

Identifikasi Senyawa Bioaktif dan Manfaatnya dari Beberapa Bagian Tanaman Abiu (*Pouteria caimito*)

Identification of Bioactive Compounds and Their Benefit of Some Parts of Abiu (Pouteria caimito)

Abdullah Bin Arif^{1,3}, Slamet Susanto^{2*}, Deden Derajat Matra², Siti Mariana Widayanti³

Diterima 23 Desember 2020/Disetujui 30 Maret 2021

ABSTRACT

Abiu (Pouteria caimito) is an exotic tropical plant that has many benefits for health. Abiu is an interesting plant because of its various bioactive compounds, therefore it is necessary to conduct research on various bioactive compounds that are contained in each part of abiu plant. The purpose of this study was to identify and evaluate the bioactive compounds of the extract of different parts of abiu and their benefits. The study used 5 (five) parts of abiu plant, i.e. shoot leaves, mature leaves, unripe fruit, ripe fruit pulp, and ripe fruit peel. The experiment was conducted in a completely randomized design (RCD) with five replicates. The contents of bioactive compounds were determined using gas chromatography mass spectrometry (GCMS). The results showed that all parts of the abiu plant contained bioactive compounds that have benefits for health, especially as anti-cancer. These compounds are 1-(2-Hydroxyethyl)-1,2,4-triazole, 5-hydroxy methyl furfural, 1-methyl-5-fluorouracil and trans-geranylgeraniol. Compound of 1-(2-hydroxyethyl) -1,2,4-triazole was found on contained in shoot leaves and mature leaves of abiu. Compound of 5-hydroxy methyl furfural was contained in unripe fruit, ripe fruit pulp and ripe fruit peel of abiu. Compound of 1-methyl-5-fluorouracil was found on ripe fruit pulp of abiu. Compound of trans-geranylgeraniol was found on ripe fruit pulp and ripe fruit peel of abiu.

Keywords: Anti-cancer, antioxidant, extracts, GCMS, health.

ABSTRAK

Abiu (*Pouteria caimito*) merupakan tanaman tropis eksotis yang mempunyai banyak manfaat untuk kesehatan. Abiu merupakan tanaman yang menarik karena kandungan senyawa bioaktifnya yang beragam sehingga perlu untuk dilakukan penelitian terhadap berbagai senyawa bioaktif yang terkandung pada masing-masing bagian tanaman abiu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi kandungan senyawa bioaktif dari ekstrak beberapa bagian tanaman abiu serta manfaatnya. Penelitian ini menggunakan lima (5) bagian tanaman abiu yaitu daun muda, daun dewasa, buah mentah, daging buah matang dan kulit buah matang. Percobaan dilakukan dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima ulangan. Analisa kandungan senyawa bioaktif abiu menggunakan alat *gas chromatography mass spectrometry* (GCMS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh bagian tanaman abiu mengandung senyawa bioaktif yang bermanfaat untuk kesehatan, khususnya sebagai anti kanker. Senyawa-senyawa tersebut antara lain: 1-(2-Hidroksietil)-1,2,4-triazole, 5-hidroksi metil furfural, 1-metil-5-fluorourasil dan trans-geranylgeraniol. Senyawa 1-(2-Hidroksietil)-1,2,4-triazole terkandung di dalam daun muda dan daun dewasa abiu. Senyawa 5-hidroksi metil furfural terkandung di dalam buah abiu mentah, daging buah abiu matang dan kulit buah abiu matang. Senyawa 1-metil-5-fluorourasil ditemukan di dalam daging buah abiu matang. Senyawa trans-geranylgeraniol ditemukan di dalam daging buah abiu matang dan kulit buah abiu matang.

Kata kunci: Anti-kanker, antioksidan, ekstrak, GCMS, kesehatan.

¹Program Studi Agronomi dan Hortikultura, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor
Jl. Meranti, Kampus IPB Dramaga, Bogor, 16680

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
Jl. Meranti, Kampus IPB Dramaga, Bogor, 16680

³Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jl. Tentara Pelajar No. 12 Bogor, Jawa Barat

E-mail : slmtsanto@gmail.com (*penulis korespondensi)

PENDAHULUAN

Tanaman abiu (*Pouteria caimito*) paling banyak ditemukan dan dapat tumbuh dengan baik di wilayah tropis Amerika Latin khususnya di sekitar Amazon (Montero *et al.*, 2018). Indonesia merupakan negara dengan iklim tropis dan mempunyai potensi untuk pengembangan tanaman abiu. Masyarakat di Indonesia menyebut buah abiu dengan sebutan sawo mangga (Zuriyati *et al.*, 2016).

Tanaman abiu merupakan tanaman *evergreen* yang dapat tumbuh dengan tinggi sekitar 3-15 meter. *Petiol* daun tanaman abiu cukup pendek dengan bentuk daun oblong-*lanceolate* dan tepinya bergelombang. Bunga tanaman abiu berukuran panjang sekitar 5 mm, hermaphrodit, dan berwarna putih (Cespedes dan Valenzuela, 2015). Buah abiu termasuk ke dalam kategori buah berry, berwarna hijau ketika belum masak dan berubah menjadi kuning ketika masak (Cespedes dan Valenzuela, 2015). Bentuk buah bulat dan agak lonjong, rasa buah masak manis dan berair. Diameter buah abiu berkisar antara 6.80 – 8.16 cm (Ni'am dan Susanto, 2019). Buah muda abiu berwarna hijau dan jika telah matang berwarna kuning cerah (Zurriyati *et al.*, 2016).

Tanaman abiu merupakan tanaman tropis eksotis yang mempunyai banyak manfaat untuk kesehatan. Ekstrak daun abiu mempunyai aktivitas penghambatan terhadap α -amilase, α -glukosidase, dan tironase (Souza *et al.*, 2012a; 2012b) dan aktivitas sebagai antioksidan (Souza *et al.*, 2019). Ekstrak daun abiu juga mempunyai kandungan senyawa squalen dan spinasterol yang dapat dimanfaatkan sebagai anti kanker (Franca *et al.*, 2016), sedangkan ekstrak kulit buah abiu mempunyai manfaat sebagai anti mikroba dan anti diare (Abreu *et al.*, 2019).

