

AKTIVITAS ANTIKANKER SENYAWA PTEROKARPAN DARI *Erythrina fusca* L.

Novi Anggreini¹⁾, Ratih Dewi Saputri¹⁾, Tjitjik Srie Tjahjandarie¹⁾, Mulyadi Tanjung^{1*)}

¹⁾Natural Products Chemistry Research Group, Organic Chemistry Division,
Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Universitas Airlangga, Surabaya
60115, Indonesia

mulyadi-t@fst.unair.ac.id

ABSTRACT

Two pterocarpan namely as sandwicensin (1) dan phaseollin (2) were isolated from the stem bark of *Erythrina fusca* L. Their structures were determined based on spectroscopic data such as UV, IR, MS, 1D and 2D NMR. Compounds 1–2 were evaluated for their anticancer against murin leukemia P-388 cells showing their IC₅₀ were 1.20 and 1.05 µg/ml, respectively and very high activity.

Keywords : *Erythrina fusca* L., sandwicensin, phaseollin, anticancer

ABSTRAK

Dua senyawa pterokarpan yakni sandwisensin (1) dan paseollin (2) telah diisolasi dari kulit batang *Erythrina fusca* L. Struktur senyawa pterokarpan ditetapkan berdasarkan analisis spektroskopi UV, IR, MS, 1D dan 2D NMR. Uji aktivitas antikanker senyawa 1–2 terhadap sel murin leukemia P-388 memperlihatkan IC₅₀ 1,20 dan 1,05 µg/ml yang dikategorikan sangat aktif.

Kata kunci : *Erythrina fusca* L., sandwisensin, paesolin, antikanker

PENDAHULUAN

Erythrina fusca L. merupakan salah satu spesies famili Leguminosae yang dikenal dengan nama dadap cangkring. Pemanfaatan tumbuhan ini digunakan masyarakat sebagai obat demam, sakit gigi, batuk, dan malaria (Heyne, 1987). Pterokarpan dan flavonoid merupakan senyawa fenolik utama pada genus *Erythrina*. Ciri khas senyawa pterokarpan pada genus *Erythrina* mempunyai substituen isoprenil (C₅) dan geranyl (C₁₀) yang terikat pada inti aromatik flavonoid. Senyawa pterokarpan *Erythrina* memperlihatkan aktivitas biologis yang menarik antara lain sebagai antimalaria dan antikanker (Khaomek, 2008; Innok, 2010; Tjahjandarie, 2015; 2014; Yenesew, 2004).

Kanker merupakan salah satu penyakit yang menyebabkan kematian setelah jantung. Jumlah penderita kanker diperkirakan meningkat tiap tahun. Di samping itu, produksi vinkristin dan taksol sebagai obat kanker tidak signifikan dengan jumlah penderita kanker. Oleh karena itu, eksplorasi senyawa aktif yang dapat menghambat atau membunuh sel kanker sebagai kandidat obat kanker baru.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa pterokarpan dari kulit batang *Erythrina fusca* L. Pada kesempatan kali ini akan dilaporkan penemuan dua senyawa flavanon terisoprenilasi, yakni sandwisensin (**1**) dan paseollin (**2**) dari kulit batang *E. fusca* L. Disamping itu, aktivitas antikanker kedua senyawa pterokarpan terhadap terhadap sel murin leukemia P-388 juga akan dibahas.

METODE PENELITIAN

Prosedur umum

Spektrum UV ditetapkan dengan spektrofotometer UV-Vis Shimadzu 1800. Spektrum IR ditentukan dengan spektrofotometer IR Perkin Elmer. Spektrum massa ditentukan dengan spektrometer HR-ESI-MS merk Waters LCT XE ESI. Spektrum NMR ditentukan dengan spektrometer NMR JEOL ECA 400 yang beroperasi pada 400 MHz (¹H-NMR) dan 100 MHz (¹³C-NMR). Kromatografi kolom gravitasi menggunakan silika gel 60 (Merck), kromatografi radial menggunakan silika gel 60 PF₂₅₄ (Merck) dan kromatografi lapis tipis (KLT) menggunakan plat KLT silika gel 60 GF₂₅₄ 0.25 mm (Merck).

