

ANALISIS SENYAWA BIOAKTIF PADA DAUN KEMANGI IMBO (*Pycnarrhena cauliflora*) YANG DIGUNAKAN SEBAGAI PENYEDAP ALAMI

(*Analysis Of Bioactive Compounds in Kemangi Imbo Leaf (Pycnarrhena cauliflora) used as Natural Flavor*)

Dhanang Puspita^{a*}, Triastuti Setyo Wulandari^b

^aTeknologi Pangan, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Satya Wacana, Indonesia

^bIlmu Gizi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Satya Wacana, Indonesia

* Penulis korespondensi
Email: dhanang.puspita@uksw.edu

ABSTRACT

Kemangi imbo or sengkubak (Pycnarrhena cauliflora) is used as a natural flavoring. This plant can be used as an alternative to using MSG. Aside from being a food flavoring, kemangi imbo also has bioactive compounds that have the potential to be used in the pharmaceutical, cosmetic and food. The purpose of this study was to determine the bioactive compounds contained in kemangi imbo. The method used is extraction of bioactive compounds using ethanol and purification using a rotary vacuum evaporator and then analyzed with GC-MS. The results of the analysis show there are 15 types of bioactive compounds that act as antioxidants, anti-cancer, anti-acne, anti-bacterial, natural insecticide, and natural flavor.

Keywords: kemangi imbo, sengkubak, *Pycnarrhena cauliflora*

ABSTRAK

Kemangi imbu atau sengkubak (*Pycnarrhena cauliflora*) dimanfaatkan sebagai penyedap alami. Tumbuhan ini bisa dijadikan sebagai alternatif penggunaan MSG. Selain sebagai penyedap masakan, kemangi imbo juga memiliki senyawa bioaktif yang berpotensi dimanfaatkan dalam bidang farmasi, kosmetika dan pangan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui senyawa bioaktif yang terdapat dalam kemangi imbo. Metode yang digunakan adalah ekstraksi senyawa bioaktif dengan menggunakan etanol dan dilakukan pemurnian dengan rotary vacuum evaporator dan selanjutnya dianalisis dengan GC-MS. Hasil analisis menunjukkan terdapat 15 jenis senyawa bioaktif yang berperan sebagai antioksidan, anti kanker, anti jerawat, anti bakteri/biotik, insektisida alami, dan perisa alami.

Kata kunci: kemangi imbo, sengkubak, *Pycnarrhena cauliflora*

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki kekayaan kuliner/makan yang melimpah, bahkan masing-masing daerah memiliki cirikhasnya masing-masing. Ciri khas kuliner tersebut menjadi identitas pada masing-masing daerah dan menjadi salah satu keunggulan daerah tersebut. Perbedaan kuliner antar

masing-masing daerah didasarkan pada bahan baku pembuatan, proses pembuatan, manfaat, dan yang berhubungan dengan kesan organoleptik yakni; warna, rasa, tekstur, aroma, dan kenampakan. Salah satu yang menentukan penerimaan produk makanan oleh masyarakat adalah cita rasa. Cita rasa tidak lepas dari bahan-bahan

penyusunnya yang disatukan dan menjadi makanan yang enak dan nikmat.

Untuk menciptakan makanan yang memiliki cita rasa enak dan nikmat perlu adanya bahan tambahan pangan yakni bumbu atau penyedap. Di Indonesia banyak dikenal bumbu penyedap alami yang sudah digunakan turun temurun seperti; merica, cengkeh, pala, salam, ketumbar, cabai, laos, kunyit, bawang, dan masih banyak lagi yang lainnya. Seiring berkembangnya teknologi dalam bidang pangan, maka keberadaan bumbu-bumbu tersebut tergantikan oleh bumbu buatan dari bahan kimia yang dikenal dengan MSG (monosodium glutamat).

Berkembangnya penyedap buatan di masyarakat telah sedikit mengubah pemanfaatan bumbu alami ke bumbu instan. Bumbu instan yang mengandung MSG memiliki potensi untuk mengganggu kesehatan bagi mereka yang mengonsumsinya. MSG berpotensi dalam memicu timbulnya kanker, penyakit kardiometabolik (tekanan darah tinggi/hipertensi), merusak susunan syaraf, dan *Chinese Restaurant Syndrom* (Olney, 1969; Cahyadi, 2006). Namun, tidak semua masyarakat memafaatkan MSG sebagai penyedap dan masih ada yang menggunakan penyedap alami dalam masakannya;.