Tanaman abiu merupakan spesies yang menarik karena memiliki kandungan senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan manusia, sehingga perlu untuk dilakukan penelitian terhadap kandungan senyawa bioaktif yang terdapat di dalam masing-masing bagian tanaman abiu. Tujuan dari percobaan ini adalah untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi kandungan senyawa bioaktif dari ekstrak beberapa bagian tanaman abiu serta manfaatnya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada Januari – September 2020. Bahan percobaan diambil dari kebun petani di Babakan Lebak Kelurahan Balumbang Jaya Kecamatan Bogor Barat Kota Bogor. Tanaman abiu yang digunakan dalam penelitian ini berumur 3 – 4 tahun. Analisa senyawa bioaktif dilaksanakan di Laboratorium Pengembangan dan Laboratorium Pengujian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.

Penelitian menggunakan 5 (lima) jenis bagian tanaman abiu yaitu daun muda, daun dewasa, buah mentah, daging buah matang dan kulit buah matang. Sampel daun muda abiu diperoleh dari pucuk daun tanaman abiu dan daun tersebut berwarna hijau muda. Sampel daun dewasa abiu diperoleh dari daun yang sudah mengalami pertumbuhan dan perkembangan optimum, serta berwarna hijau tua. Sampel buah mentah diperoleh dari buah abiu yang berumur 40-45 hari setelah terbentuknya bakal buah, dan warna kulit buahnya berwarna hijau tua. Sampel buah matang diperoleh dari buah abiu yang berumur 65-70 hari setelah terbentuknya bakal buah, dan warna kulit buahnya berwarna kuning cerah. Sampel daging dan kulit buah abiu matang diperoleh dari pemisahan antara daging dan kulit dari buah abiu matang. Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dan setiap perlakuan diulang sebanyak 5 ulangan, sehingga terdapat 25 unit percobaan. Tahapan percobaan mengikuti tahapan percobaan yang dilakukan oleh Casuga *et al.* (2016) yang dimodifikasi. Adapun tahapannya sebagai berikut:

1. Pemanenan bahan sampel untuk analisa kandungan senyawa bioaktif dalam abiu. Sampel dipanen secara acak dari tanaman abiu yang sedang berbuah dalam kondisi segar, dan hanya diambil dari bagian tanaman abiu yang tidak terserang hama dan penyakit. Sampel dibersihkan dari kotoran-kotoran yang menempel. Kelima jenis sampel tersebut masing-masing diambil sebanyak 50 gram bobot basah per ulangan.
2. Persiapan ekstrak daun muda, daun dewasa, buah mentah, daging buah

matang dan kulit buah matang abiu. Ekstraksi bahan mengikuti prosedur ekstraksi yang dilakukan oleh Huang *et al.* (2016) yang dimodifikasi. Kelima jenis bahan tersebut dikeringkan menggunakan metode kering beku (*freeze drying*). Bahan hasil proses pengeringan selanjutnya ditepungkan menggunakan *mixer/blender* dengan kecepatan 13 000 rpm hingga menjadi tepung, kecuali bahan dari daging buah abiu matang.

3. Analisa kandungan senyawa bioaktif menggunakan alat *gas chromatography mass spectrometry* (GCMS). Pada tahapan ini dilakukan analisa kandungan senyawa bioaktif kelima jenis bahan dari bagian tanaman abiu dengan menggunakan alat GCMS *Merk Agilent Technologies Type 7890 B* menggunakan metode dengan perendaman pelarut metanol. Adapun tahapan-tahapan proses analisa menggunakan alat GCMS sebagai berikut:
 - a. Ekstrak bahan abiu sebanyak 5 gram direndam dalam metanol selama 24 jam
 - b. Sebanyak 2 ml hasil rendaman dianalisa menggunakan alat GCMS hingga dihasilkan kandungan-kandungan senyawa yang terdapat dalam abiu
4. Mengidentifikasi senyawa-senyawa bioaktif yang terkandung dalam tanaman abiu dan manfaatnya. Senyawa bioaktif dinyatakan dalam persentase rata-rata area puncak. Adapun manfaat dari senyawa-senyawa bioaktif yang terkandung dalam abiu dilakukan dengan pendekatan studi literatur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daun Muda Tanaman Abiu

Hasil analisa ekstrak daun muda tanaman abiu dengan pelarut metanol menunjukkan bahwa terdapat 19 senyawa bioaktif (Tabel 1). Kesembilan belas (19) senyawa tersebut terdiri atas 11 senyawa yang persentase area puncaknya masing-masing > 1%; sedangkan 8 senyawa yang dinyatakan lain-lain yang persentase area puncaknya masing-masing ≤ 1%. Senyawa lain-lain tersebut antara lain: asam tiosianat, asam 2,5-

difluorobenzoat, asam propanoat, 4-asetoksi-3-metoksistyrene, 2-metoksietil trimetil silane, etil trietil silan, dan asam butanoat.

Salah satu senyawa bioaktif yang terkandung dalam daun muda abiu yaitu 1-(2-Hidroksietil)-1,2,4-triazole dengan persentase area 3.33% (Tabel 1). Persentase area senyawa tersebut cukup rendah, namun senyawa tersebut sangat bermanfaat untuk kesehatan. Senyawa 1-(2-Hidroksietil)-1,2,4-triazole berfungsi sebagai anti virus, anti tumor dan anti kanker (Al-Soud *et al.*, 2004). Senyawa 1,2,4-triazole dan turunannya secara spesifik menunjukkan aktivitas yang luar biasa melawan sembilan jenis kanker (Al-Soud *et al.*, 2004). Selain senyawa 1-(2-Hidroksietil)-1,2,4-triazole, daun muda abiu juga banyak mengandung beberapa senyawa yang bermanfaat untuk manusia antara lain hidrokuinon, 18,18'-Bi-1,4,7,10,13,16-Heksa oksa siklo nonadekana dan lain-lain (Tabel 1).