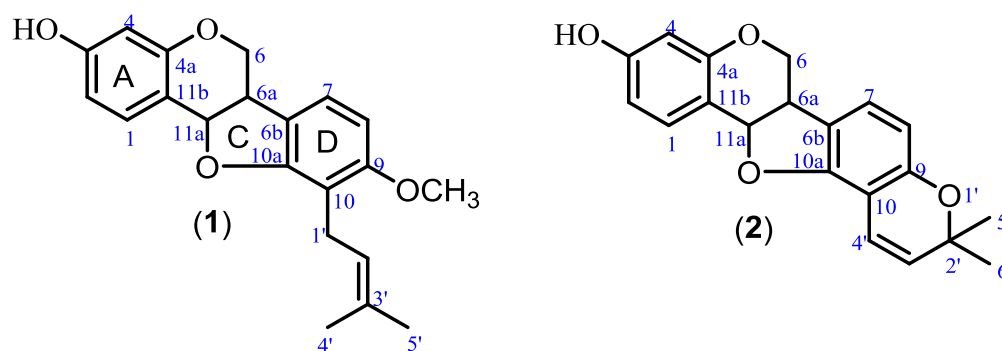
Sampel penelitian

Sampel penelitian yang digunakan dalam penelitian berupa kulit batang dari tumbuhan *E. fusca* L. yang diperoleh dan diidentifikasi di Kebun Raya LIPI Purwodadi, Jawa Timur.

Ekstraksi dan isolasi flavonoid terisoprenilasi

Ekstraksi kulit batang *E. fusca* L. sebanyak 2,5 kg menggunakan metanol pada suhu kamar sebanyak dua kali selama 24 jam. Ekstrak metanol yang diperoleh dipekatkan dengan alat penguap bertekanan rendah sehingga diperoleh ekstrak kental metanol berwarna coklat (250 g). Ekstrak metanol selanjutnya dipartisi dengan *n*-heksana menghasilkan ekstrak *n*-heksana dan ekstrak metanol. Ekstrak metanol selanjutnya ditambahkan asam sulfat 5% pH 3-4 kemudian dipartisi dengan etil asetat menghasilkan ekstrak etil asetat dan fasa asam. Ekstraksi ini bertujuan untuk memisahkan senyawa pterokarpan dan alkaloid (Tanjung; 2017; Tjahjandarie, 2015). Pemisahan ekstrak etil asetat (17 g) dengan kolom vakum cair menggunakan campuran eluen *n*-

heksana:etil asetat (9:1, 8:2, dan 1:1) menghasilkan empat fraksi utama A-D. Berdasarkan analisis KLT, fraksi B memperlihatkan pendaran warna ungu dengan lampu UV. Pemisahan fraksi B (300 mg) dengan kromatografi kolom gravitasi dengan eluen *n*-heksana:etilasetat (9:1 sampai 7:3) menghasilkan tiga



Gambar 1. Struktur sandwisensin (1) dan paseollin (2)

Uji aktivitas antikanker

Penentuan uji aktivitas antikanker senyawa **1-2** terhadap sel kanker murin leukemia P-388 menggunakan metode MTT (Tanjung, 2017; 2010). Penentuan aktivitas antikanker masing-masing senyawa dilarutkan dalam DMSO dan dibuat variasi konsentrasi uji sebanyak triplo (1000; 100; 30; 10; 3; 1; 0,3 dan 0,1 $\mu\text{g/ml}$) kedalam kultur sel kanker. Artonin E digunakan sebagai kontrol positif. Senyawa uji dalam kultur sel diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C . Kultur sel yang mengandung senyawa uji ditambahkan larutan MTT dan diinkubasi selama 4 jam pada suhu 37°C kemudian ditambahkan larutan penghenti yakni larutan sodium dodesil sulfat. Absorbansi senyawa uji diukur menggunakan *microplate reader* pada λ 550 nm. Analisis data nilai IC_{50} ditentukan berdasarkan persentase konsentrasi daya hambat menggunakan program SPSS.

