

## IDENTIFIKASI STRUKTUR SENYAWA ANTIOKSIDAN BUAH LINDUR

### *Identification of Antioxidant Compounds Structure Large-Leafed Mangrove Fruit*

Sabri Sudirman<sup>1\*</sup>, Nurjanah<sup>2</sup>, Agoes Mardiono Jacob<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya  
Jalan Palembang-Prabumulih KM 32, Kampus Universitas Sriwijaya Indralaya,  
Indralaya Utara, Ogan Ilir (OI) - 30669, Sumatera Selatan. Telp. (0711) 580934, Faks. (0711) 580934

<sup>2</sup>Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.

Jl. Agatis, Gedung FPIK, Kampus IPB Dramaga Bogor 16680

\*Korespondensi: [sabrisudirman@gmail.com](mailto:sabrisudirman@gmail.com)

Diterima: 15 Mei 2016/ Review: 20 Juli 2016/ Disetujui: 1 Agustus 2016

**Cara sitasi:** Sudirman S, Nurjanah, Jacob AN. 2016. Identifikasi struktur senyawa antioksidan buah lindur. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 19(2): 94-99.

#### Abstrak

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat atau mencegah terjadinya oksidasi pada substrat yang mudah teroksidasi. Salah satu tanaman yang memiliki senyawa bioaktif dan berpotensi sebagai sumber antioksidan yaitu tanaman lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*). Tanaman ini merupakan tanaman mangrove yang banyak ditemukan di wilayah Pasifik dari Asia Tenggara, Kepulauan Ryukyu, Mikronesia, dan Polinesia hingga wilayah subtropis Australia. Penelitian ini bertujuan menentukan dugaan struktur senyawa bioaktif buah lindur yang memiliki aktivitas antioksidan terbaik. Pendugaan struktur senyawa tersebut menggunakan *Nuclear Magnetic Resonance* (NMR). Dugaan struktur senyawa yang terdapat pada fraksi antioksidan terbaik, yaitu golongan flavonol, glikosilflavon dan flavon. Ketiga senyawa tersebut merupakan senyawa flavonoid yang memiliki peranan kuat sebagai senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan pada buah lindur.

Kata kunci: antioksidan, flavonoid, lindur, NMR

#### Abstract

Antioxidants are compounds that can inhibit or prevent the oxidation of the easily oxidized substrate. One of the plants as a potential source of bioactive compounds and antioxidant activity is large-leafed mangrove (*Bruguiera gymnorrhiza*). This plant is commonly found in the Pacific region of Southeast Asia, Ryukyu Islands, Micronesia and Polynesia (Samoa) to subtropical regions of Australia and has been used by the society. This study aimed to determine the bioactive compounds structure of large-leafed mangrove has the highest antioxidant activity. The compound structure prediction was done by Nuclear Magnetic Resonance (NMR). The compound structure in the selected antioxidant fractions are flavonol, glikosilflavon and flavon. Those three compounds are flavonoid compound which has a great role as the one that has antioxidant activity in large-leafed mangrove fruit.

Keywords: antioxidant, flavonoid, large-leafed mangrove (*Bruguiera gymnorrhiza*), NMR

#### PENDAHULUAN

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat atau mencegah terjadinya oksidasi. Cadangan antioksidan dalam tubuh terbatas sehingga jika terjadi paparan radikal bebas berlebih, tubuh membutuhkan sumber antioksidan yang berasal dari luar. Antioksidan berdasarkan sumbernya dikelompokkan

menjadi dua, yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetik. Antioksidan alami merupakan antioksidan yang diperoleh secara alami dan menjadi alternatif yang potensial untuk dikembangkan sebagai pengganti antioksidan sintetik. Antioksidan alami mengandung senyawa bioaktif (Winarsi 2007).