Hidrokuinon merupakan senyawa dengan persentase area puncak tertinggi dibandingkan senyawa bioaktif yang lainnya (Tabel 1). Hidrokuinon merupakan senyawa bioaktif yang dapat menghambat aktivitas enzim tirosinase yang bertanggung jawab dalam pembentukan melanin (hiperpigmentasi) dan agen pemutih kulit (Pillaiyar *et al.*, 2017). Namun, penggunaan hidrokuinon dalam obat pemutih kulit yang melebihi 2% dapat menyebabkan iritasi kulit (Lestari dan Prasasti, 2018).

Persentase area puncak tertinggi kedua pada ekstrak daun muda abiu yaitu senyawa bioaktif 18,18'-Bi-1,4,7,10,13,16-Heksa oksa siklo nonadekana (Tabel 1), senyawa tersebut merupakan golongan hidrokarbon (Vivek *et al.*, 2009). Senyawa hidrokarbon berupa heksadekana, heptadekana dan oktadekana merupakan salah satu senyawa indikator terhadap stres kekeringan (Mansour-Gueddes *et al.*, 2018). Senyawa 2-metil benzaldehida juga terdapat dalam ekstrak daun muda abiu, senyawa tersebut berperan sebagai anti tungau (Yang *et al.*, 2014). Senyawa 1-fluorodekana berfungsi sebagai antioksidan (Chinoye *et al.*, 2019). Senyawa 2,4-Dihydroxy-2,5-dimethyl-3(2H)-furan-3-one berfungsi sebagai anti mikroba (Al-Marzoqi *et al.*, 2016). Senyawa 3-pentanone berfungsi sebagai anti mikroba (Hugar *et al.*, 2017). Sedangkan senyawa fenol berperan sebagai antioksidan (Lestari *et al.*, 2018).

Tabel 1. Kandungan senyawa bioaktif dalam ekstrak daun muda abiu

No	Senyawa	Rumus molekul	Area (%)
1	Hidrokuinon	C ₆ H ₆ O ₂	32.10
2	18,18'-Bi-1,4,7,10,13,16-Heksa oksa siklo nonadekana	C ₂₆ H ₅₀ O ₁₂	20.77
3	2-metil-benzaldehida	C ₈ H ₈ O	9.71
4	Asam 2,5-anhidroglukonoat	C ₆ H ₁₀ O ₆	8.49
5	1-fluorododekana	C ₁₂ H ₂₅ F	8.23
6	Trietil silan	C ₆ H ₁₆ Si	4.77
7	1-(2-Hidroksietil)-1,2,4-triazole	C ₄ H ₇ N ₃ O	3.33
8	2,4-Dihidroksi-2,5-dimetil-3(2H)-furan-3-one	C ₆ H ₈ O ₄	1.63
9	3-Pentanone	C ₅ H ₁₀ O	1.57
10	Fenol	C ₆ H ₆ O	1.48
11	1,2,3-trimetoksi pentane	C ₈ H ₁₈ O ₃	1.30
12	Lain-lain (8 senyawa)	-	6.62

Tabel 2. Kandungan senyawa bioaktif dalam ekstrak daun dewasa abiu

No	Senyawa	Rumus molekul	Area (%)
1	Arbutin	C ₁₂ H ₁₆ O ₇	31.95
2	18,18'-Bi-1,4,7,10,13,16-Heksa oksa siklo nonadekana	C ₂₆ H ₅₀ O ₁₂	20.06
3	Isobutil 2,5,8,11-tetraoksatriodecan-13-yl karbonat	C ₁₄ H ₂₈ O ₇	6.83
4	Supraene	C ₃₀ H ₅₀	6.39
5	1-Fluorododekana	C ₁₂ H ₂₅ F	5.93
6	1-(2-Hidroksietil)-1,2,4-triazole	C ₄ H ₇ N ₃ O	4.53
7	4-metil-benzaldehida	C ₈ H ₈ O	3.94
8	2-Amino-1,3-propanediol	C ₃ H ₉ NO ₂	3.66
9	DL-Lactamida, metil eter	C ₄ H ₉ NO ₂	2.76
10	Fenol	C ₆ H ₆ O	2.33
11	2-Buten-1-bromo-2-kloro	C ₄ H ₆ BrCl	2.28
12	3-Pentanone	C ₅ H ₁₀ O	1.56
13	1,2,3-trimethoxy pentane	C ₈ H ₁₈ O ₃	1.54
14	3-Metoksi-hexane-1,6-diol	C ₇ H ₁₆ O ₃	1.28
15	Metil 2,3,4-tri-o-metil-beta-D-silopiranosida	C ₉ H ₁₈ O ₅	1.25
16	lain-lain (7 senyawa)	-	3.73

Daun Dewasa Tanaman Abiu

Berdasarkan hasil analisa GCMS kandungan senyawa bioaktif dari ekstrak daun dewasa tanaman abiu menunjukkan terdapat 22 jenis senyawa bioaktif (Tabel 2). Terdapat 50% lebih persentase area puncak berupa senyawa arbutin dan 18,18'-Bi-1,4,7,10,13,16-heksa oksa siklo nonadekana. Hal ini tidak jauh berbeda dengan kandungan senyawa bioaktif pada daun muda tanaman abiu. Arbutin merupakan turunan dari senyawa hidrokuinon (Yu *et al.*, 2018). Arbutin banyak digunakan sebagai bahan pencegah infeksi saluran kemih, antioksidan, anti inflamantory, anti tumor dan obat hiperpigmentasi (Migas dan Baranowska, 2015).

