

ISOLASI SENYAWA AKTIF LIGNAN DARI BEBERAPA TANAMAN

Sekar Ayu Maharani, Adella Aisyah, Diva rizqi salsabilla, Regita Nailuvar

Universitas Singaperbangsa Karawang Jawa Barat, Indonesia

Email: 1910631210014@student.unsika.ac.id, adella54@gmail.com,
salsabiladivarizqi@gmail.com, nailuvar34@gmail.com

Abstrak

Penemuan berbagai senyawa obat baru dari bahan alam semakin memperjelas peran penting metabolit sekunder tanaman sebagai sumber bahan baku obat. Umumnya dihasilkan oleh tumbuhan tingkat tinggi, yang bukan merupakan senyawa penentu kelangsungan hidup secara langsung, tetapi lebih sebagai hasil mekanisme pertahanan diri organisme. Makanan yang mengandung senyawa lignan seperti biji rami, wijen, bunga matahari, kacang-kacangan, dan buah-buahan. Biji rami merupakan bahan makanan sumber yang mempunyai kandungan lignan paling tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengisolasi dan menentukan struktur molekul lignan yang terdapat dalam beberapa jenis tanaman atau buah-buahan seperti Biji Rami, Durian, Meniran, Tanaman Mahkota Dewa dan juga Daun Sirih. Metode yang digunakan adalah dengan melakukan review terhadap artikel terkait pada jurnal internasional dan nasional. Berdasarkan studi referensi menunjukkan Biji rami, Durian, Meniran, Tanaman Mahkota Dewa dan Daun sirih sangat berpotensi dan prospektif sebagai jenis tanaman yang mengandung senyawa lignan. Tantangan yang sangat penting dalam pengembangan tanaman obat adalah kualitas yang konstan, pasokan bahan baku yang kontinu dan khasiatnya terjamin.

Kata kunci: lignanta; naman obat; tanaman

Abstract

The discovery of various new medicinal compounds from natural ingredients further clarifies the important role of plant secondary metabolites as a source of medicinal raw materials. Generally produced by higher plants, which are not compounds that determine survival directly, but rather as a result of the organism's self-defense mechanism. Foods that contain lignan compounds such as flaxseed, sesame, sunflower, nuts, and fruits. Flaxseed is a food source that has the highest lignan content. The purpose of this study was to isolate and determine the molecular structure of lignans contained in several types of plants or fruits such as Flaxseed, Durian, Meniran, Mahkota Dewa Plant and also Betel Leaf. The method used is to review related articles in international and national journals. Based on reference studies, it is shown that Flaxseed, Durian, Meniran, Mahkota Dewa and Betel Leaf have potential and prospective as plant species containing lignan compounds. A very important challenge in the development of medicinal plants is constant quality, continuous supply of raw materials and guaranteed efficacy.

Keywords: *lignans; medicinal plants; plants*

Pendahuluan

Penemuan berbagai senyawa obat baru dari bahan alam semakin memperjelas peran penting metabolit sekunder tanaman sebagai sumber bahan baku obat. Metabolit sekunder merupakan senyawa hasil biogenesis dari metabolit primer (Putri, 2018). Umumnya dihasilkan oleh tumbuhan tingkat tinggi, yang bukan merupakan senyawa penentu kelangsungan hidup secara langsung, tetapi lebih sebagai hasil mekanisme pertahanan diri organisme. Aktivitas biologi tanaman dipengaruhi oleh jenis metabolit sekunder yang terkandung didalamnya. Aktivitas biologi ditentukan pula oleh struktur kimia dari senyawa. Unit struktur atau gugus molekul mempengaruhi aktivitas biologi karena berkaitan dengan mekanisme kerja senyawa terhadap reseptor di dalam tubuh. struktur molekul senyawa kimia bahan alam juga memegang peranan penting untuk pengembangannya menjadi bahan baku senyawa obat baru. Kandungan senyawa metabolit sekunder yang termasuk ke dalam golongan metabolit yang telah terbukti bekerja sebagai derivat polifenol lain dengan aktivitas sitostatika adalah senyawa lignan. Senyawa lignan paling baru yang telah terbukti sebagai sitostatika secara invitro. Senyawa lignan sendiri merupakan senyawa golongan polifenol alam yang secara biosintesis termasuk kedalam senyawa turunan asam amino protein aromatik, yaitu fenilalanin dan fenilpropanoid (Suteja, 2018).