Masyarakat Dayak disekitar Taman Nasional Kayan Mentarang menggunakan sengkubak atau sansakng (*Pycnarrhena cauliflora* (Miers) Diels) sebagai bumbu penyedap (Juita *et al*, 2015). Begitu juga dengan masyarakat yang tinggal di Kawasan Kars Bukit Bulan–Jambi memanfaatkan tumbuhan hutan yang dikenal dengan sebutan kemangi imbo (kemangi hutan) dan termasuk dalam jenis sengkubak atau sansakng sebagai penyedap masakan. Tumbuhan ini oleh masyarakat di Napal Melintang digunakan sebagai bumbu masak. Kemangi imbo digunakan untuk bumbu sambal, sup, sayur, rendang, dan untuk lalapan. Tumbuhan ini tidak dibudidayakan dan masih tumbuh liar di hutan. Masyarakat mengambil daun yang masih muda yang nantinya digunakan

sebagai bumbu masakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi senyawa bioaktif dalam kemangi imbo yang digunakan sebagai penyedap makanan.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan utama penelitian adalah daun kemangi imbo yang diperoleh dari hutan di Kawasan Kars Bukit Bulan-Jambi. Bahan kimia yang digunakan adalah etanol (merck). Alat yang digunakan vacuum evaporator (DLAB RE100) dan GC-MS (shimadzu)

Ekstraksi Daun Kemangi imbo

Daun kemangi imbo sebanyak 20 g ditumbuk dengan menggunakan mortar dan cawan porselen kemudian ditambahkan pelarut etanol sebanyak 20 ml. Hasil penumbukan kemudian di maserasi selama ± 60 menit dalam erlenmeyer dan dihomogenisasi dengan magnetik stirer dengandengan penambahan etanol sebanyak 180 ml (1:10). Hasil maserasi kemudian dipindahkan dalam tabung kolf dan selanjutnya dilakukan evaporasi dengan menggunakan vacuum evaporator dengan suhu 52°C. Hasil evaporasi yang diperoleh dilanjutkan dengan analisis GC-MS sehingga diperoleh senyawa yang terdapat dalam sampel ekstraksi daun kemangi imbo.

Analisis GC-MS

GC-MS diatur dengan menggunakan kolom Phonomenex ZB-5 dengan ukuran 30 mm x 0,25 mm x 0,25 mm Kondisi suhu injector 280°C dan waktu pengambilan sampel 1 menit. Suhu kolom diatur pada suhu 35 – 280°C. Pada suhu awal 35°C ditahan selama 3 menit, kemudian suhu dinaikkan kembali 10°C/menit dari 35°C ke 180°C, suhu kemudian dinaikkan kembali 30°C/menit dari 180°C ke 250°C. Setelah mencapai suhu 250°C, temperatur oven ditahan selama 1 menit. Suhu oven kembali dinaikkan 30°C/menit dari 250°C ke 280°C, kemudian pada suhu 280°C ditahan selama 7 menit. Total waktu program 29menit.

Suhu Detector 280°C dengansuhu interval 250°C. Gas pembawa helium dengan laju aliran konstan 2 ML per menit. Electron impact Ionization diatur pada 70. Sampel disuntikan sebanyak 1 µL kedalam injector kemudian dilakukan analisis GC-MS. Hasil kromatogram dan analisis komponen dari MS kemudian dianalisis melalui studi pustaka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisis senyawa bioaktif dengan menggunakan GC-MS diperoleh hasil seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Terdapat 15 puncak serapan maksimal yang terdeteksi dan merupakan fraksi-fraksi senyawa biokatif.

Dari 15 senyawa bioaktif yang dideteksi kemudian dilihat masing-masing senyawanya beserta dengan konsentrasinya yang ditunjukkan pada Tabel 1. Pada tabel tersebut disebutkan juga manfaat masing-masing senyawa melalui kajian pustaka.