subfraksi B₁-B₃. Pemurnian subfraksi B₂ dilakukan dengan kromatografi radial dengan menggunakan eluen *n*-heksana:aseton (9:1 sampai 4:1) menghasilkan senyawa sandwisensin (**1**) sebanyak 60 mg dan paseollin (**2**) sebanyak 5 mg.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dua senyawa pterokarpan yakni sandwisensin (**1**) dan paseollin (**2**) telah berhasil diisolasi dari ekstrak etil asetat kulit batang *E. fusca* L. Struktur kedua senyawa ditetapkan berdasarkan spektroskopi UV, IR, MS, 1D dan 2D NMR.

Sandwisensin (**1**) berwujud padatan putih dan memperlihatkan ion kuasimolekul negatif $[\text{M-H}]^{-}$ pada m/z 339,1642 yang sesuai dengan rumus molekul $\text{C}_{21}\text{H}_{24}\text{O}_4$ berdasarkan analisis spektrum HRESIMS. Spektrum UV senyawa **1** dalam metanol memberikan serapan maksimum pada λ_{maks} ($\log \epsilon$): 287 (4,37) yang merupakan ciri khas senyawa pterokarpan (Tjahjandarie, 2015). Spektrum IR senyawa **1** dalam KBr memperlihatkan pita serapan pada ν_{maks} : 3402 (OH), 2948; 2864 (CH), 1602-1450 (C=C aromatik) dan 1265 (eter). Spektrum

$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, Tabel-1) senyawa **1** dalam CDCl_3 memperlihatkan empat sinyal proton yakni sinyal *triplet* pada pergeseran kimia δ_{H} 3,65 (1H, *t*, $J = 11,0$ Hz, H-6_{ax}), δ_{H} 4,22 (1H, *dd*, $J = 11,0$ dan 5,1 Hz, H-6_{eq}); δ_{H} 3,51 (1H, *m*, H-6a) dan δ_{H} 5,42 (1H, *d*, $J = 6,8$ Hz, H-11a) yang merupakan ciri khas dari kerangka struktur senyawa pterokarpan pada H-6, H-6a dan H-11a (Nguyen, 2010; Tjahjandarie, 2014). Spektrum $^1\text{H-NMR}$ senyawa **1** memperlihatkan dua unit sinyal proton di daerah aromatik. Sepasang sinyal *doublet* ($J = 8,1$ Hz) pada δ_{H} 6,41 (1H, H-8) dan δ_{H} 7,01 (1H, H-7) merupakan sinyal proton aromatik pada cincin D dari struktur pterokarpan. Sinyal proton aromatik sistem ABX pada cincin A terlihat pada δ_{H} 7,40 (1H, *d*, $J = 8,4$ Hz, H-1) δ_{H} 6,53 (1H, *dd*, $J = 8,4$ dan 2,4 Hz, H-2) dan δ_{H} 6,40 (1H, *d*, $J = 2,4$ Hz, H-4). Analisis spektrum $^1\text{H-NMR}$ senyawa **1** memperlihatkan satu sinyal *singlet* metoksi pada δ_{H} 3,80 (9-OCH₃). Disamping itu juga, senyawa **1** memperlihatkan sinyal proton isoprenil yakni sinyal proton vinilik pada δ_{H} 5,24 (1H, *t*, $J = 7,2$ Hz, H-2'), sinyal metilen pada δ_{H} 3,30 (2H, *d*, $J = 6,8$ Hz, H-1') serta dua sinyal proton metil pada δ_{H} 1,76 (3H, *s*, H-4') dan 1,66 (3H, *s*, H-5'). Spektrum $^{13}\text{C NMR}$ (percobaan APT, 100 MHz) senyawa **1** memperlihatkan 21 sinyal atom karbon yang terpisah sempurna. Penempatan posisi hidroksi, metoksi dan isoprenil yang terikat pada inti aromatik senyawa **1** ditetapkan berdasarkan analisis HMQC dan HMBC. Dua sinyal proton pada δ_{H} 3,65 dan δ_{H} 4,22 di H-6 memperlihatkan korelasi dengan dua sinyal karbon oksiaril pada δ_{C}