Kandungan metabolit sekunder khususnya flavonoid pada daun tanaman dipengaruhi oleh waktu panen daun (Hasan *et al.*, 2017). Senyawa lain yang terdapat dalam ekstrak daun dewasa abiu namun tidak terdapat dalam ekstrak daun muda abiu antara lain supraene dan 2-Amino-1,3-propanediol (Tabel 2). Supraene juga biasa disebut squalen (C₃₀H₅₀). Squalen berfungsi sebagai antioksidan, anti inflamantory dan anti kanker (Popa *et al.*, 2014). Squalen merupakan golongan senyawa terpenoid yang terbentuk melalui jalur asam mevalonat (Franca *et al.*, 2016). Squalen melalui jalur asam mevalonat akan membentuk spinasterol yang digunakan sebagai obat anti kanker (Borges *et al.*, 2014;

Kharrassi *et al.*, 2014; Badreddine *et al.*, 2015; Sagrero *et al.*, 2017). Sedangkan senyawa 2-Amino-1,3-propanediol berfungsi sebagai antibiotik (Andreeben dan Steinbuchel, 2011).

Selain di dalam daun muda abiu, senyawa bioaktif 1-(2-Hidroksietil)-1,2,4-triazole juga terdapat di dalam daun dewasa abiu. Persentase area puncak senyawa 1-(2-Hidroksietil)-1,2,4-triazole pada daun dewasa abiu sebesar 4.53% (Tabel 2) menunjukkan peningkatan sebanyak 1.20% daripada daun muda abiu (Tabel 1). Senyawa 1,2,4-triazole dan turunannya berfungsi sebagai anti virus, anti tumor dan anti kanker (Al-Soud *et al.*, 2004).

Buah Abiu Mentah

Terdapat 50 senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak buah abiu mentah, namun hanya 14 senyawa bioaktif yang menunjukkan persentase area puncak lebih dari 1% (Tabel 3). Salah satu senyawa yang bermanfaat untuk kesehatan dari 14 senyawa bioaktif tersebut yaitu 5-hidroksi metil furfural. Senyawa 5-hidroksi metil furfural berperan sebagai bahan aktif untuk obat anti anemia, antioksidan, anti proliferasi, dan anti kanker (Zhao *et al.*, 2013; Al Marzoqi *et al.*, 2016). Senyawa 5- hidroksi metil furfural dapat dikembangkan sebagai antioksidan alami yang potensial dalam kemoterapi

pengecahan kanker (Zhao *et al.*, 2013). Walaupun persentase area puncak dari senyawa 5-hidroksi metil furfural hanya 2.82% dari ekstrak buah abiu mentah, namun hal tersebut dapat mengindikasikan bahwa ekstrak buah mentah abiu mempunyai potensi untuk dapat dijadikan sebagai obat pencegah kanker.

Senyawa lethane merupakan senyawa bioaktif dengan persentase area puncak tertinggi yang terkandung dalam ekstrak buah abiu mentah (Tabel 3). Lethane juga biasa disebut dengan senyawa 2-(2-butoksietoksi) etil tiosianat termasuk dalam golongan senyawa yang mengandung sulfur yang merupakan agen yang sangat berhubungan dengan penentuan aroma/flavor pada tanaman (Sharma *et al.*, 2018). Senyawa bioaktif tertinggi kedua yang terkandung dalam ekstrak buah abiu mentah yaitu senyawa longiverbenone atau vulgarone B (Tabel 3). Vulgarone B merupakan senyawa yang berfungsi sebagai anti jamur (Meepagala *et al.*, 2003), dan anti moluska (Joshi *et al.*, 2005). Ekstrak buah abiu mentah juga mengandung *chloro-ethyne* yang juga secara umum disebut kloro asetilen yang mempunyai peranan sebagai hormon yang berhubungan langsung dengan perkembangan dan pematangan buah. Selain itu kloro asetilen juga berfungsi sebagai anti jamur (Shobier *et al.*, 2016).

Tabel 3. Kandungan senyawa bioaktif dalam ekstrak buah abiu mentah

No	Senyawa	Rumus molekul	Area (%)
1	Lethane	C ₉ H ₁₇ NO ₂ S	22.38
2	Longiverbenone	C ₁₅ H ₂₂ O	10.85
3	Chloro-ethyne	C ₂ HCl	10.43
4	4H-Piran-4-one, 2,3-dihidro-3,5-dihidroksi-6-metil	C ₆ H ₈ O ₄	9.86
5	Hidrokuinon	C ₆ H ₆ O ₂	8.07
6	4-hidroksi-2,5-dimetilfuran-3(2H)-one	C ₆ H ₁₀ O ₃	4.86
7	Isobutil 2,5,8,11-tetraoksatridecane-13-yl karbonat	C ₁₄ H ₂₈ O ₇	4.32
8	18,18'-Bi-1,4,7,10,13,16-Heksa oksa siklo nonadekana	C ₂₆ H ₅₀ O ₁₂	4.09
9	2-amino-3-metil-1-butanol	C ₅ H ₁₃ NO	3.64
10	(S)-(+)-2-amino-3-metil-1-butanol	C ₅ H ₁₃ NO	3.37
11	5-Hidroksi metil furfural	C ₆ H ₆ O ₃	2.82
12	Asam metilene siklopropana karboksilat	C ₃ H ₆ O ₂	1.87
13	Valeric anhidrida	C ₁₀ H ₁₈ O ₃	1.50
14	1,2,3-trimetoksi pentane	C ₈ H ₁₈ O ₃	1.21
15	Lain-lain (36 senyawa)	-	10.72

Senyawa-senyawa bioaktif lain yang terkandung dalam ekstrak buah abiu mentah antara lain: 4H-piran-4-one, 2,3-dihidro-3,5-dihidroksi-6-metil, 4-hidroksi-2,5-dimetil furan-3(2H)-one, asam metilene siklopropana karboksilat dan valeric anhidrida (Tabel 3). Senyawa 4H-piran-4-one, 2,3-dihidro-3,5-dihidroksi-6-metil berperan sebagai antioksidan, anti inflamatori dan anti mikroba (Cechovska *et al.*, 2011; Yu *et al.*, 2013; Eswaran dan Ramani, 2014). Senyawa 4-hidroksi-2,5-dimetilfuran-3(2H)-one mempunyai fungsi sebagai anti bakteri (Choi *et al.*, 2014; Yusoff *et al.*, 2017). Senyawa asam metilene siklopropana karboksilat berfungsi sebagai antioksidan (Nma *et al.*, 2018). Sedangkan senyawa valeric anhidrida merupakan senyawa yang berperan dalam menentukan flavor (Sharma *et al.*, 2018).