PEMBAHASAN

Pemanfaatan Kemangi Imbo

Daun kemangi imbo ditemukan saat survey arkeologi di Kawasan hutan Kars Bukit Bulan, Jambi. Warga lokal yang menjadi pemandu hutan setiap menemukan kemangi imbo selalu dipetik daun mudanya untuk dibawa pulang. Mereka mengatakan, jika kemangi imbo hanya tumbuh di hutan dan tidak ada yang menanam di pekarangan rumah atau di kebun dan ladang. Morfologi daun kemangi imbo seperti terlihat pada Gambar 2.

Terminologi kemangi imbo oleh masyarakat di Bukit Bulan maka kemangi dapat diartikan sebagai tumbuhan yang memiliki aroma wangi, rasa sedikit pedas dan bisa digunakan sebagai lalapan. Kemangi secara umum merujuk pada spesies daun kemangi (*Ocimum citriodorum*) atau di daerah Sumatera (minang) dikenal dengan nama ruku-ruku (*Ocimum tenuiflorum*). Kata imbo merujuk pada kata rimba atau rimbo yang artinya

hutan. Kemangi imbo bisa diartikan tumbuhan yang memiliki sifat mirip dengan daun kemangi atau ruku-ruku yang tumbuh di hutan.

Masyarakat di Napal Melintang memanfaatkan daun muda kemangi imbo sebagai bumbu masakan dan cara pemanfaatan dan pengolahannya mirip dengan daun salam (*Syzygium polyanthum*). Beragama masakan yang menggunakan daun kemangi imbo sebagai bumbunya antara lain; sambal, rendang, sup, dan untuk lalapan. Sensasi yang ditimbulkan oleh daun kemangi imbo mirip dengan kemangi namun memiliki aroma yang lebih kuat dan rasa yang sedikit asam. Menurut masyarakat Desa Napal Melintang, mereka lebih menyukai rasa dan aroma kemangi imbo dibandingkan dengan daun kemangi. Dengan demikian ada nilai lebih dari daun kemangi imbo dan perlu diketahui senyawa biokatifnya.

Kemangi imbo (Jambi) juga dikenal dengan sebutan sengkubak (Kalimatan) merupakan golongan liana yang termasuk dalam famili Menispermaceae, berdasarkan identifikasi jenis yang dilakukan, maka secara taksonomi dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Backer & Brink 1963)

Kingdom : Plantae
Divisio : Magnoliophyta
Kelas : Liliopsida
Ordo : Ranunculales
Famili : Menispermaceae
Genus : *Pycnarrhena*
Spesies : *Pycnarrhena cauliflora* (Miers.)
Diels.

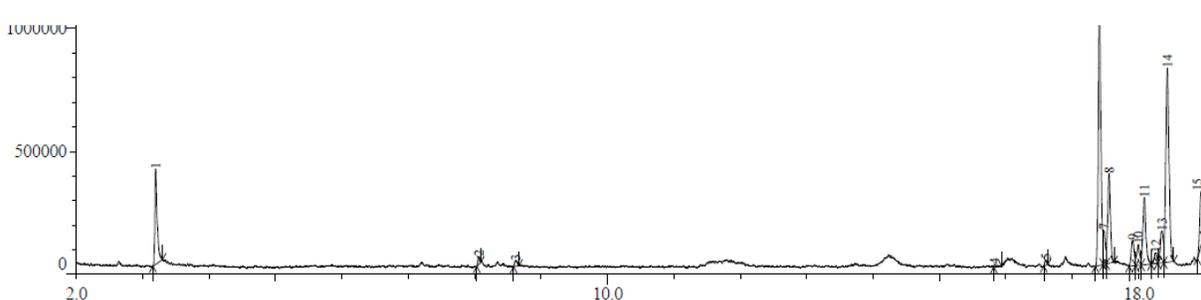
Dengan diketahui senyawa bioaktifnya membuka peluang pemanfaatan kemangi imbo tidak sebagai bumbu masak, namun juga bisa dimanfaatkan dalam bidang farmasi, kosmetika, dan pangan. Potensi pemanfaatan kemangi imbo bisa dijadikan industri baru salah satunya adalah budidaya kemangi imbo, sehingga tidak lagi mengeploitasi hutan, meskipun di