Senyawa bioaktif dapat ditentukan melalui

uji fitokimia. Senyawa tersebut berperan sebagai peningkat stamina, kekebalan tubuh, dan mencegah beberapa penyakit, yaitu: kanker, penyakit pada hati, stroke, tekanan darah tinggi, katarak, osteoporosis, dan infeksi saluran pencernaan. Senyawa fitokimia yang terdapat pada tanaman, yaitu: golongan alkaloid, flavonoid, kuinon, tanin, polifenol, saponin, steroid, dan triterpenoid (Juniarti *et al.* 2009). Penelitian Nurjanah *et al.* (2013) menghasilkan adanya senyawa bioaktif golongan alkaloid, steroid, dan fenol hidrokuinon pada kangkung air (*Ipomoea aquatica*). Nurjanah *et al.* (2015) menunjukkan aktivitas antioksidan pada daun tanaman lindur dengan  $IC_{50}$  37,23 ppm dan total fenol 73,24 mg GAE/g, sedangkan hasil penelitian Mardiyana *et al.* (2014) pada daun lamun *Thalassia hemprichii* diperoleh aktivitas antioksidannya dengan  $IC_{50}$  563,88-2039,8 mg/L. Hasil penelitian Santoso *et al.* (2011) juga menemukan adanya kandungan senyawa alkaloid, steroid, flavonoid, dan fenol hidrokuinon pada buah pedada (*Sonneratia caseolaris*).

Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai sumber senyawa bioaktif adalah tanaman lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*). Tanaman lindur (*B. gymnorrhiza*) merupakan salah satu jenis tumbuhan yang hidup di ekosistem mangrove. Tanaman ini ditemukan di wilayah tropis Pasifik dari Asia Tenggara, Kepulauan Ryukyu, Mikronesia, dan Polinesia (Samoa) hingga wilayah subtropis Australia. Buah tanaman lindur memiliki aktivitas antivirus dan dapat melawan tumor Sarcoma I80 dan Lewis lung carcinoma serta mengandung karbohidrat tinggi sehingga memiliki potensi sebagai sumber pangan baru. Secara empiris, kulit kayunya digunakan mengobati luka bakar (Kepulauan Solomon), obat diare, dan malaria (Indonesia, Kamboja) (Allen dan Duke 2006). Senyawa yang berperan sebagai antikanker, antidiare, dan antimalaria tersebut belum dikaji secara ilmiah. Senyawa antioksidan diduga berperan dalam hal tersebut.

Penelitian Sudirman *et al.* (2014) menghasilkan adanya senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan pada buah lindur, akan

tetapi penelitian tersebut belum mengkaji mengenai struktur senyawa antioksidannya sehingga hal tersebut perlu dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah menentukan dugaan struktur senyawa yang berperan sebagai antioksidan pada buah lindur, sehingga hal ini dapat digunakan sebagai informasi dalam menjadikan buah lindur sebagai bahan baku pada berbagai industri, misalnya farmasi, kosmetik, dan industri lainnya.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian adalah ekstrak buah lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) hasil penelitian Sudirman *et al.* (2014) yang memiliki aktivitas antioksidan terbaik setelah pemisahan dengan kromatografi dan bahan-bahan untuk uji antioksidan yaitu radikal bebas 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) (Alorich Chem.) dan asam askorbat (HmBG Chem.). Alat-alat yang digunakan, yaitu spektrofotometer UV-Vis (Hitachi U-2800), dan *Nuclear Magnetic Resonance* (JEOL ECX 500 MHz).

### Metode Penelitian

Proses identifikasi senyawa aktif buah lindur dilakukan pada fraksi terpilih dengan nilai aktivitas antioksidan terbaik ( $IC_{50}$  terendah) yaitu fraksi III ( $IC_{50}$  26,69 ppm) berdasarkan hasil penelitian Sudirman *et al.* (2014). Fraksi tersebut kemudian dianalisis menggunakan alat *Nuclear Magnetic Resonance* (NMR) untuk menentukan struktur senyawa antioksidan.

