: (1R)-7-bromo-2-methyl-1-pyridin-2-yl-1H-chromeno[2,3-c]pyrrole-3,9-dione	$C_{17}H_{11}BrN_2O_3$	371.184 g/mol		Belum diketahui
11	2-(triethoxysilyl)butanenitrile	$C_{10}H_{21}NO_3Si$	231.364 g/mol		Antiinflamasi
12	1605-65-8: N-[chloro(dimethylamino)phosphoryl]-N-methylmethanamine	$C_4H_{12}ClN_2OP$	170.577 g/mol		Nutrisi jaringan otak

13	SCHEMBL3517986: 2-N-[2-(di(propan-2-yl)amino)ethyl]-4-N,4-N-dipentyl-1-N,1-N-diphenylpiperazine-1,2,4-tricarboxamide	$C_{57}H_{98}N_6O_3$	634.894 g/mol		Half life at a concentration
----	--	----------------------	------------------	---	------------------------------

Berdasarkan data yang terdapat pada tabel 2 kita dapat melihat potensi fitokimia dari tangkai buasbuas. Bioktivitas dari senyawa fitokimia ada yang berperan sebagai nutrisi jaringan otak, antiinflamasi, sitotoksik, antitumor, menurunkan denyut jantung dan antimalarial serta beberapa yang belum diketahui fungsinya. Pada umumnya sifat dari senyawa fitokimia ada yang bersifat preventif ada juga yang bersifat kuratif (Sermakkani & Thangapandian, 2012). Hasil ini memberikan landasan yang kuat untuk penelitian lanjutan guna melengkapi *database* yang ada pada tanaman buasbuas (Diningrat et al, 2016; Diningrat & Marwani 2018). Penelitian berikutnya dapat berupa penelitian untuk mengetahui senyawa bioaktif yang ada pada bagian tanaman lain.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian analisis GCMS ekstrak etanol tangkai daun buasbuas (*Premna pubescens*) terkoleksi bioaktivitas dari senyawa fitokimia yang dikandung berupa nutrisi jaringan otak, antiinflamasi, sitotoksik, antitumor, menurunkan denyut jantung dan antimalarial serta beberapa yang belum diketahui fungsinya.

Daftar Kepustakaan

- Diky Setya Diningrat and Erly Marwani, 2018. De Novo Transcriptome Profiling of Buasbuas (*Premna pubescens*. Blume). *Biotechnology*, 17: 75-85. <https://scialert.net/abstract/?doi=biotech.2018.75.85>
- Diningrat, D.S., Restuati, M., Pratiwi, N. and Hanim, N., 2016. Bioactive Compounds In Buasbuas (*Premna pubescens*. Blume) Shoots With Proteomic Approaches Using Gc-Ms. <http://sitsefmipa.unimed.ac.id/proceeding2016/sits...>
- Hanim, N. 2016. Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Buasbuas (*Premna pubescens* Blume) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah

dan Gambaran Histologi Pankreas Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Aloksan., *Skripsi*, FMIPA, UNIMED, Medan.

- Hardiyanti, Y. 2016. Efek Toksik Formaldehid Terhadap Organ Reproduksi Tikus Betina (*Rattus norvegicus*. L) yang Diberikan Ekstrak Etanol Daun Buasbuas (*Premna pubescens* Blume)., *Skripsi*, FMIPA, UNIMED, Medan.
- Harley, R. M., Atkins, S., Budantsev, A. L., Cantino, P. D., Conn, B. J., Grayer, R., Harley, M. M., de Kok, R. P. J., Krestovskaja, T., Morales, R., Paton, A. J., Ryding, O. & Upson, T. 2004. Labiatae. In: K.Kubitzki & J. W. Kadereit (eds), *The Families and Genera of Vascular Plants*, Springer- Verlag, Berlin 7: 167- 275
- Hidayat, U. 2015. Pengaruh Ekstrak Daun Buasbuas (*Premna pubescens* Blume) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Bacillus cereus* Secara In Vitro., *Skripsi*, FMIPA, UNIMED, Medan.
- Leeratiwong, C., Chantaranothai, P dan Paton A. 2016. Taxonomic Notes On The Genus *Premna* L. (Lamiaceae) In Thailand, *Thai Forest Bull., Bot* 44: 122-124
- Marbun, E.M.A dan M. Restuati. (2015), Pengaruh Ekstrak Etanol Daun BuasBuas (*Premna pubescens* Blume) Sebagai Antiinflamasi Pada Edema Kaki Tikus Putih (*Rattus novergicus*), *Jurnal Biosains* 1: 2443-1230
- Priyadi, H., Takao, G., Rahmawati, I., Supriyanto, B., Ikbal Nursal, W. and Rahman, I., 2010. *Five hundred plant species in Gunung Halimun Salak National Park, West Java: a checklist including Sundanese names, distribution and us.* CIFOR, Bogor, Indonesia
- Restuati, M., Ilyas, Syafruddin., Hutahaean, Salomo. and Siphutar, Herbert. .2014. Study of the extract activities of Buas buas leaves (*Premna pubescens*) as immunostimulant on rats (*Rattus novegicus*), *American Journal of BioScience* 2: 244-250
- Restuati, M., U. Hidayat, A. S. S. Pulungan, N.Pratiwi. and D. S. Diningrat. 2016. Antibacterial Activity of Buasbuas (*Premna pubescens* Blume) Leaf Extracts Against *Bacillus*

cereus And Escherichia coli, *Journal of Plant Sciences*
1816-4951

- Restuati, M., Diningrat, D.S. and Hanim, N., 2016. Effect of Ethanol Extract Leaf Buasbuas (*Premna pubescens*. Blume) To Decrease Blood Sugar Levels in Rats Male (*Rattus norvegicus*) The Induced Alloxan. <http://sitsefmipa.unimed.ac.id/proceeding2016/sitse2016/22%20Martina%20Restuati,%20Diky%20Setya%20Diningrat,%20Nisfa%20Hanim.pdf>
- Roessner, U., Wagner, C., Kopka J Trethwey R.N and Wilmitzer, L. 2000. Simultaneous Analysis of Metabolites in Potato Tuber by Gas Chromathography-Mass Spectrometry, *the plant journal* 23: 131-142
- Senja, R.Y., Issusilaningtyas, E., Akhmad Kharis Nugroho, A.K., and Setyowati, E.P., (2014), Perbandingan Metode Ekstraksi dan Variasi Pelarut Terhadap Rendemen dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kubis Ungu (*Brassica oleracea* L. var. capitata f. rubra), *Traditional Medicine Journal* 19: 43-48
- Sermakkani, M and V. Thangapandian, 2012. GC-MS Analysis Of *Cassia Italica* Leaf Methanol Extract. *Asian J Pharm Clin Res*, Vol 5, Issue 2, 2012, 90-94
- Simanjuntak, K. (2012), Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Buasbuas (*Premna pubescens* Blume) Terhadap Imunitas Humoral Tikus Putih (*Rattus norvegicus*. L)., *Skripsi*, FMIPA, Unimed, Medan.