Tabel 1. Nama senyawa pada daun kemangi imbo melalui analisis GC-MS

No	Area (%)	Molekul Senyawa	Nama Senyawa	Manfaat Senyawa	Referensi
1	8.81	C ₁₆ H ₁₂ O ₂	Acetic acid, butyl ester (CAS)	Perisa alami, sweetening agent	(F Tian, 2009)
2	0.58	C ₁₀ H ₁₆	Sabinene	Anti jamur dan Parfum	(Budiman <i>et al</i> , 2015 dalam skripsi Arina S. 2017)
3	0.6	C ₁₀ H ₁₆	Cis-Ocimene	Anti jamur dan Parfum	(Budiman <i>et al</i> , 2015 dalam skripsi Arina S. 2017)
4	0.33	C ₁₀ H ₂₀ O	Beta.-citronellol	Perisa alami dan therapeutic agent	(Renata <i>et al</i> , 2007 dalam Yuliasri , 2009)
5	0.44	C ₁₅ H ₂₄	Alpha.-cubebene	Anti jerawat , , insektisida alami, Anti bakteri karies gigi dan anti kanker	(Zheng, <i>et.al.</i> , 1992), (Muroi, <i>et.al.</i> , 1993; Kubo, <i>et.al.</i> , 1994), (Tahid dan Connolly, 1994), (Muroidan Kubo, 1993)
6	27.6	C ₁₅ H ₂₄	Alpha.-bergamotene (cas)	Anti jerawat , , insektisida alami, Anti bakteri karies gigi dan anti kanker	(Zheng, <i>et.al.</i> , 1992), (Muroi, <i>et al.</i> , 1993; Kubo, <i>et al.</i> , 1994), (Tahid dan Connolly, 1994), (Muroidan Kubo, 1993)
7	2.49	C ₁₅ H ₂₂ O	Longipinocarvone	Anti bakteri, anti jamur, antioksidan dan anti inflamasi	(Rukayadi <i>et al</i> , 2006, (Rukayadi dan Hwang, 2007), (Zheng, <i>et.al.</i> , 1992), (Muroi, <i>et.al.</i> , 1993; Kubo, <i>et.al.</i> , 1994), (Tahid dan Connolly, 1994), (Muroi dan Kubo, 1993)
8	9.6	C ₁₅ H ₂₄	Tricyclo[2.2.1.0(2,6)]heptane, 1,7-dimethyl-7-(4-methyl-3-pentenyl)- (CAS)	Anti jerawat , , insektisida alami, Anti bakteri karies gigi dan anti kanker	(Zheng, <i>et.al.</i> , 1992), (Muroi, <i>et.al.</i> , 1993; Kubo, <i>et.al.</i> , 1994), (Tahid dan Connolly, 1994), (Muroi dan Kubo, 1993)
9	3.15	C ₁₅ H ₂₄	Alpha.-bergamotene (cas)	Anti jerawat , , insektisida alami, Anti bakteri karies gigi dan anti kanker	(Zheng, <i>et.al.</i> , 1992), (Muroi, <i>et.al.</i> , 1993; Kubo, <i>et.al.</i> , 1994), (Tahid dan Connolly, 1994), (Muroi dan Kubo, 1993)
10	2.43	C ₁₅ H ₂₄	1h-cyclopropa[a]naphthalene, 1a,2,4,5,6,7,7a,7b-octahydro-1,1,7,7a-tetramethyl	Anti jerawat , , insektisida alami, Anti bakteri karies gigi dan anti kanker	(Zheng, <i>et.al.</i> , 1992), (Muroi, <i>et.al.</i> , 1993; Kubo, <i>et.al.</i> , 1994), (Tahid dan Connolly, 1994), (Muroi dan Kubo, 1993)