Golongan senyawa ini merupakan bangun dasar pembentuk lignan dan juga berkaitan dengan pengaturan tumbuh dan pertahanan diri tanaman terhadap penyakit. Umumnya struktur lignan berkaitan dengan aktivitas supresi fungsi gen bila berkerja sebagai sitostatika, dimana mekanisme kerja menghambat lagkah biosintesis protein sel kanker. Ligan dibedakan menjadi 8 subkelas yaitu: dibenzylbutyrolactol, dibenzocyclooctadiene, dibenzylbutyrolactone, dibenzylbutane, aryl naphthalene, aryl tetralin, furan, dan furofuran lignan. Makanan, yang mengandung senyawa lignan seperti biji rami, wijen, bunga matahari, kacang-kacangan, dan buah-buahan.

Pada review artikel ini kelompok kami melakukan review pada 5 jurnal dengan 6 sampel tanaman yaitu durian, rami (*Boehmeria nivea* [L.] Gaud.), Lada hitam (*Piper nigrum* L.), Tanaman sirih (*Piper betle* L.), Meniran (*Phyllanthus niruri* L.), dan mahkota dewa *Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl.

Durian adalah salah satu genus tumbuhan yang banyak ditemukan di daerah Asia Tenggara khususnya Indonesia. Durio dapat digunakan sebagai obat tradisional. Menurut (Nurliani & Santoso, 2010) juga telah melaporkan bahwa ekstrak kulit batang tumbuhan *D. zibethinus* dapat digunakan sebagai antifertilitas. Penelitian sebelumnya terhadap ekstrak kulit batang tumbuhan *D. oxleyanus* telah dihasilkan senyawa-senyawa lignan, boehmenan X, eritro-carolignan X, treo- carolignan X, eritro-carolignan Y dan treo- carolignan Y (Rudiyansyah, Lambert, & Garson, 2010). Sehingga batang pada buah durian dapat digunakan peneliti untuk mengskrining agar mendapatkan senyawa lignan yang terkandung dalam batang buah durian tersebut. Dengan metode penelitian sebagai berikut.

Tanaman rami dalam bahasa latin dikenal dengan nama (*Boehmeria nivea* [L.] Gaud.) yang merupakan tanaman penghasil serat. CNI tahun 2002 melaporkan bahwa minyak mentah biji rami berkhasiat dalam mencegah dan mengobati kanker, stroke, serangan jantung, dan luka lambung karena biji rami mengandung minyak yang kaya protein sulfur yang dapat mengaktifkan asam lemak. Komposisi unsur kimianya terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan lignan. Sehingga biji rami dapat digunakan peneliti untuk mengskringing agar mendapatkan senyawa lignan yang terkandung dalam biji rami.

Tanaman Lada hitam atau *Piper nigrum* L. merupakan salah satu tanaman yang menjadi sampel dalam penelitian ini. Tanaman ini dikenal dalam masyarakat sebagai bumbu dapur, penyedap rasa dan aroma makanan. Namun tidak hanya sebagai penyedap rasa pada makanan, lada hitam juga dapat berperan sebagai obat untuk mengatasi perut kembung, hipertensi, sesak nafas dan peluruh keringat (Novitasari, Amir, & Sumpono, 2014).

Selain lada hitam, Tanaman sirih atau *Piper betle* L. juga merupakan sampel dalam penelitian. Tanaman ini merupakan salah satu jenis tumbuhan yang dimanfaatkan untuk pengobatan. Bagian dari tanaman sirih yang paling sering digunakan sebagai pengobatan adalah bagian daun. Daun sirih dimanfaatkan untuk mengobati sariawan, hidung berdarah, batuk, sakit mata, dan bisul. Selain itu, daun sirih telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri sehingga dapat dimanfaatkan sebagai antiseptic (Sukra, Indriyanto, & Asmarahman, 2021).