Daging Buah Abiu Matang

Terdapat 72 jenis senyawa bioaktif yang terkandung dalam daging buah abiu matang, namun hanya 11 senyawa bioaktif yang menunjukkan perentase area puncak > 1%, sedangkan persentase area puncak 61 senyawa bioaktif masing-masing ≤ 1% (Tabel 4). Lebih dari sepertiga persentase area senyawa bioaktif dalam daging buah abiu matang berupa senyawa beta-metil silosida (C₆H₁₂O₅) (Tabel 4). Senyawa beta-metil silosida berfungsi sebagai antioksidan dan anti mikroba (Alex *et al.*, 2018).

Senyawa lain yang juga sangat bermanfaat untuk kesehatan dan terkandung dalam ekstrak daging buah abiu yaitu 5-

hidroksi metil furfural, 1-metil-5-fluorourasil dan trans-geranilgeraniol (Tabel 4). Senyawa 5-hidroksi metil furfural sangat bermanfaat sebagai obat anti kanker, anti proliferasi dan anti anemia bagi manusia (Zhao *et al.*, 2013; Al Marzoqi *et al.*, 2016). Persentase area puncak senyawa 5-hidroksi metil furfural pada daging buah abiu matang sebesar 11.81% (Tabel 4) menunjukkan peningkatan sebanyak 8.99% daripada daging buah abiu mentah (Tabel 3). Senyawa 1-metil-5-fluorourasil telah dilaporkan sebagai obat anti kanker (Chandran *et al.*, 2017; Cristensen *et al.*, 2019). Fungsi senyawa trans-geranilgeraniol yaitu sebagai agen anti kanker (Kumar dan Periyasamy, 2016). Hal ini memungkinkan untuk pencegahan kanker dapat dilakukan dengan mengkonsumsi daging buah abiu.

Selain itu, terdapat beberapa senyawa bioaktif yang terkandung di dalam ekstrak daging buah abiu matang tetapi tidak terdapat di dalam ekstrak buah abiu mentah antara lain: capsaicin, 2-amino-1,3 propanediol, dan 3-tiofene etanol (Tabel 4). Senyawa capsaicin juga merupakan senyawa metabolit sekunder yang berfungsi sebagai anti tumor, antioksidan, analgesik, inhibitor alfa amilase dan anti jamur (Surh, 2002; Maokam *et al.*, 2014; Levono dan Prasad, 2017). Senyawa 2-amino-1,3 propanediol dengan rumus molekul C₃H₉NO₂ berperan sebagai agen antioksidan dan anti bakteri (Shami, 2016). Sedangkan senyawa 3-tiofene etanol berperan sebagai agen penyedap rasa (Thomas *et al.*, 2013), pencegah diabetes mellitus dan anti hipertensi (Surahmida *et al.*, 2018).

Tabel 4. Kandungan senyawa bioaktif dalam ekstrak daging buah abiu matang

No	Senyawa	Rumus molekul	Area (%)
1	Beta-metil silosida	C ₆ H ₁₂ O ₅	37.93
2	5-Hidroksi metil furfural	C ₆ H ₆ O ₃	11.81
3	1-Metil-5-fluorourasil	C ₅ H ₅ FN ₂ O ₂	7.90
4	Capsaicin	C ₁₈ H ₂₇ NO ₃	7.35
5	2-Amino-1,3 propanediol	C ₃ H ₉ NO ₂	4.98
6	Trans-geranilgeraniol	C ₂₀ H ₃₄ O	3.53
7	Asam metilene siklopropana karboksilat	C ₅ H ₆ O ₂	3.21
8	Chloro-ethyne	C ₂ HCl	2.93
9	4-hidroksi-2,5-dimetilfuran-3(2H)-one	C ₆ H ₁₀ O ₃	2.87
10	3-Tiofene etanol	C ₆ H ₈ OS	2.39
11	1-Buten-4-ol, 3-metil-4-(4-metoksifenil)	C ₁₂ H ₁₆ O ₂	1.06
12	Lain-lain (61 senyawa)	-	14.05

Tabel 5. Kandungan senyawa bioaktif yang larut dalam air pada kulit buah abiu matang

No	Senyawa	Rumus molekul	Area (%)
1	D-fructosa, 1,3,6-trideoksi-3,6-epitio	C ₆ H ₁₀ O ₃ S	27.77
2	Capsaicin	C ₁₈ H ₂₇ NO ₃	23.22
3	4H-Piran-4-one, 2,3-dihidro-3,5-dihidroksi-6-metil	C ₆ H ₈ O ₄	8.36
4	Dihidrocapsaicin	C ₁₈ H ₂₉ NO ₃	8.09
5	5-Hidroksi metil furfural	C ₆ H ₆ O ₃	6.43
6	Trans-geranilgeraniol	C ₂₀ H ₃₄ O	5.13
7	2-Amino-1,3-propanediol	C ₃ H ₉ NO ₂	4.06
8	4-hidroksi-2,5-dimetillfuran-3(2H)-one	C ₆ H ₁₀ O ₃	2.41
9	Asam metilene siklopropana karboksilat	C ₅ H ₆ O ₂	2.27
10	18,18'-Bi-1,4,7,10,13,16-Heksa oksa siklo nonadekana	C ₂₆ H ₅₀ O ₁₂	1.77
11	(S)-(+)-2-Amino-3-metil-1-butanol	C ₅ H ₁₃ NO	1.37
12	Lain-lain (31 senyawa)	-	9.11