Ekstrak yang telah dimurnikan dalam bentuk padatan yang akan diidentifikasi dilarutkan ke dalam pelarut inert yang tidak mengandung proton yaitu  $CCl_4$  dan  $CDCl_3$ . Larutan ini ditempatkan dalam tabung gelas tipis dengan tebal 5 mm di tengah-tengah kumparan frekuensi radio (rf) di antara dua kutub magnet yang sangat kuat kemudian energi dari kumparan rf ditambah secara terus-menerus. Energi pada frekuensi terpasang dari kumparan rf yang diserap cuplikan direkam dan memberikan spektrum NMR (Silverstein *et al.* 1981).

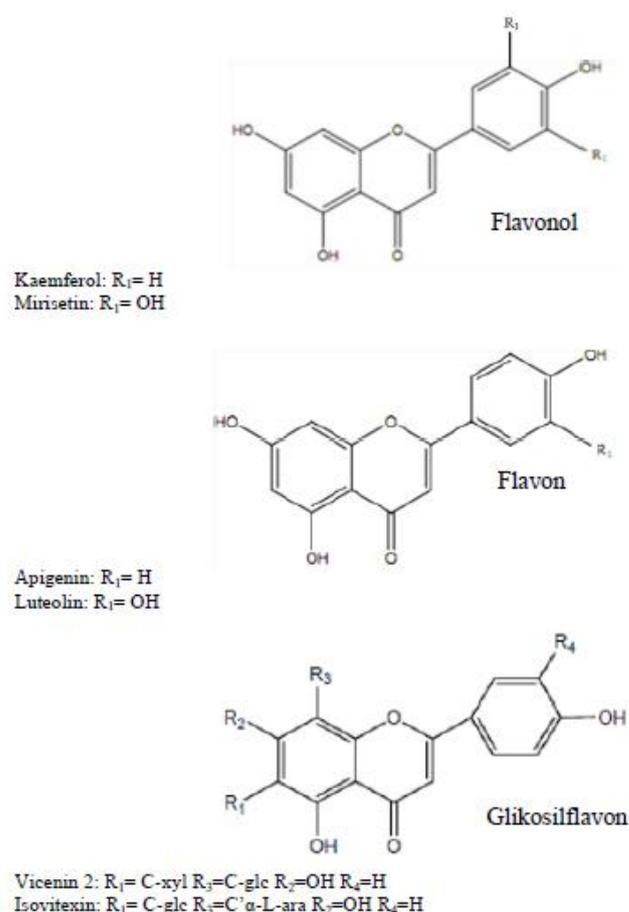
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi senyawa kimia yang terdapat pada fraksi dengan aktivitas antioksidan terbaik, yaitu fraksi III dengan  $IC_{50}$  sebesar 26,69 ppm dilakukan menggunakan NMR. Beberapa kelompok senyawa yang terdeteksi pada spektrum tersebut, yaitu gugus aromatik, glikosida, dan asam lemak. Tipe proton pada perkiraan konsentrasi ( $\delta$ ) 0,9 ppm dan 1,4 ppm merupakan gugus alkana ( $CH_3$ ,  $CH_2$ ), 2-5 ppm (hidroksi, OH), 5-6 ppm (gugus aromatik, C=C-H), dan 4-7 ppm (aromatik hidroksi, Ar-OH) (Hunt 2006). Dugaan struktur senyawa yang terdapat dalam fraksi antioksidan terbaik dapat dilihat pada Gambar 1. Senyawa flavonoid memiliki peranan yang kuat sebagai senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan pada buah lindur. Golongan flavonoid yang diduga terdapat dalam buah lindur adalah

golongan flavonol, glikosilflavon, dan flavon.