Informasi senyawa metabolit sekunder lignan dalam sampel-sampel tanaman ini masih terbatas. Maka dilakukan penelitian untuk mengetahui lebih lanjut mengenai kandungan lignan. Senyawa metabolit sekunder lignan diisolasi dari sampel sehingga diperoleh senyawa baru yang memiliki efek farmakologi tertentu.

Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) adalah salah satu tanaman obat yang sering digunakan secara turun temurun untuk menyembuhkan penyakit. Tanaman ini berasal dari asia tropik dan tersebar luas di seluruh asia termasuk indonesia, pada saat ini sudah tersebar ke benua Australia, Amerika, dan Afrika. Secara empiris herba meniran bisa menyembuhkan berbagai penyakit seperti sariawan, gangguan ginjal, malaria, tekanan darah tinggi serta mempunyai sifat antipiretik dan antidiare. Meniran mengandung berbagai unsur kimia seperti alkaloid, lignan (hipofilantin, filantin, lintretalin , nirurin), flavonoid, tanin, kumarin, fenol (Fatmawat, 2019).

Tanaman mahkota dewa *Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl., fam. Thymelaeaceae yang menjadi sampel pada penelitian ini merupakan tanaman yang telah digunakan sebagai obat alternatif kanker (sitostatika) dengan mekanisme kerja menghambat biosintesis protein sel kanker. Beberapa penelitian terhadap sejumlah tanaman dari famili Thymelaeaceae dengan berhasil memperoleh senyawa dengan aktivitas antikanker. Hampir semua bagian tanaman mahkota dewa meliputi buah, biji, batang dan daun dapat digunakan sebagai obat. Kadnungan daun mahkota dewa memiliki efek antibakteri, senyawa yang terkandung dalam daun ini terdiri dari saponin, alkaloid, flavonoid, tannin, lignan, resin, dan benzopenones.

Metode Penelitian

Dalam menyusun review jurnal ini metode yang digunakan adalah metode studi pustaka dengan mencari sumber atau literature dalam bentuk data primer berupa jurnal nasional maupun jurnal internasional dalam kurun waktu 10 tahun terakhir (2011-2021). Selain itu, dalam pembuatan review juga dilakukan pencarian data dengan menggunakan media online seperti Google dan situs jurnal.

Steroid dan Lignan Dari Kayu Batang *Durio Oxleyanus* (Malvaceae). Metode yang pertama diawali dengan mengukur spektrum HRESIMS menggunakan spektrometer Finnigan MAT 900 XL. Sampel untuk MS disiapkan pada konsentrasi 10 $\mu\text{M}/\text{mL}$ kemudian putaran optik direkam pada spektropolarimeter Jasco-P2000. Spektrum ^1H dan ^{13}C NMR dianalisis menggunakan Bruker Avance 400 dan Bruker Avance 500. Mengukur analisis data ^1H dan ^{13}C NMR menggunakan sinyal residu pelarut pada metanol- d_4 (= 3,30 ppm) dan CDCl_3 (= 7,24 ppm). Dilakukannya Kromatografi Cair Vakum (KCV) menggunakan silika gel 60 H dan Kromatografi Kolom menggunakan silika gel Merck (230-400 Mesh). Kromatografi preparatif menggunakan plat KLT preparatif silika gel 60 F254 dengan ukuran (20x20 cm, 2 mm) yang kemudian diamati. Bercak pada KLT diamati dibawah sinar UV pada λ 254 dan λ 366 nm serta penampak bercak serumulfat 15%.