Kulit Buah Abiu Matang

Terdapat 42 senyawa bioaktif yang terdeteksi di dalam ekstrak kulit buah abiu (Tabel 5). Adapun senyawa bioaktif yang terkandung dalam kulit buah abiu matang dan bermanfaat untuk kesehatan antara lain: 5-hidroksi metil furfural dan trans-geranilgeraniol. Kedua senyawa tersebut bermanfaat untuk obat penyakit kanker. Persentase area puncak senyawa 5-hidroksi metil furfural pada kulit buah abiu matang lebih rendah dibandingkan pada daging buah abiu matang, namun lebih tinggi daripada buah abiu mentah (Tabel 3, 4 dan 5). Persentase area puncak senyawa trans-geranilgeraniol pada kulit buah abiu matang lebih tinggi dari daging buah abiu matang (Tabel 4 dan 5).

Persentase area puncak senyawa golongan *capsaicinoids* dalam ekstrak kulit buah abiu sekitar 31.31%, terdiri atas senyawa capsaicin dan dihidrocapsaicin dimana persentase area puncak masing-masing 23.22% dan 8.09% (Tabel 5). Persentase area puncak capsaicin pada kulit buah abiu sebesar 23.22% (Tabel 5) lebih tinggi dibandingkan pada daging buah abiu matang sebesar 7.35% (Tabel 4). Kandungan capsaicin pada kulit buah abiu yang tinggi berfungsi sebagai pertahanan hidup secara fisiologis dan biokimia. Hasil penelitian Levono dan Prasad (2017) melaporkan bahwa capsaicin berfungsi sebagai anti jamur. Capsaicin juga sebagai salah satu anti mikroba yang berperan positif dalam beberapa mekanisme untuk mematikan mikroba (Taolin, 2019). Senyawa bioaktif

dengan persentase tertinggi kedua dalam ekstrak kulit buah abiu adalah D-fructosa, 1,3,6-trideoksi-3,6-epitio, senyawa ini termasuk dalam golongan gula (Mohareb *et al.*, 2017; Wang *et al.*, 2020).

KESIMPULAN

Seluruh bagian tanaman abiu mengandung senyawa bioaktif yang bermanfaat untuk kesehatan, khususnya sebagai anti kanker. Daun muda dan daun dewasa abiu mengandung senyawa bioaktif 1-(2-Hidroksietil)-1,2,4-triazole dengan persentase area puncak masing-masing 3.33% dan 4.53%. Abiu juga mengandung senyawa bioaktif 5-hidroksi metil furfural dengan persentase area puncak pada buah abiu mentah, daging buah abiu matang dan kulit buah abiu matang masing-masing sebesar 2.82%, 11.81%, dan 6.43%. Senyawa trans-geranilgeraniol terkandung di dalam daging buah abiu matang dan kulit buah abiu matang, dengan persentase area puncak masing-masing sebesar 3.53% dan 5.13%. Senyawa 1-metil-5-fluorourasil dengan persentase area puncak sebesar 7.90% juga terkandung di dalam daging buah abiu matang

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas beasiswa dan dukungan dana yang

diberikan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian, Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Abreu, M.M., P.D.A. Nobrega, P.F. Sales, F.R.D. Oliveira, A.A. Nascimento. 2019. Antimicrobial and antidiarrheal activities of methanolic fruit peel extract of *Pouteria caimito*. Pharmacogn Journal. 11(5): 944-950.
- Alex, A.R., K. Ilango, C.S. Selvin, J. James. 2018. GC-MS Analysis of Phytochemical Compounds Present in The Chloroform Extract of *Viburnum punctatum* Buch-Ham Ex D. Don. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 9(5): 1032-1036.
- Al-Marzoqi, A.H., M.Y. Hadi, I.H. Hameed. 2016. Determination of metabolites products by *Cassia angustifolia* and evaluate antimicrobial activity. Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy. 8(2): 25-48.
- Al-Soud, Y.A., M.N. Al-Dweri, N.A. Al-Masoudi. 2004. Synthesis, antitumor and antiviral properties of some 1,2,4-triazole derivatives. Ilfarmaco. 59: 775-783.
- Andreeben, B., A. Steinbuechel. 2011. Serinol: small molecule - big impact. AMB Express. 1: 1-6.
- Badreddine, A., K.E. Mostafa, A. Zarrouk, T. Nury, Y.E. Kharrassi, B. Nasser, M.C. Malki, G. Lizard, M. Samadi. 2015. An expeditious synthesis of spinasterol and schottenol, two phytosterols present in argan oil and in cactus pear seed oil, and evaluation of their biological activities on cells of the central nervous system. Steroids. 99: 119-124.
- Borges, F.R.M., M.D. Silva, M.M. Cordova, T. R. Schambach, M.G. Pizzolatti, A.R.S. Santos. 2014. Anti-inflammatory action of hydroalcoholic extract, dichloromethane fraction and steroid α -spinasterol from *Polygala sabulosa* in LPS-induced peritonitis in mice. Journal of Ethnopharmacology. 151: 144-150.
- Casuga, F.P., A.L. Castillo, M.J.A.T. Corpuz. 2016. GC-MS analysis of bioactive compounds present in different extracts of an endemic plant *Broussonetia luzonica* (Blanco) (Moraceae) leaves. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. 6(11): 957-961.
- Cechovska, L., K. Cejpek, M. Konecny. 2011. On the role of 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-(4H)-pyran-4-one in antioxidant capacity of prunes. Eur Food Res Technol. 233: 367-376.
- Cespedes, P.B., J.R.C. Valenzuela. 2015. Neotropical and introduced fruits with special tastes and consistencies that are consumed in Colombia. Rev Fac Nal Agr. 68(2): 7589-7618.
- Chandran, S.P., S.B. Natarajan, S. Chandraseharan, M.S.B.M. Shahimi. 2017. Nano drug delivery strategy of 5-fluorouracil for the treatment of colorectal cancer. Journal of Cancer Research and Practice. 4: 45-48.
- Chinoye, I.I., O. Rita, O.U. Lynda, U.A. Adanma, O. Fidellis, C.O. Maureen. 2019. Characterization and antimicrobial properties of volatile component of the ethanol leaf extract of *Momordica charantia*. International Research Journal of Natural Sciences. 7(1): 14-27.
- Choi, S.C., C. Zhang, S. Moon, Y.S. Oh. 2014. Inhibitory effects of 4-Hydroxy-2,5-Dimethyl-3(2H)-Furanone (HDMF) on acyl-homoserine lactone-mediated virulence factor production and biofilm formation in *Pseudomonas aeruginosa* PAO1. Journal of Microbiology. 52: 734-742.

- Cristensen, S., B.V.D. Roest, N. Besselink, R. Jansen, S. Boymans, J.W.M. Martens, M.L. Yaspo, P. Priestley, E. Kuijk, E. Cuppen, A.V. Hoeck. 2019. 5-Fluorouracil treatment induces characteristic T>G mutations in human cancer. *Nature Communication*. 10: 4571.
- Easwaran, L., V.A. Ramani. 2014. Phytochemical examination and gc-ms studies of the medicinal plant - *Naravelia zeylanica*. *International Journal of Research and Development in Pharmacy and Life Sciences*. 3(5): 1180-1188.
- Franca, C.V., J.P.S. Perfeito, I.S. Resck, S.M. Gomes, C.W. Fagg, C.F.S. Castro, L.A. Simeoni, D. Silveira. 2016. Potential radical scavenging activity of *Pouteria caimito* leaves extracts. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 6(7): 184-188.
- Hasan, F., S.A. Azis, M. Melati. 2017. Perbedaan waktu panen daun terhadap produksi dan kadar flavonoid tempuyung (*Sonchus arvensis* L.). *Jurnal Hortikultura Indonesia*. 8(2): 136-145.
- Huang, Q., L. Chen, H.B. Song, F.P. An, H. Teng, M.Y. Xu. 2016. Effect of Different Drying Method on Volatile Flavor Compounds of *Lactarius deliciosus*. *Journal of Food Processing & Technology*. 7(8): 1-5.
- Hugar, A.L., R.L. Londonkar. 2017. GC-MS profiling of bioactive components from aqueous extract of *Pterocarpus marsupium*. *International Journal of ChemTech Research*. 10(9): 557-564.
- Joshi, R.C., K.M. Meepagala, G. Sturtz, A.G. Cagauan, C.O. Mendoza, F.E. Dayan, S.O. Duke. 2005. Molluscicidal activity of vulgarone B from *Artemisia douglasiana* (Besser) against the invasive, alien, mollusc pest, *Pomacea canaliculata* (Lamarck). *International Journal of Pest Management*. 51(3): 175-180.
- Kharrassi, Y.E., M. Samadi, T. Lopez, T. Nury, R.E. Kebbaj, P. Andreoletti, H.I.E. Hajj, J. Vamecq, K. Moustaid, N. Latruffe, M.S.E. Kebbaj, D. Masson, G. Lizard, B. Nasser, M.C. Malki. 2014. Biological activities of schottenol and spinasterol, two natural phytosterols present in argan oil and in cactus pear seed oil, on murine microglial BV2 cells. *Biochemical and Biophysical Research Communications*. 446: 798-804.
- Kumar, Y., L. Periyasamy. 2016. GC-MS analysis and in-vitro cytotoxic studies of bixa orellana seed extract against cancer cell line. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 8(1): 408-413.
- Lestari, W.R., D. Prasasti. 2018. Analisis hidrokuinon pada bleaching cream yang dijual secara online dan tidak memiliki izin edar dari BPOM. *Media farmasi*. 15(1): 43-51.
- Lestari, D.M., N. Mahmudati, Sukarsono, Nurwidodo, Husamah. 2018. Aktivitas antioksidan ekstrak fenol daun gayam (*Inocarpus fagiferus* Fosb). *Biosfera*. 35(1): 37-43.
- Levono, M. Prasad. 2017. GC-MS profiling of capsaicinoids Present in *Capsicum chinense* Jacq. cv. (Naga King Chilli) and evaluation of its antifungal activity. *Asian Journal of Chemistry*. 29(12): 2674-2678.
- Maokam, C., S. Techawongstien, S. Chantai. 2014. Determination of major and minor capsaicinoids in different varieties of the capsicum fruits using GC-MS and their inhibition effect of the chilli extract on α -amylase activity. *International Food Research Journal*. 21(6): 2237-2243.
- Mansour-Gueddes, S.B., D. Saidana, I. Cheraief, M. Dkhilali, M. Braham. 2018. Biochemical mineral and anatomical characteristics of the olive tree cv. chetoui growing in several tunisian areas. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*. 17(2): 49-70.