Keberadaan senyawa flavonol, glikosilflavon, dan flavon yang terdapat pada fraksi buah lindur diperkuat oleh uji-uji yang dilakukan sebelumnya. Senyawa golongan flavonoid terdeteksi dalam uji fitokimia. Larutan pengembang yang digunakan dalam pemisahan KLT menggunakan senyawa polar (metanol, air) dengan bercak pada plat silika gel berwarna cokelat. Harborne (1987) menyatakan bahwa senyawa glikosilflavon dan flavon bergerak dengan pengembang air dengan bercak berwarna cokelat dan memiliki  $R_f$  0,43 (mirisetin) dan  $R_f$  0,41 (viteksin).

Flavonoid merupakan kelompok besar fitokimia yang bersifat melindungi dan banyak terdapat pada tanaman. Flavonoid sering dikenal sebagai bioflavonoid yang berperan sebagai antioksidan. Antioksidan dapat



Gambar 1 Dugaan struktur senyawa pada fraksi terbaik ekstrak metanol buah lindur (*B. gymnorhiza*)

menetralkan atau menginaktifkan reaksi yang tidak stabil atau reaksi yang tidak wajar pada molekul yang disebut sebagai radikal bebas yang dapat menyerang sel tubuh setiap saat. Terdapat beberapa jenis flavonoid dan masing-masing berperan dalam menjaga kesehatan. Senyawa-senyawa flavonoid termasuk di dalamnya resveratrol, antosianin, kuercitin, hesperidin, tangeritin, kaemferol, mirisetin, dan apigenin (Winarsi 2007). Penelitian Alipour *et al.* (2016) terhadap 170 wanita dengan umur 20-48 tahun yang diberikan diet flavonoid (*anthocyanin*) selama 3 bulan menghasilkan bahwa senyawa tersebut memiliki aktivitas antioksidan yang dibuktikan pengukuran beberapa parameter yaitu kadar *high density lipoprotein* (HDL), *low density lipoprotein* (LDL) dan *total antioxidant capacity* (TAC).

Flavonol merupakan senyawa flavonoid yang tersebar luas dalam tumbuhan, baik sebagai kopigmen antosianin dalam daun dan bunga maupun dalam daun tumbuhan tinggi. Beberapa senyawa yang tergolong dalam flavonol, yaitu kaemferol, kuersetin, dan mirisetin. Tumbuhan juga banyak mengandung glikosida flavonol, misalnya glikosida kuersetin (rutin) (Harborne 1987). Hasil penelitian Teffo *et al.* (2009) menemukan adanya senyawa kaemferol yang diisolasi dari daun *Dodonaea viscosa* yang bersifat sebagai antioksidan dan memiliki aktivitas antibakteri. Dua jenis senyawa kaemferol glikosida juga ditemukan pada ekstrak daun *Cinnamomum osmophloeum* (Rao *et al.* 2009). Mirisetin dapat ditemukan pada tanaman-tanaman tropis yang dapat dikonsumsi, misalnya pada brokoli, bawang, teh, dan pepaya. Mirisetin juga dapat ditemukan pada *Lumnitzera racemosa* yang diekstrak metanol dan memiliki aktivitas antibakteri (D'Souza *et al.* 2010). Kuercetin dan meristin yang juga ditemukan pada buah apel (*Manus prunifolia*) yang diekstrak dengan metanol 80% dan memiliki aktivitas antioksidan dengan persen penghambatan sebesar 89% (John *et al.* 2014).

Flavon berbeda dengan flavonol karena flavon tidak terdapat penyulihan 3-hidroksi