Hasil dan Pembahasan

A. Steroid dan Lignan dari Kayu Batang *Durio oxleyanus* (Malvaceae)

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rudiansyah, 2013. Dilakukan penelitian terkait empat senyawa yang diperoleh dari kayu batang tumbuhan *D. oxylum* Griff. Senyawa 1 dimurnikan sebagai padatan putih dengan berat molekul m/z 284,1674 dengan rumus molekul $\text{C}_{19}\text{H}_{24}\text{O}_2$ serta memiliki derajat ketidakjenuhan sebesar 8. Pada pengamatan spectrum C-NMR menunjukkan 19 sinyal karbon yang diantaranya terdiri dari 2 karbonil, 3 karbon kuartener, 6 karbon metin, 6 karbon metilen dan 2 karbon metil. Berdasarkan hasil C-NMR dan derajat ketidakjenuhan dapat diperoleh senyawa I memiliki kerangka struktur steroid. Untuk memperkuat adanya kerangka senyawa steroid dilakukan spectrum H-NMR dan didapatkan hasil munculnya 2 gugus metil. Tiga sinyal proton sebagai karakteristik ikatan rangkap dua dan sinyal proton menunjukkan adanya system tidak tekongjugasi terletak pada satu cincin. Berdasarkan data yang diperoleh dapat memperkuat struktur senyawa kimia steroid I terdiri dari 2 karbonil, 2 ikatan rangkap dua dan 4 cincin.

Senyawa 2 telah diisolasi dari ekstrak kulit batang tumbuhan *D. zibethinus*, *D. carinatus* dan *D. oxleyanus*, diperoleh dalam bentuk padatan kuning dengan berat molekul m/z 712,2422 dengan rumus molekul $\text{C}_{40}\text{H}_{40}\text{O}_{12}$ sehingga memiliki derajat ketidakjenuhan sebesar 21. Data H-NMR tersebut sebanding dengan derajat ketidakjenuhan sebesar 10, karena terdiri dari 2 cincin aromatik dan 2 sistem alkena yang berorientasi secara trans. Dua sinyal proton metin aromatik yang berorientasi

meta. Hal ini memperlihatkan bahwa cincin aromatik tersebut tersubstitusi. Terdapat pula tiga sinyal proton metilen, dua sinyal proton, dan dua sinyal proton geminal.

B. Tiga sinyal proton untuk cincin aromatik tersubstitusi.

Data-data tersebut menunjukkan system aril benzofuran yang merupakan kerangka dasar struktur senyawa lignan yang besar derajat ketidakhajuhannya adalah 9. Terdapat empat sinyal proton metoksi. Berdasarkan data C-NMR menunjukkan 40 karbon termasuk dua gugus karbonil dengan derajat kejenuhan sebesar 2 dengan empat gugus metoksi. Sehingga dapat diperoleh dari data H-NMR dan C- NMR senyawa 2 merupakan golongan lignan dengan nama boehmenan.

C. Senyawa 3 telah dimurnikan sebagai padatan kuning dengan rumus molekul C₃₉H₃₈O₁₁.

Berdasarkan sinyal-sinyal H-NMR senyawa 3 memiliki banyak kemiripan dengan senyawa 2, dan terdapat tiga gugus metoksi. Pada spectrum C-NMR senyawa 3 menunjukkan dua sinyal karbonil. Sehingga dapat diperoleh struktur senyawa 3 merupakan golongan lignan dengan nama boehmenan X.

Senyawa 4 diisolasi sebagai padatan putih dengan berat molekul m/z 222,1 dengan rumus molekul C₁₁H₁₀O₅ dan derajat ketidakhajuhan sebesar 7. Spectrum H-NMR menunjukkan dua sinyal doublet dengan nilai kopling konstan (J = 9,5 Hz) untuk satu proton yang merupakan sinyal proton cis- alkena dengan derajat ketidakhajuhan sebesar 1. Terdapat satu sinyal singlet untuk proton aromatik yang mengindikasikan cincin aromatik tersubstitusi 1,2,3,4 dan 5 dengan derajat ketidakhajuhan sebesar 4. Terdapat dua sinyal proton singlet untuk gugus metoksi. Dapat disimpulkan senyawa 4 memiliki kerangka dasar struktur kumarin. Struktur kimia senyawa 4 dibandingkan dengan data H-NMR dari literature (Rumzhum, Rahman, & Kazal, 2012) sehingga dapat diketahui bahwa senyawa 4 adalah fraksidin.