Tabel 1. Lanjutan

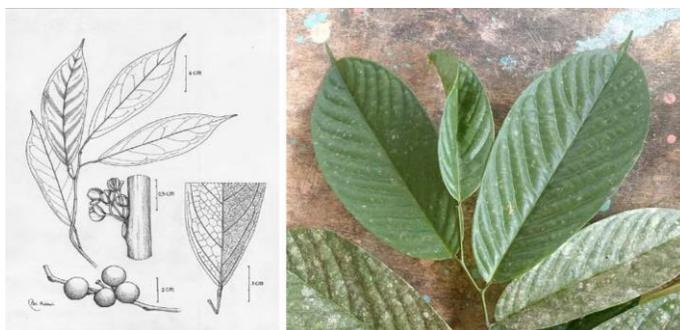
No	Area (%)	Molekul Senyawa	Nama Senyawa	Manfaat Senyawa	Referensi
11	8.17	C ₁₅ H ₂₄	Trans(.beta.)-caryophyllene	Anti jerawat , insektisida alami, Anti bakteri karies gigi dan anti kanker	(Zheng, <i>et.al.</i> , 1992), (Muroi, <i>et.al.</i> , 1993; Kubo, <i>et.al.</i> , 1994), (Tahid dan Connolly, 1994), (Muroi dan Kubo, 1993)
12	1.16	C ₁₅ H ₂₄	Alpha.-humulene (cas)	Anti jerawat , insektisida alami, Anti bakteri karies gigi dan anti kanker	(Zheng, <i>et.al.</i> , 1992), (Muroi, <i>et.al.</i> , 1993; Kubo, <i>et.al.</i> , 1994), (Tahiddan Connolly, 1994), (Muroidan Kubo, 1993)
13	3.87	C ₁₅ H ₂₄	Beta.-sesquiphellandrene (cas)	Anti jerawat , insektisida alami, Anti bakteri karies gigi dan anti kanker	(Zheng, <i>et.al.</i> , 1992), (Muroi, <i>et.al.</i> , 1993; Kubo, <i>et.al.</i> , 1994), (Tahiddan Connolly, 1994), (Muroidan Kubo, 1993)
14	25.1	C ₁₅ H ₂₄	Alloaromadendrene (CAS)	Anti jerawat , insektisida alami, Anti bakteri karies gigi dan anti kanker	(Zheng, <i>et.al.</i> , 1992), (Muroi, <i>et.al.</i> , 1993; Kubo, <i>et.al.</i> , 1994), (Tahiddan Connolly, 1994), (Muroidan Kubo, 1993)
15	5.66	C ₁₅ H ₂₄	Germacrene-d	Anti jerawat, insektisida alami, Anti bakteri karies gigi dan anti kanker	(Zheng, <i>et.al.</i> , 1992), (Muroi, <i>et.al.</i> , 1993; Kubo, <i>et.al.</i> , 1994), (Tahiddan Connolly, 1994), (Muroidan Kubo, 1993)



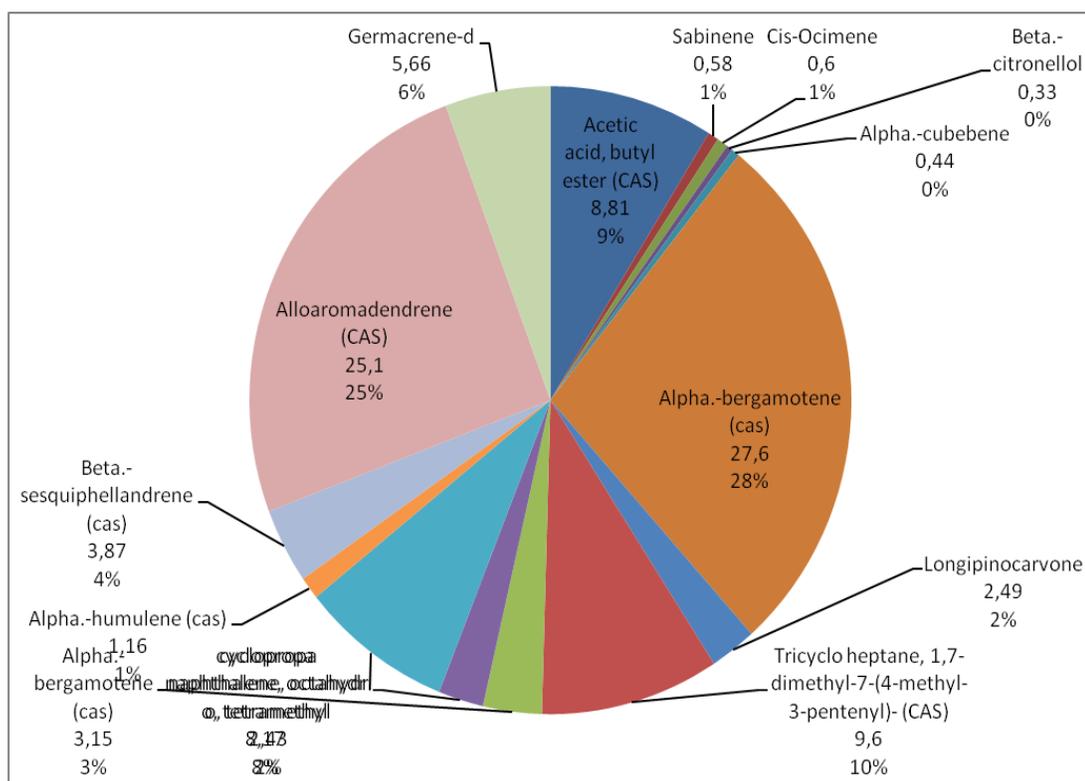
Gambar 1. Hasil Kromatografi analisis GC-MS pada daun imbo

Kalimantan sudah dibudidayakan. Dengan demikian kemangi imbo dapat dimanfaatkan secara optimal dan keberadaan di alam tetap terjaga, karena sudah ada budidaya.

Terdapat 15 jenis senyawa yang terdeteksi pada hasil analisis GC-MS pada Tabel 1. dan digambarkan dalam Gambar 3., dapat dilihat terdapatnya 9 jenis



Gambar 2. Morfologi daun kemangi imbo (Backer & Brink, 1963)



Gambar 3. Grafik komposisi senyawa biokatif dalam daun kemangi imbo.

senyawa $C_{15}H_{24}$ yang memiliki nama senyawa Alpha.-cubebene (0,44%), Alpha.-bergamotene (cas) (27,6%), Tricyclo [2.2.1.0(2,6)] heptane, 1,7-dimethyl-7-(4-methyl-3-pentenyl)- (CAS) (9,6%), Alpha.-bergamotene (cas) (3,15%), 1h-cyclopropa[a]naphthalene, 1a, 2, 4, 5, 6, 7, 7a, 7b-octahydro-1,1,7,7a-tetramethyl (2,43%), Trans.(beta.)-caryophyllene (8,17%), Alpha.-humulene (cas) (1,16%), Beta.-sesquiphellandrene (cas) (3,87%), Alloaromadendrene (CAS) (25,1%), Germacrene-d (5,66%) yang memiliki manfaat sebagai obat untuk anti jerawat

(Muroi, *et.al.*, 1993; Kubo, *et.al.*, 1994), anti kanker (Zheng, *et.al.*, 1992), dan Insektisida alami (Tahiddan Connolly, 1994). Kemudian, pada senyawa $C_{15}H_{22}O$ yang memiliki manfaat sebagai anti bakteri (Rukayadidan Hwang, 2007), anti jamur (Rukayadiet al, 2006), anti kanker (Cheahet al, 2009), antioksidan dan anti inflamasi (Lim *et al*, 2009).

Kandungan antioksidan yang terdapat pada daun kemangi imbo termasuk dalam kategori kuat. Purba *et al* (2014) mengatakan ekstrak metanol daun sengkubak (*Pycnarrhena cauliflora*Diels)

memiliki aktivitas antioksidan dalam kategori kuat dengan nilai IC₅₀ 608,81 ppm dan berpotensi sebagai antikanker dengan nilai LC₅₀ 248,75 ppm. Senyawa bioaktif sebagai anti kanker sudah diuji coba memiliki sifat sitotoksik dan pro-apoptik terhadap sel kanker payudara (Masriani *et al*, 2014) dan kanker leher rahim (Masriani *et al*, 201). Dengan demikian tumbuhan adalah salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat anti kanker karena adanya aktivitas anti kanker .

Kemudian pada senyawa C₁₀H₂₀O dapat berperan dalam bidang pangan dan farmasi yaitu sebagai Perisa alami (*Flavoring agent*) dan therapeutic agent (BA Langdon dan MP Mullarney, 2009). Senyawa C₁₀H₁₆Beta-citronellol (0,33%) mempunyai fungsi sebagai anti fungi (jamur) dan bahan pewangi atau parfum yang termasuk dalam bidang farmasi (Budimanet *all.*, 2015 dalam skripsi Arina S. 2017). Senyawa C₆H₁₂O₂ Acetic acid, butyl ester (CAS) (8,81%) memiliki fungsi dibidang pangan yaitu perisa alami (*Flavoring agent*) dan sweetening agent (F Tian, 2009). Dilaporkan bahwa terdapatnya golongan senyawa C₁₀H₁₆ memiliki manfaat sebagai bahan *additive* dalam makanan tetapi tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*). Dengan adanya kandungan senyawa biokatif tersebut maka daun kemangi imbo dapat dijadikan pengganti MSG atau bahan penyedap rasa pada makanan. Setyiasi *et al* (2103) berinovasi mengembangkan daun kemangi imbo dalam produk bubuk dan membandingkan dengan MSG dan hasilnya produk dapat diterima oleh panelis.

Kandungan senyawa bioaktif yang terkandung pada daun kemangi imbo dapat dijadikan sebagai bahan pangan, gizi dan farmasi. Senyawa tersebut termasuk golongan terpendan asam lemak jenuh. Terpenoid adalah senyawa yang hanya mengandung karbon dan hydrogen, atau karbon, hydrogen dan oksigen yang bersifat aromatis, sebagian terpenoid mengandung atom karbon yang jumlahnya merupakan kelipatan lima. Pada kandungan senyawa

pada daun imbo terdapat golongan senyawa monoter penoid dan seskuiter penoid yang memiliki khasiat khusus berdasarkan golongan senyawa yaitu pada golongan monoter penoid memiliki aroma yang harum dan golongan senyawa terpenoid yang paling sederhana. Kemudian, pada golongan senyawa seskuiter penoid yang memiliki peran penting dalam memberi aroma pada buah dan dapat berfungsi sebagai fungisida (Robinson, 1995).

KESIMPULAN

Kemangi imbo/sengkubak (*Pycnarrhena cauliflora*) dimanfaatkan masyarakat di Kawasan Kars Bukit Bulan sebagai penyedap masakan, seperti halnya di masyarakat Kalimantan. Terdapat 15 senyawa bioaktif yang terdapat di daun kemangi imbo. Senyawa bioaktif tersebut dapat dimanfaatkan dalam bidang farmasi, kosmetika dan pangan karena mengandung; antioksidan, anti kanker, anti jerawat, anti bakteri/biotik, insektisida alami, dan perisa alami.

UCAPAN TERIMA KASIH

Diucapkan terimakasih kepada Balai Arkeologi Sumatera Selatan yang mengikutsertakan peneliti dalam penelitian arkeologi di Kawasan Kars Bukit Bulan. Terimakasih juga untuk Bapak M. Rully Fauzi sebagai ketua tim yang mengijinkan pemakaian beberapa data penelitian untuk dipublikasikan

DAFTAR PUSTAKA

- ArinaShofa. 2017. Skripsi :Efektivitas Jenis Katalis pada Sintesis Terpenil Asetat melalui Reaksi Esterifikasi α -Pinena. Universitas Negri Semarang.
- Cheah YH, Nordin FJ, Sarip R, Tee TT, Azimahtol HLP, Sirat HM, Rashid BAA, Abdullah NR, Ismail Z. 2009. Combined xanthorrhizol-curcumin exhibits

- synergistic growth inhibitory activity via apoptosis induction in human breast cancer cells. *Cancer Cell Internasional*.9:1 MDA-MB-231.
- Cahyadi Wisnu, 2006, Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan, Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
- Juita N., Lovadi I., Linda R. 2015. Pemanfaatan Tumbuhan Sebagai Penyedap Rasa Alami Pada Masyarakat Suku Dayak Jangkang Tanjung dan Melayu di Kabupaten Sanggau. *Protobiont* . 4(3) : 74-80
- Kubo, I, Muroi, H., dan Kubo, A., 1994, "Naturally Occurring Antiacne Agents", *J. of Natural Products*:57(1): 9-17
- Lim et al. 2005. Antioxidant and anti-inflammatory activities of xanthorrhizol in hippocampal neurons and primary cultured microglia. *Journal of Neurosciencie Research*. 82(6):8321
- Masriani, Mustofa, Jumina, Sunarti, Enawat E. 2014. Cytotoxic and pro-apototic activities of crude alkaloid from root of sengkubak (*Pycnarrhena cauliflora* (Miers) Diels) in human breast cancer T47D cell line. *Sch. Acad. J. Biosci.* 2(5): 336-340.
- Masriani, Mustofa, Sunarti, Jumina. 2019. The Cytotoxic Activities of the Extracts of Sengkubak (*Pycnarrhena cauliflora*) As Apoptosis Inducers to Hela Cervical Cancer Cells. *Journal of Chemical Natural Resources*. 1(2): 79 – 87
- Muroi, H. dan Kubo, I., 1993, "Combination Effects of Antibacterial Compounds in Green Tea Flavour Against *Streptococcus Mutans*", *J. Agric. Food Chem.*, 41:1102-1105
- Muroi, H., Kubo, A. dan Kubo, I., 1993, "Antimicrobial Activity of Cashew Apple Flavor Compounds", *J. Agric. Food Chem.*, 41:1106-1109
- NeniJuita, IrwanLovadi, Riza Linda. 2015. Pemanfaatan Tumbuhan Sebagai Penyedap Rasa Alami Pada Masyarakat Suku Dayak Jangkang Tanjung Dan Melayu Di Kabupaten Sanggau. *Protobiont*. 4 (3) : 74-80
- Purba, M.D., Wibowo, M.A., Ardiningsih, P. 2014. Aktivitas Antioksidan dan Sitotoksik Ekstrak Metanol Daun Sengkubak (*Pycnarrhena cauliflora* Diels). *JKK*. 3(2): 7 – 12.
- Setyiasi, M., Ardiningsih, P., Nofiani, R. 2013. Analisis Organoleptik Produk Bubuk Penyedap Rasa Alami dari Ekstrak Daun Sansakng (*Pycnarrhena cauliflora* Diels). *JKK*. 2(1): 63 – 68.
- Robinson, T. 1995. *KandunganOrganikTumbuhanTinggi*. ITB.
- Renata PL, MA Adriana, GF-N Arthur and TH Amelia. 2007. Bioconversion of (+)- and (-)-alpha-pinene to (+)-and(-)-verbenone by plant cell cultures of *Psychotriabrachycerasand Rauwolfiasellowii*. *Electronic Journal for Biotechnology*.10(4): 1-6.
- Rukayadi Y, Hwang JK. 2007. In vitro antimycotic activity of xanthorrhizol isolated from *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. Against opportunistic filamentous fungi. *Phytotherapy Reseach*. 5: 434-438
- Rukayadi Y, Yong D, Hwang JK. 2006. In vitro anticandidal activity of xanthorrhizol isolated from *Curcuma Xanthorrhiza* Roxb. *Antimicrobial Chemotheraphy. Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 57:1231-1234
- Tahiddan Connolly, J.D., 1994, "Computer-Assisted Structure Elucidation of Humelene Epoxide and Caryophyllene Epoxide Mixture of *TurraeaBrownii*", *Jurnal Kimia Terapan Indonesia*, 4(1): 45-47

Yuliasri Jamal. 2009. Komposisi Kimia Minyak Atsiri *Melodorum cylindricum* (Maing. ex Hook.f & Thorns), *Litsea firma* (Blume) Hook.f., Fl. Brit. Ind. DAN *Callistemon lanceolatus* D.C.1 [Chemical Compound of Essential Oils from *Melodorum cylindricum* (Maing. ex Hook.f & Thorns), *Litsea firma* (Blume) Hook.f., Fl. Brit. Ind. and *Callistemon*

lanceolatus D.C]. *Berita Biologi* 9(6) - Desember 2009.

Zheng, G.Q., Kenney, P.M. dan Lam, L.K.T., 1992, "Sesquiterpenes from Clove (*Eugenia Caryophyllata*) as Potential Anticarcinogenic Agents", *Journal of Natural Products*.(55)7, 999-1003.