sehingga mempengaruhi serapan UV, gerakan kromatografi, dan reaksi warnanya. Senyawa flavon yang umum, yaitu apigenin dan luteolin. Senyawa tersebut memiliki pola hidroksilasi yang serupa dengan kaemferol dan kuersetin. Flavon juga terdapat sebagai glikosida, tetapi jenis glikosidanya lebih sedikit daripada jenis glikosida pada flavonol. Jenis yang paling umum adalah 7-glikosida, misalnya luteolin 7-glikosida (Harborne 1987). Senyawa apigenin juga merupakan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan. Senyawa apigenin dapat ditingkat aktivitas antioksidannya dengan proses sintesis menjadi 5-prenyloxy apigenin (Liu *et al.* 2012), sedangkan luteolin dapat ditemukan pada bunga *Teucrium orientale* dan memiliki pengambatan radikal bebas sebesar 80,00% yang diekstrak menggunakan eseton (Cakir *et al.* 2006). Luteolin juga dilaporkan memiliki aktivitas antitumor dengan menghambat proses proliferasi sel, menginduksi aktivitas DNA topoisomerase II, dan menghambat pembentukan sel kanker (Leung *et al.* 2006), sedangkan luteolin yang diekstrak dari buah tanaman blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* L. var. *kamtschatica*) menggunakan metanol memiliki aktivitas antioksidan (Oszmianski *et al.* 2016)

Glikosilflavon merupakan kelompok khusus dari flavonoid glikosida yang memiliki ciri khusus, yaitu glikosida pada gula terikat dengan kerangka dasar flavon. Kelompok senyawa ini dapat ditemukan semua tanaman dan memiliki efek menguntungkan bagi kesehatan manusia. Senyawa glikosilflavon merupakan senyawa flavonoid yang mengandung gula yang terikat melalui ikatan C-C. Senyawa ini juga ditemukan pada serelia misalnya padi, gandum, dan jagung serta merupakan komponen mayor (Du *et al.* 2010). Hasil penelitian Velozo *et al.* (2009) menunjukkan bahwa senyawa vicenin 2 yang termasuk ke dalam kelompok C-glikon flavon, berasal dari tanaman *Peperomia blanda* memiliki aktivitas antioksidan dengan  $IC_{50}$  90,5  $\mu$ M. Senyawa isovitexin ditemukan pada *Patrinia villosa* dan memiliki aktivitas

antioksidan (Peng *et al.* 2006). Senyawa isovitexin juga ditemukan pada ekstrak metanol daun *Ficus deltoidea* dan memiliki aktivitas penghambatan terhadap  $\alpha$ -glukosidase (Choo *et al.* 2012).