D. Isolasi Dan Pemurnian Secoisolariciresinoldiglucoside Oligomer (LIGNAN) Dari Biji Rame Dan Evaluasi Aktivitas

Berdasarkan penelitian yang dilakukan mengenai Isolasi dan Pemurnian Secoisolariciresinoldiglucoside oligomer (Lignan) dari Biji Rami dan evaluasi terhadap aktivitas antioksidan. Preparasi Sampel adalah proses dari Biji rami yang telah dilakukan penggilingan dan akan diperoleh bubuk homogenisasi. Lalu Ekstraksi

Cara pertama yang membutuhkan waktu sekitar 48 jam sementara cara kedua memerlukan waktu lebih singkat sekitar 7 jam dan ditemukan bahwa ekstraksi langsung oleh NaOH menghasilkan hasil yang lebih tinggi daripada dengan hidrolisis ekstraksi alkohol karena ekstraksi oligomer yang tidak efisien dari matriks biji rami dengan alkohol. Pemisahan oleh partisi lignan larut dalam air sementara senyawa lain larut dalam etil asetat saat menggunakan (etil asetat: air). Pencucian berulang meningkatkan kemurnian lignan, karena pada pertama kali kedua solusi tercapai jenuh dengan zat. Fraksinasi Ketika pemurnian lignan dilakukan oleh kromatografi kolom, pemeriksaan kimia dilakukan dengan menggunakan reagen kimia. Ini ditentukan untuk kelompok gula yang terikat oleh SDG. Diperoleh lignan murni

yang diidentifikasi dengan (HPLC) menggunakan fase terbalik ODS kolom dan sistem dielusi. Pada saat Penentuan kandungan fenolik total Jumlah total fenol ditentukan dengan reagen Folin- Ciocalteu. Kandungan SDG bervariasi antara 6-29 g/kg dalam bubuk biji rami yang dicairkan. Sehingga disimpulkan tanaman lignan adalah kelas biologis penting senyawa fenolik. Mereka termasuk dalam sekelompok fenol yang ditandai dengan konektor dua unit fenilpropanoid.

E. Isolasi Senyawa Aktif Lignan dari Buah Lada Hitam (*Piper nigrum* L.) dan Daun Sirih (*Piper betle* L.)

Bedasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Elfahmi, 2020) mengenai isolasi senyawa lignan dari sampel buah lada hitam dan daun sirih menggunakan metode penapisan fitokimia untuk menunjukkan metabolit sekunder pada sampel. Diberikan hasil pada daun sirih mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, kuinon dan steroid-triterpenoid. Sedangkan pada buah lada hitam mengandung senyawa alkaloid dan flavonoid. Selanjutnya ekstraksi dan pemantauan ekstrak dengan penampak bercak 10% dalam methanol bertujuan untuk mengetahui berapa senyawa terdapat dalam ekstrak. Bercak yang merupakan senyawa lignan memberikan warna gelap pada λ 254 nm dan warna ungu pada 366 nm setelah diberi asam sulfat dan vanillin sulfat. Ekstrak diklorometana dilanjutkan dengan Kromatografi Cair Vakum (KCV) pada proses fraksinasi. Berdasarkan hasil pemantauan fraksinasi kedua didapat bercak ungu pada fraksi ke-11 sampai ke-13 pada daun sirih dan pada fraksi ke-8, 10, 13 pada buah lada. Subfraksi dimurnikan dengan KLT preparatif hingga diperoleh beberapa isolat untuk dikarakterisasi. Karakterisasi isolate menggunakan metode kromatografi gas-spektroskopi massa (KG-SM) varian 3900 Saturn 2000 dengan kolom kapiler VF- 5ms 30m x 0,25mm ID. KGSM dipilih karna senyawa lignan memiliki spectrum massa yang khas yaitu fragmen (m/z) 135, 151, 165, 181. Dari hasil karakterisasi yang didapat subfraksi no.10 buah lada hitam mengandung dua senyawa lignan yaitu hinokinin yang memiliki spectrum massa khas dengan fragmen (m/z) 135 dan 354, serta senyawa lignan dengan fragmen khas 135 dan 286. Hinokinin adalah lignan yang diisolasi dari beberapa spesies tanaman yang baru-baru ini diselidiki untuk menentukan aktivitas biologisnya.