156,6 (C-4a), δ_{C} 158,6 (C-10a) serta dua sinyal karbon kuarterner pada δ_{C} 40,0 (C-6a) dan δ_{C} 78,0 (C-11a). Sinyal proton aromatik pada δ_{H} 7,40 (H-1) berkorelasi dengan dua sinyal karbon oksiaril pada δ_{C} 156,6 (C-4a), δ_{C} 157,1 (C-3) serta satu sinyal karbon kuarterner pada δ_{C} 78,0 (C-11a). Hasil ini menunjukkan gugus hidroksi terikat di C-3. Sinyal proton *multiplet* δ_{H} 3,51 (H-6a) menunjukkan korelasi dengan satu sinyal karbon metilen pada δ_{C} 66,6 (C-6), satu sinyal karbon oksiaril pada δ_{C} 158,6 (C-10a), satu sinyal karbon kuarterner pada δ_{C} 119,4 (C-6b) dan satu sinyal karbon metin pada δ_{C} 121,7 (C-7). Hasil korelasi ini menunjukkan gugus metoksi dan isoprenil terikat di C-9 dan C-10. Sinyal proton aromatik pada δ_{H} 7,01 (H-7) berkorelasi dengan dua sinyal karbon oksiaril pada δ_{C} 158,5 (C-9), 158,6 (C-10a) dan satu sinyal karbon kuarterner pada δ_{C} 40,0 (C-6a). Sinyal *singlet* metoksi pada δ_{H} 3,80 berkorelasi dengan δ_{C} 158,5 (C-9) dan mempertegas kedudukan metoksi terikat di C-9. Dengan demikian isoprenil terikat di C-10. Sinyal proton metilen dari isoprenil berkorelasi dengan satu sinyal karbon oksiaril pada δ_{C} 158,6 (C-10a), dua sinyal karbon kuarterner pada δ_{C} 113,4 (C-10), δ_{C} 131,8 (C-3') dan satu sinyal karbon metin pada δ_{C} 122,4 (C-2'). Berdasarkan analisis spektrum 1D dan 2D NMR maka struktur kimia senyawa **1** adalah 10-isoprenil-9-metoksi-3-hidroksi pterokarpan atau dikenal dengan nama sanwisensin (Tjahjandarie, 2014). Penempatan sinyal proton dan sinyal karbon senyawa **1** didukung oleh spektrum HMQC dan HMBC seperti terlihat pada Gambar 2.

Tabel 1. Data spektrum NMR senyawa sanwisensin (1) dalam CDCl₃.

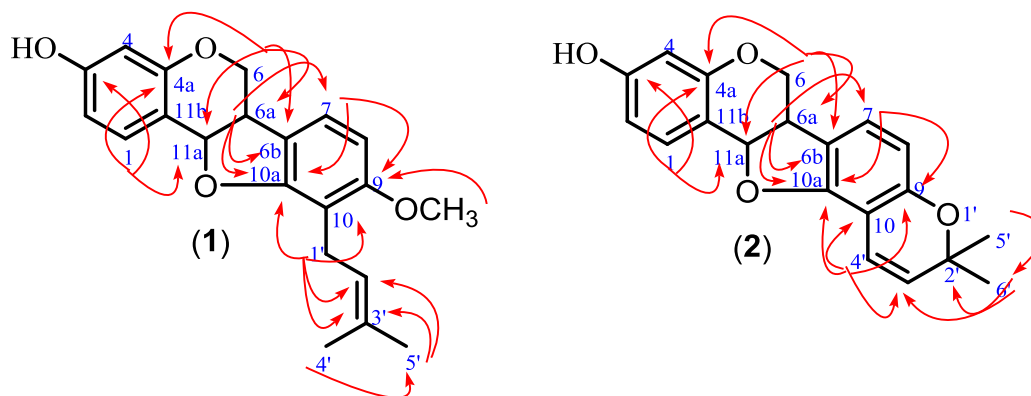
No. C	δ_H (mult, <i>J</i> dalam Hz)	δ_C	HMBC
1	7,40 (<i>d</i> , 8,4)	132,5	C-3; C-4a, C-11a
2	6,53 (<i>dd</i> , 8,4; 2,4)	109,9	C-3; C-4; C-11b
3	-	157,1	-
4	6,40 (<i>d</i> , 2,4)	103,2	C-2; C-3; C-4a, C-11b
4a	-	156,6	-
6	4,22 (<i>dd</i> , 11,0; 5,1) 3,65 (<i>t</i> , 11,0)	66,6	C-4a; C-6a; C-6b, C-11a
6a	3,51 (<i>m</i>)	40,0	C-6; C-6b; C-7; C-10a
6b	-	119,4	-
7	7,01 (<i>d</i> , 8,1)	121,7	C-6a; C-9; C-10a
8	6,41 (<i>d</i> , 8,1)	103,6	C-6b; C-9; C-10
9	-	158,5	-
10	-	113,4	-
10a	-	158,6	-
11a	5,42 (<i>d</i> , 6,8)	78,0	C-1; C-4a. C-6; C-10
11b	-	113,0	-
1'	3,30 (<i>d</i> , 6,8)	23,0	C-10; C-10a; C-2'; C-3'
2'	5,24 (<i>t</i> , 7,2)	122,4	C-10, C-2', C-3'; C-4'; C-5'
3'	-	131,8	-
4'	1,76 (<i>s</i>)	17,9	C-2'; C-3'; C-5'
5'	1,66 (<i>s</i>)	25,9	C-2'; C-3'; C-4'
9-OCH ₃	3,80 (<i>s</i>)	56,1	C-9

Paseollin (**2**) berwujud padatan putih dan memperlihatkan ion kuasimolekul negatif [M-H]⁻ pada *m/z* 321,1126 yang sesuai dengan rumus molekul C₂₀H₁₈O₄ hasil pengukuran spektrum HRESIMS. Spektrum UV dan IR senyawa **2** dalam metanol memberikan serapan maksimum pada λ_{maks} (log ϵ): 313 (4,41) nm dan spektrum IR memperlihatkan pita serapan pada ν_{maks} : 3433 (OH), 2948; 2901 (CH), 1628-1444 (C=C aromatik) dan 1213 (eter). yang mirip dengan senyawa **1**. Spektrum ¹H-NMR senyawa **2** (Tabel-2) dalam CDCl₃ memperlihatkan empat

sinyal proton pada H-6, H-6a dan H-11a yang mirip dengan senyawa **1**. yakni pada δ_H 3,60 (1H, *t*, *J* = 11,0 Hz, H-6_{ax}), δ_H 4,22 (1H, *dd*, *J* = 11,0 dan 5,0 Hz, H-6_{eq}); δ_H 3,48 (1H, *m*, H-6a) dan δ_H 5,48 (1H, *d*, *J* = 7,0 Hz, H-11a). Sepasang sinyal *doublet* (*J* = 8,0 Hz) pada δ_H 6,95 dan δ_H 6,34 di cincin D serta sinyal proton aromatik sistem ABX di cincin A pada δ_H 7,41 (1H, *d*, *J* = 8,5 Hz, H-1) δ_H 6,55 (1H, *dd*, *J* = 8,5 dan 2,0 Hz, H-2) dan δ_H 6,41 (1H, *d*, *J* = 2,0 Hz, H-4). Spektrum ¹H-NMR memperlihatkan sepasang sinyal *doublet cis* vinilik (*J* = 10,0 Hz) pada δ_H 6,51 dan δ_H 5,57 serta dua sinyal *singlet*

metil pada δ_H 1,43 dan δ_H 1,40 yang menunjukkan senyawa **2** mempunyai substituen cincin pirano. Spektrum ^{13}C NMR senyawa **2** memperlihatkan 20 sinyal atom karbon yang terpisah sempurna. Posisi gugus hidroksi dan cincin pirano pada senyawa **2** ditetapkan berdasarkan analisis spektrum HMQC dan HMBC. Sinyal proton metilen di H-6 pada δ_H 3,60 dan δ_H 4,22 memperlihatkan korelasi yang sama dengan senyawa **1** yakni berkorelasi dengan dua sinyal karbon oksiaril pada δ_C 156,7 (C-4a), δ_C 155,4 (C-10a) serta dua sinyal karbon kuarterner pada δ_C 39,7 (C-6a) dan δ_C 78,7 (C-11a). Sinyal proton aromatik di H-1 yakni pada δ_H 7,40 memperlihatkan korelasi dengan dua sinyal karbon oksiaril

pada δ_C 156,7 (C-4a), δ_C 157,1 (C-3) serta satu sinyal karbon kuarterner pada δ_C 78,7 (C-11a) dan menunjukkan posisi hidroksi terikat di C-3. Sinyal proton aromatik δ_H 6,95 menunjukkan korelasi dengan dua sinyal karbon oksiaril yakni pada δ_C 158,6 (C-10a) dan δ_C 153,7 (C-9). Hasil korelasi ini menunjukkan cincin pirano terhubung di C-9 dan C-10. Berdasarkan analisis spektrum 1D dan 2D NMR maka struktur kimia senyawa **2** adalah 2',2'-dimetilpirano [5',6'; 9,10] pterokarpan atau dikenal dengan paseollin (Tjahjandarie, 2014). Korelasi antara sinyal proton dengan sinyal karbon yang mendukung struktur senyawa **2** pada spektrum HMBC seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Korelasi HMBC yang utama pada senyawa 1-2

Uji aktivitas antikanker senyawa sandwisensin (**1**) dan paseollin (**2**) terhadap sel murin leukemia P-388 memperlihatkan nilai konsentrasi daya hambat IC_{50} masing-masing senyawa sebesar 1,20 dan 1,05 $\mu\text{g/ml}$ $\mu\text{g/ml}$. Hasil

aktivitas ini menunjukkan kedua senyawa pterokarpan mempunyai aktivitas antikanker yang sangat poten (Tjahjandarie, 2017). Siklisasi pada **2** dibanding senyawa **1** membentuk cincin pirano meningkatkan aktivitas antikanker.

Tabel 2. Data spektrum NMR senyawa paesollin (2) dalam $CDCl_3$.

No. C	δ_H (mult, J Hz)	δ_C	HMBC
1	7,41 (d, 8,5)	132,3	C-3; C-4a; C-11a
2	6,55 (dd, 8,5; 2,0)	109,7	C-4; C-11b
3	-	157,1	-
4	6,41 (d, 2,0)	103,6	C-2; C-4a; C-11b
4a	-	156,7	-

6	4,22 (<i>dd</i> ,11,0; 5,0) 3,60 (<i>t</i> ,11,0)	66,6	C-4a; C-6a; C-6b; C-11a
6a	3,48 (<i>m</i>)	39,7	C-6; C-6b; C-10a
6b	-	119,1	-
7	6,95 (<i>d</i> , 8,0)	123,8	C-9; C-10a
8	6,34 (<i>d</i> , 8,0)	106,2	C-6b; C-9; C-10
9	-	153,7	-
10	-	106,2	-
10a	-	155,4	-
11a	5,48 (<i>d</i> , 7,0)	78,7	C-1; C-4a; C-6; C-11b
11b	-	112,6	-
1'	-	-	-
2'	-	76,1	-
3'	5,57 (<i>d</i> , 10,0)	129,7	C-10; C-4'; C-5'; C-6'
4'	6,51 (<i>d</i> , 10,0)	116,5	C-9; C-10; C-10a, C-3'
5'	1,43 (<i>s</i>)	27,8	C-2'; C-3'; C-6'
6'	1,40 (<i>s</i>)	27,7	C-2'; C-3'; C-6'

KESIMPULAN

Dua senyawa pterokarpan yakni sandwisensin (1) dan paseollin (2) telah berhasil diisolasi dari kulit batang *E. fusca* L.. Aktivitas antikanker senyawa sandwisensin (1) dan paseollin (2) terhadap sel murin leukemia P-388, keduanya menunjukkan aktivitas yang sangat poten.

DAFTAR PUSTAKA

Heyne, K., 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia, Jilid II, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Innok, P., Rukachaisirikul, T., Phongpaichit, S., Suksamrarn, A., 2010, Fuscacarpans A–C, new pterocarpans from the stems of *Erythrina fusca* L. *Fitoterapia*, 81: 518–523.

Khaomek, P., Ichino, C., Ishiyama, A., Sekiguchi, H., Namatame, M., Ruangrunsi, N., Saifah, E.,

Kiyohara, H., Otoguro, K., Omura, S., Yamada, H., 2008, In vitro antimalarial activity of prenylated flavonoids from *Erythrina fusca*, *J. Nat Med*, 62: 217-220.

Nguyen, P.H., Le, T.V.T., Thuong, P.T., Dao, T.T., Ndinteh, D.T., Mbafor, J.T., Kang, K.K., Oh, W.K., 2009, Cytotoxic and PTP1B inhibitory activities from *Erythrina abyssinica*, *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, 19: 6745–6749.

Tanjung M, Hakim EH, Syah YM. 2017. Prenylated dihydrostilbenes from *Macaranga rubiginosa*. *Chem Nat Compd.* 53:215-218.

Tanjung, M., Saputri, R.D., Tjahjandarie, T.S., 2017. 4-Methoxy-3-(3-methylbut-2-en-1-yl)-7-((3-methylbut-2-en-1-yl)oxy) quinolin-2(1H)-one from *Melicope moluccana* T.G. Hartley. *Molbank.* M939. 2: 1-5.

Tanjung M, Mujahidin D, Hakim EH, Darmawan A, Syah Y.M. 2010.

- Geranylated flavonols from *Macaranga rhizinoides*. *Nat Prod Commun.* 5:1209-1211.
- Tjahjandarie, T.S.; Saputri, R.D.; Tanjung, M., 2017. 5,9,11-Trihydroxy-2,2-dimethyl-3-(2-methylbut-3-en-2-yl)pyrano[2,3-a]xanthen-12(2H)-one from the stem bark of *Calophyllum tetrapterum* Miq. *Molbank*, M936, 1: 1-5.
- Tjahjandarie, T.S., Tanjung, M., 2015. Lead compound antimalaria dan antioksidan senyawa alkaloid, flavonoid, dan kumarin dari *Limonia accidisima* L.. *Laporan Akhir Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi, Universitas Airlangga.* 1-45.
- Tjahjandarie, T.S., Tanjung, M., 2015. Phenolic compounds from the stem bark of *Erythrina orientalis* and their cytotoxic and antioxidant activities. *Der Pharma Chem*, 7(1): 206-211.
- Tjahjandarie, T.S., Pudjiastuti, P., Saputri, R.D., Tanjung, M., 2014. Antimalaria and antioxidant activity of phenolic compounds isolated from *Erythrina crista-galli* L. *J. Chem. Pharm. Res.* 6: 786-790.
- Yenesew, A., Induli, M., Derese, S., Midiwo, O.J., Heydenreich, M., Peter, G.M., Alaka, H., Wangui, J., Liyala, P., Waters, C.N., 2004. Anti-plasmodial flavonoids from the stem bark of *Erythrina abyssinica*, *Phytochem.* 65: 3029-3032.