## KESIMPULAN

Senyawa flavonoid memiliki peranan yang kuat sebagai senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan pada buah lindur. Golongan flavonoid yang diduga terdapat dalam buah lindur adalah flavonol, glikosilflavon, dan flavon.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alipour B, Rashidkhani B, Edalati S. 2016. Dietary flavonoids intake, total antioxidant capacity and lipid oxidative damage: A cross-sectional study of Iranian women. *Nutrition* 32(5): 566-572.
- Allen JA dan Duke NC. 2006. *Bruguiera gymnorrhiza* (large-leaf mangrove). <http://www.traditionaltree.com> [Diakses tanggal 29 September 2012].
- Cakir A, Mavi A, Kazaz C, Yildirim A. 2006. Antioxidant activities of the extracts and components of *Teucrium orientale* L. var. *orientale*. *Turkish Journal of Chemistry* 30: 483-496.
- Choo CY, Sulong NY, Man F, Wong TW. 2012. Vitexin and isovitexin from the leaves of *Ficus deltoidea* with in-vivo  $\alpha$ -glucosidase inhibition. *Journal of Ethnopharmacology* 142: 776-781.
- D'Souza L, Wahidulla S, Devi P. 2010. Antibacterial phenolics from the mangrove *Limnizera racemosa*. *Indian Journal of Marine Science* 39(2): 294-298.
- Du Y, Chu H, Chu IK, Lo C. 2010. CYP93G2 Is a flavanone 2-hydroxylase required for C-glycosylflavone biosynthesis in rice. *Plant Physiology* 154: 324-333.
- Harborne JB. 1987. Metode Fitokimia. Edisi ke-2. Padmawinata K, Soediro I, penerjemah. Bandung: Institut Teknologi Bandung. Terjemahan dari: Phytochemical Methods.
- John KMM, Enkhtaivan G, Kim JJ, Kim DH. 2014. Metabolic variation and antioxidant potential of *Malus prunifolia* (wild apple) compared with high flavon-3-ol containing fruits (Apple, Grapes) and beverage (Black tea). *Food Chemistry* 163: 46-50.
- Juniarti, Osmeli D, Yuhernita. 2009. Kandungan senyawa kimia, uji toksisitas (*Brine Shrimp Lethality Test*) dan antioksidan (1,1-diphenyl-2-picrilhydrazyl) dari ekstrak daun saga (*Abrus precatorius* L.). *Makara Sains* 13(1): 50-54.
- Leung HWC, Kuo CL, Yang WH, Lin CH, Lee HZ. 2006. Antioxidant enzymes activity involvement in luteolin-induced human lung *Squamous carcinoma* CH27 cell apoptosis. *European Journal of Pharmacology* 53: 12-18.
- Liu B, Jiguo Y, Zhu X, Lv G. 2012. Improvement of the antioxidant activity of apigenin in linoleic acid system by o-prenylation. *Journal of Medicinal Plants Research* 6(2): 181-186.
- Nurjanah, Abdullah S, Sudirman S. 2013. Aktivitas antioksidan dan komponen bioaktif kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forsk.). *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan* 3(1): 68-75.
- Nurjanah, Jacob AM, Hidayat T, Shylina A. 2015. Bioactive compounds and antioxidant activity of stem bark (*Bruguiera gymnorrhiza*). *International Journal of Plant Science and Ecology* 1(5): 182-189.
- Mardiyana, Effendi E, Nurjanah. 2014. Hubungan biomassa epifit dengan aktivitas antioksidan lamun di perairan pulau pramuka, kepulauan seribu, DKI Jakarta. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 17(1): 7-13.
- Oszmianski J, Wojdylo A, Lachowicz. 2016. Effect of dried powder preparation process on polyphenolic content and antioxidant activity of blue honeysuckle berries (*Lonicera caerulea* L. var. *kamtschatica*). *Food Science and Technology* 67: 214-222.
- Peng J, Fan G, Hong Z, Chai Y, Wu Y. 2005. Preparative separation of isovitexin and isoorientin from *Patrinia villosa* Juss by high-speed counter-current chromatography. *Journal of Chromatography A* 1074: 111-115.
- Rao YK, Geethangili M, Chan HS, Wu WS, Tzeng YM. 2009. High-performance liquid chromatographic determination of kaemferol

- glycosides in *Cinnamomum osmophloeum* leaves. *International Journal of Applied Science and Engineering* 7(1): 1-9.
- Santoso J, Febrianti F, Nurjanah. 2011. Kandungan fenol, komposisi kimia, dan aktivitas antioksidan buah pedada (*Sonneratia caseolaris*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 9(1): 1-10.
- Silverstein RM, Bassler GC dan Morrill TC. 1981. *Spectrometric Identification of Organic Compounds*. 4th Ed. New York: John Wiley and Sons.
- Sudirman S, Nurjanah, Jacob AM. 2014. Proximate compositions, bioactive compounds and antioxidant activity from large-leafed mangrove (*Bruguiera gymnorrhiza*) fruit. *International Food Research Journal* 21(6): 2387-2391.
- Teffo LS, Aderogba MA, Eloff JN. 2009. Antibacterial and antioxidant activities of four kaemferol methyl ethers isolated from *Dodonea viscosa* Jacq. var. *angustifolia* leaf extracts. *South African Journal of Botany* 76(1): 25-29.
- Veloza LSM, Ferreira MJP, Santos MIS, Moreira DL, Guimarães EF, Emerenciano VP, Kaplan MAC. 2009. C-glycosyl flavones from *Peperomia blanda*. *Fitoterapia* 80: 119-122.
- Winarsi H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.