F. Pengujian Mutu Dan Penetapan Katar Filantin Pada Ekstrak Etanol Herba Meniran (*Phyllanthus Niruri* Linn)

Bedasarkan penelitian yang dilakukan oleh Alegantinaa dan kawan-kawannya mengenai isolasi senyawa lignan dari ekstrak herba meniran pada penapisan fitokimia menunjukkan adanya senyawa metabolit sekunder yaitu tanin, alkaloid, steroid dan flavonoid. Ekstrak herba meniran mengandung senyawa flavonoid sehingga dapat disimpulkan bahwa menira mengandung senyawa polifenol dimana senyawa lignan terkandung didalamnya, dari hasil penetapan kadar dapat diketahui keberadaan filantin yang merupakan senyawa golongan lignan. Pada proses pemisahan atau fraksinasi menggunakan Kromatografi kolom didapatkan hasil 196 fraksi. Fraksi 9-17 diperoleh isolat A dipantau dengan KLT dengan spektrometer UV-Vis dan panjang gelombang 376 nm, diperoleh bercak berwarna coklat dengan

nilai Rf 0,06. Pada fraksi 18-17 dimurnikan ulang menggunakan eluen n-heksan:toluena didapatkan isolat B dengan nilai Rf 0,52 pada isolat B tidak memberikan serapan ketika menganalisis menggunakan spektrometer Uv karena isolat B tidak mempunyai gugus kromofor. Gabungan fraksi 139-137 dimurnikan menggunakan Kromatografi kolom dengan fase diam Sephadex L-20 dan diperoleh Isolat C yang dipantau dengan Spektrometer Uv dan panjang gelombang 203 nm, 228 m, dan 278,60 nm.

G. Isolasi dan Elusidasi Struktur Senyawa Lignan Dan Asam Lemak Dari Ekstrak Daging Buah Phalaria Macrocarpa.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Vivi Lisdawati dan kawan-kawan mengenai isolasi senyawa lignan dari ekstrak daging buah mahkota dewa (*Phalaria macrocarpa*) pada penafisan fitokimia didapatkan hasil yang menunjukkan adanya senyawa metabolit sekunder seperti alka- loid, flavonoid, fenol/polifenol, tanin, serta senyawa sterol/terpenoid. Selanjutnya pada proses fraksinasi menghasilkan 78 fraksi hasil, yang kemudian digabungkan berdasarkan kesamaan bentuk kromato- gramnya menjadi 19 fraksi. Pada proses fraksi G Hasil spektrometri 1H- RMI menunjukkan senyawa merupakan senyawa alifatik serupa asam lemak. Berbagai penelitian membuktikan bahwa senyawa asam lemak termasuk golongan senyawa yang memiliki aktivitas stitostatika. Pada isolat fraksi K, fraksinasi kembali menggunakan kolom kromatografi silika gelas dilakukan berdasarkan sifat semi polar fraksi yang berasal dari hasil elusi pelarut semi polar n-heksan: etil asetat. Keseluruhan data 1H- RMI menunjukkan senyawa isolat memiliki struktur golongan lignan, yaitu senyawa C6-C3 dimer (polifenol), yang merupakan senyawa khas famili Thymeleaceae dan memiliki aktivitas antikanker.

Kesimpulan

Dari hasil review artikel yang telah kami lakukan dapat dilihat bahwa senyawa metabolit lignan dapat ditemukan pada beberapa jenis tumbuhan dan dengan jenis lignan yang berbeda.

Pada jurnal Steroid Dan Lignan Dari Kayu Batang *Durio Oxleyanus* (Malvaceae) menghasilkan data H-NMR, C-NMR MS dan dibandingkan dengan literature. Empat enyawa yang dihasilkan dari *D. oxleyanus* berupa satu senyawa steroid, dua senyawa lignan dan satu senyawa turunan kumarin.