- Meepagala, K.M., J.M. Kuhajaek, G. Sturtz, D.E. Wedge. 2003. Vulgarone B, the antifungal constituent in the steam-distilled fraction of *Artemisia douglasiana*. *Journal of Chemical Ecology*. 29(8): 1771-1780.
- Migas, P., M.K. Baranowska. 2015. The significance of arbutin and its derivatives in therapy and cosmetics. *Phytochemistry Letters*. 962: 1-6.
- Mohareb, A.S.O., I.E.A. Kherallah, M.E. Badway, M.Z.M. Salem, H.A. Yousaef. 2017. Chemical composition and activity of bark and leaf extracts of *pinus halepensis* and *olea europaea* grown in Al-Jabel Al-Akhdar Region, Libya against some plant phytopathogens. *Journal of Applied Biotechnology & Bioengineering*. 3(3): 1-12.
- Montero, I.F., E.A. Chagas, A.A.D.M. Filho, S.A.M. Saravia, R.C. Santos, P.C. Chagas, Ednalva, D.R.D.S. Duarte. 2018. Evaluation of total phenolic compounds and antioxidant activity in amazon fruit. *Chemical Engineering Transactions*. 64: 649-654.
- Ni'am, M.N., S. Susanto. 2019. Perbaikan penampilan buah abiu melalui pemberongsongan dan aplikasi pestisida. *Jurnal Pertanian Presisi*. 3(2): 106-119.
- Nma, N.Y., A. Mann, B.M. Muhammad. 2018. GC-MS analysis of bioactive compounds in the ethyl acetate fraction of *crossopteryx febrifuga* leaves. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 10(3): 75-79.
- Pillaiyar, T., M. Manickam, V. Namasivayam. 2017. Skin whitening agents: medicinal chemistry perspective of tyrosinase inhibitors. *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry*. 32(1): 403-425.
- Popa, I., N.E. Babeanu, S. Nita, O. Popa. 2014. Squalene-natural resources and applications. *Farmacia*. 62: 840-862.
- Sagrero, S.E.M., M.N. Navarro, E.R. Bustos, C.L.D.T Sánchez, M.J. Estrada, E.R. Zepeda. 2017. Antiproliferative activity of spinasterol isolated of *Stegnosperma halimifolium*. *Saudi Pharmaceutical Journal*. 25: 1137-1143.
- Shami, A.M.M. 2015. Antibacterial, antioxidant and GC-MS analysis of *Morinda citrifolia* extracts. *AASCIT Journal of Biology*. 1(5): 75-80.
- Sharma, A., P.K. Rai, S. Prasad. 2018. GC-MS detection and determination of major volatile compounds in *Brassica juncea* L. leaves and seeds. *Microchemical Journal*. 138: 488-493.
- Shobier, A.H., S.A.A. Ghani, K.M. Barakat. 2016. GC/MS spectroscopic approach and antifungal potential of bioactive extracts produced by marine macroalgae. *Egyptian Journal of Aquatic Research*. 42: 289-299.
- Sousa, L.C.R.D., A.R.D.C. Junior, M.G.D. Carvalho, T.M.S.D. Silva, R.O. Ferreira. 2019. UPLC-QTOF-MS analysis of extracts from the leaves of *Pouteria caimito* (Sapotaceae) and their antioxidant activity. *Journal of Biosciences and Medicines*. 7: 91-101.
- Souza, P.M., S.T. Elias, L.A. Simeoni, J.E. Paula, S.M. Gomes, E.N.S. Guerra, Y.M. Fonseca, E.C. Silva, D. Silveira, P.O. Magalhaes. 2012a. Plants from Brazilian Cerrado with potent tyrosinase inhibitory activity. *PloS one*. 7(11): 485-489.
- Souza, P.M., P.M. Sales, L.A. Simeoni, E.C. Silva, D. Silveira, P.O. Magalhães. 2012b. Inhibitory activity of α -amylase and α -glucosidase by plant extracts from the Brazilian cerrado. *Planta Med*. 78(04): 393-399.
- Surahmaida, T.P.L. Sudarwati, Junairiah. 2018. Analisis gcms terhadap senyawa fitokimia ekstrak metanol *Ganoderma lucidum*. *Jurnal Kimia Riset*. 3(2): 147-155.

- Surh, Y.J. 2002. More than spice: capsaicin in hot chili peppers makes tumor cells commit suicide. *Journal of the National Cancer Institute*. 94(17): 1263-1265.
- Taolin, C. 2019. Efek antimikroba capsaicin. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 10(2): 212-216.
- Thomas, E., T.P. Aneesh, D.G. Thomas, R. Anandan. 2013. GC-MS analysis of phytochemical compounds present in the rhizomes of *nervilia aragoana* Gaud. *Asian Journal Pharmacy and Clinical Research*.6(3): 68-74.
- Vivek, S., S. Nisha, S. Harbans, S.K. Devendra, P. Vijaylata, S. Bikram, G.C. Raghbir. 2009. Comparative account on GC-MS analysis of *Mentha arvensis* L. "corn mint" from three different locations of north india. *International Journal of Drug Development & Research*. 1(1): 1-9.
- Wang, T., S. Dong, Z. Sun, Y. Wang, X. Luo, B. Chen, G. Yao, Y. Gao, C. Lv, D. Zheng, y. Zhao, W. Peng. 2020. Chemical components from different parts of forsythia suspensa vahl with different extraction methods by gas chromatography-mass spectrometry. *Thermal Science*. 24(3A): 1617 -1624.
- Yang, J.Y., M.G. Kim, J.H. Park, S.T. Hong, H.S. Lee. 2014. Evaluation of benzaldehyde derivatives from *Morinda officinalis* as anti-mite agents with dual function as acaricide and mite indicator. *Scientific Reports*. 4: 7149.
- Yu, S., Y. Wang, Y. Tian, W. Xu, Y. Bai, T. Zhang, W. Mu. 2018. Highly efficient biosynthesis of α -arbutin from hydroquinone by an amylosucrase from *Cellulomonas carboniz*. *Process Biochemistry*. 68: 93-99.
- Yu, X., M. Zhao, F. Liu, S. Zeng, J. Hu. 2013. Identification of 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyran-4-one as a strong antioxidant in glucose-histidine Maillard reaction products. *Food Research International*. 51: 397-403.
- Yussof, E., A. Ahmad, S. Mohamad, N.F. Muhammad. 2017. GC-MS analysis of some volatile constituents extracted from stem of *Euphorbia tirucalli* Linn. *Archives of Orofacial Sciences*. 12(1): 36-44.
- Zhao, L., J. Chen, J. Su, L. Li, S. Hu, B. Li, X. Zhang, Z. Xu, T. Chen. 2013. In vitro antioxidant and antiproliferative activities of 5-hydroxymethylfurfural. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 61: 10604-10611.
- Zurriyati, Y., Dahono. 2016. Keragaman sumber daya genetik tanaman buah-buahan eksotik di Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau. *Buletin Plasma Nutfah*. 22(1): 11-20.