Pada jurnal Isolasi dan Pemurnian *Secoisolariciresinoldiglucoside* oligomer (Lignan) dari Biji Rami dan evaluasi terhadap aktivitas antioksidan Ekstraksi dengan menggunakan alat socxhlet. Pemisahan partisi menggunakan corong pisah. Pemurnian dengan kromatografi kolom sphadex lh 20.

Pada jurnal Isolasi Senyawa Aktif Lignan dari Buah Lada Hitam (*Piper nigrum* L.) dan Daun Sirih (*Piper betle* L.) didapatkan hasil akhir dari karterisasi isoate merupakan senyawa hinokinin dengan fragmen khas 135 dan 354, serta senyawa lignan dengan fragmen 135 dan 286. Sedangkan sampel daun sirih belum dapat dikonfirmasi dengan KGSM.

Pada jurnal Pengujian Mutu Dan Penetapan Katar Filantin Pada Ekstrak Etanol Herba Meniran (*Phyllanthus Niruri* Linn) menghasilkan filantin yang merupakan senyawa golongan lignan.

Pada jurnal Isolasi dan Elusidasi Struktur Senyawa Lignan Dan Asam Lemak Dari Ekstrak Daging Buah *Phalaria Macrocarpa*. Menghasilkan data ¹H-RMI yang menunjukkan senyawa isolat memiliki struktur golongan lignan, yaitu senyawa C6- C3 dimer (polifenol), yang merupakan senyawa khas famili Thymeleaceae dan memiliki aktivitas antikanker.

BIBLIOGRAFI

- Elfahmi, Roni. (2020). Upaya Peningkatan Kompetensi Guru Dalam Menerapkan Pembelajaran Daring Masa Pandemi Covid 19 di SMA Negeri 3 Seunagan. *Bionatural: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 7(2). [Google Scholar](#)
- Fatmawat, Sri. (2019). *Bioaktivitas dan Konstituen Kimia Tanaman Obat Indonesia*. Deepublish. [Google Scholar](#)
- Novitasari, Vetty, Amir, Hermansyah, & Sumpono, Sumpono. (2014). *Uji Ekstrak Minyak Atsiri Lada Putih (*Piper Nigrum* Linn) Sebagai Antibakteri *Bacillus Cereus**. Universitas Bengkulu. [Google Scholar](#)
- Nurliani, Anni, & Santoso, Heri Budi. (2010). Efek Spermatisida Ekstrak Kulit Kayu Durian (*Durio Zibethinus* Murr) Terhadap Motilitas Dan Kecepatan Gerak Spermatozoa Manusia Secara In Vitro. *Jurnal Sains Dan Terapan Kimia*, 4(1), 72–79. [Google Scholar](#)
- Putri, Rizka Meirisa. (2018). *Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Fraksi n-Heksan Rimpang Temu Giring (*Curcuma heyneana* Val. & V. Zijp)*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta-FIKES. [Google Scholar](#)
- Rudiyansyah, Rudiyansyah, Lambert, Lynette K., & Garson, Mary J. (2010). Conformational Studies Of Lignans From *Durio oxleyanus* Griff.(Bombacaceae). *Indonesian Journal of Chemistry*, 10(1), 116–121. [Google Scholar](#)
- Rumzhum, Nowshin Nowaz, Rahman, Md Mostafizur, & Kazal, Md Khalequzzaman. (2012). Antioxidant and cytotoxic potential of methanol extract of *Tabernaemontana divaricata* leaves. *International Current Pharmaceutical Journal*, 1(2), 27–31. [Google Scholar](#)
- Sukra, Paul, Indriyanto, Indriyanto, & Asmarahman, Ceng. (2021). Asosiasi Liana Dengan Tumbuhan Penopangnya Di Blok Koleksi Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman, Provinsi Lampung. *Jurnal Rimba Lestari*, 1(1), 1–11. [Google Scholar](#)
- Suteja, Aji. (2018). *Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Durian (*Durio zibethinus* Murr)*. [Google Scholar](#)

Copyright holder :

Sekar Ayu Maharani, Adella Aisiyah, Diva rizqi salsabilla, Regita Nailuvar (2022)

First publication right :

[Jurnal Equivalent](#)

This article is licensed under:

