

MANFAAT KESEHATAN BEBERAPA SENYAWA FITOKIMIA

Nur Maslahah¹⁾ dan Hera Nurhayati²⁾

¹⁾Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Rempah, Obat dan Aromatik (BPSI TROA)

²⁾Pusat Standardisasi Instrumen Perkebunan (PSIP)

Email : nurmaslahah@yahoo.com

Fitokimia merupakan senyawa bioaktif yang ada pada tumbuhan yang salah satu fungsinya untuk memberikan kesehatan pada tubuh manusia, mempunyai peranan yang sangat penting dalam kandungan obat yang dihasilkan dari tumbuh-tumbuhan. Fitokimia merupakan kajian ilmu yang mempelajari sifat dan interaksi senyawa kimia metabolit sekunder dalam tumbuhan. Keberadaan metabolit sekunder ini sangat penting bagi tumbuhan untuk dapat mempertahankan dirinya dari makhluk hidup lainnya, mengundang kehadiran serangga untuk membantu penyerbukan dan lain-lain. Metabolit sekunder juga memiliki manfaat bagi makhluk hidup lainnya termasuk manusia. Secara umum senyawa-senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman (fitokimia) adalah alkaloid, polifenol, terpenoid, fitosterol dan senyawa organosulfur. Senyawa-senyawa tersebut memiliki fungsi beragam seperti antioksidan, antidiabet dan masih banyak lagi manfaat lainnya sehingga sering dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional berbasis tumbuhan.

Setiap tumbuhan atau tanaman mengandung sejenis zat yang disebut fitokimia, yaitu zat kimia alami yang terdapat di dalam tumbuhan dan dapat memberikan rasa, aroma atau warna pada tumbuhan. Fitokimia berasal dari kata *phytochemical*. **Phyto** berarti tumbuhan atau tanaman dan **chemical** sama dengan zat kimia berarti zat kimia yang terdapat pada tanaman. Senyawa fitokimia tidak termasuk ke dalam zat gizi karena bukan berupa karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral maupun air. Sampai saat ini sudah sekitar 30.000 jenis fitokimia yang ditemukan dan sekitar 10.000 terkandung dalam makanan (Julianto, 2019).

Fitokimia atau kadang disebut fitonutrien, dalam arti luas adalah segala jenis zat kimia atau nutrisi yang diturunkan dari sumber tumbuhan, termasuk sayur-sayuran dan buah-buahan ataupun berbagai senyawa organik (Robinson, 1995). Fitokimia biasanya digunakan untuk merujuk pada senyawa yang ditemukan pada tumbuhan yang tidak dibutuhkan untuk fungsi normal tubuh, tetapi memiliki efek yang menguntungkan bagi kesehatan atau memiliki peran aktif bagi pencegahan

penyakit (Moelyono, 1996). Fitokimia merupakan bagian dari ilmu farmakognosi yang mempelajari metode atau cara analisis kandungan kimia yang terdapat dalam tumbuhan secara keseluruhan atau bagian-bagiannya, termasuk cara isolasi atau pemisahannya.

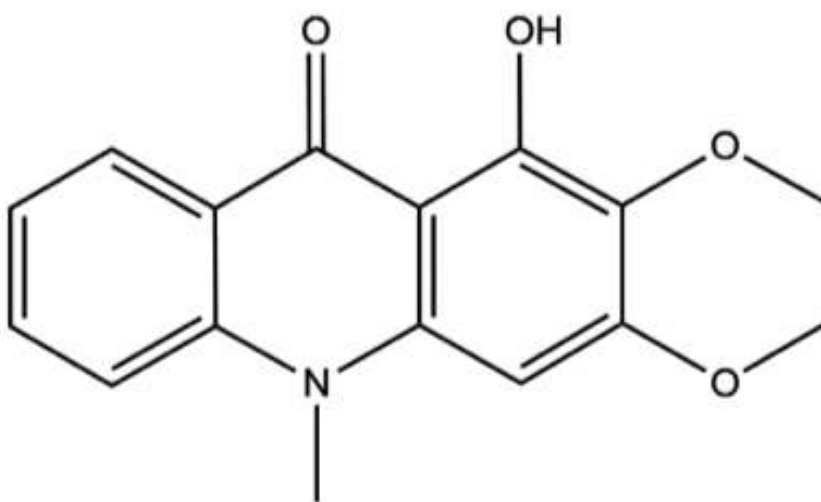
JENIS SENYAWA FITOKIMIA

Berdasarkan struktur kimianya, senyawa fitokimia dikelompokkan menjadi lima kelompok utama.

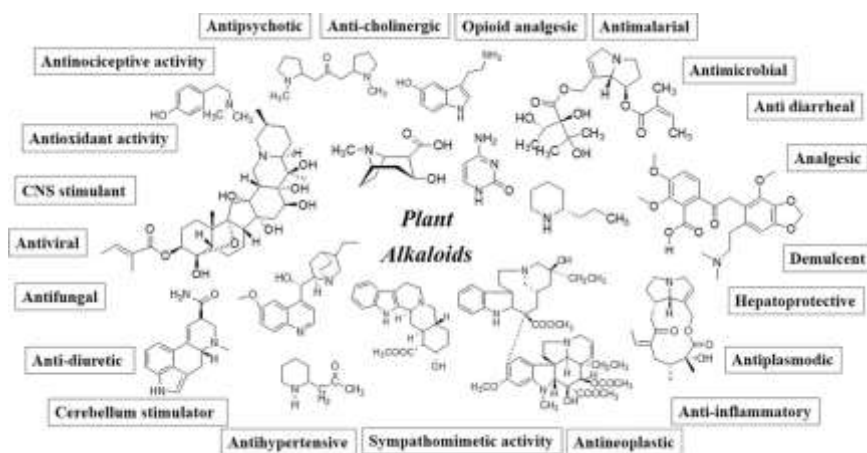
Berikut adalah lima jenis utama dari senyawa fitokimia tersebut:

Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa nitrogen yang sering terdapat dalam tumbuhan. Atom nitrogen yang terdapat pada molekul alkaloid pada umumnya merupakan atom nitrogen sekunder ataupun tersier dan kadang-kadang terdapat sebagai atom nitrogen kuartener. Salah satu reaksi untuk mengidentifikasi



Gambar 1. Rumus bangun struktur arborinine
Sumber : Rizaldi et al., 2023



Gambar 2. Manfaat alkaloid untuk kesehatan manusia
Sumber : Debnath et al., 2018

senyawa polifenol adalah flavonoid, asam fenoik, stilbene dan ligan. Manfaat polifenol untuk kesehatan manusia telah banyak diteliti baik secara in vitro maupun in vivo diantaranya sebagai antioksidan, antiinflamatori, antihipertensi, dan antidiabet (Rana et al., 2022)

Salah satu dari sub kelompok senyawa polifenol adalah flavonoid (Gambar 3). Dibandingkan dengan jenis senyawa fitokimia lain, flavonoid banyak diteliti kegunaannya. Flavonoid dapat ditemukan pada banyak tanaman seperti kacang-kacangan, teh hijau, teh putih, anggur merah, anggur putih, minyak zaitun, kopi, delima dan lain-lain.

Berdasarkan hasil penelitian, flavonoid memiliki peran sebagai antioksidan yang baik untuk kesehatan. Antioksidan dari polifenol dapat mengurangi risiko penyakit jantung dan pembuluh darah serta kanker, bahkan juga dapat mengurangi risiko penyakit Alzheimer. Selain itu juga berfungsi sebagai hepatoprotektor, antiinflamatori serta antivirus. Flavonoid pun memiliki manfaat untuk tanaman untuk melawan ROS dan sebagai zat pengatur pertumbuhan (Kumar dan Pandey, 2013)

Terpenoid

Terpenoid merupakan senyawa fitokimia yang dibangun dari struktur isopren. Terpenoid merupakan derivat dehidrogenasi dan oksigenasi dari senyawa terpen. Terpenoid disebut juga dengan isoprenoid. Hal ini

adanya alkaloid adalah menggunakan pereaksi Dragendorff dan pereaksi Mayer (Harbone, 1987).

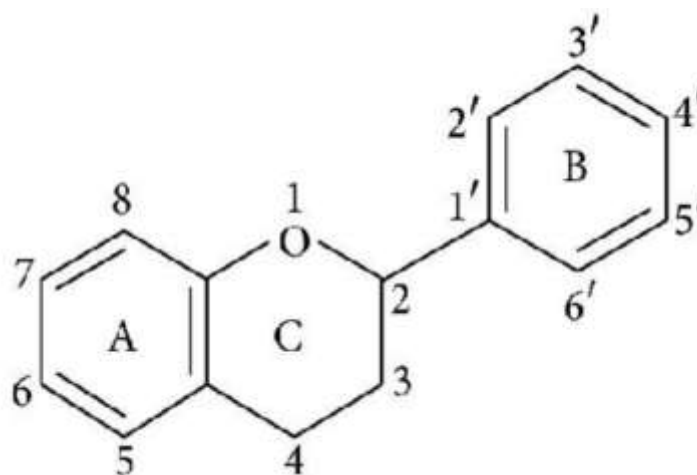
Alkaloid adalah senyawa dasar yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen dan biasanya sistem siklik. Alkaloid mengandung atom karbon, hidrogen, dan nitrogen dan umumnya mengandung oksigen dalam kimia analitik yang disebut sebagai senyawa dengan gugus C, HO, dan N. Contoh senyawa yang termasuk dalam kelompok alkaloid adalah arborinine yang terdapat dalam daun inggu (*Ruta angustifolia*) yang sering dimanfaatkan sebagai jamu (Rizaldi et al., 2023) (Gambar 1). Salah satu ciri dari alkaloid adalah keberadaan unsur nitrogen heterosiklik yang ada pada struktur kimianya. Namun, ciri yang satu ini memiliki banyak variasi yang ada di antara senyawa alkaloid. Alkaloid terutama ditemukan di akar, biji, kayu, dan daun tanaman.

Efek biologis dari alkaloid sangat beragam, ada yang mempunyai khasiat untuk menjaga kesehatan tetapi ada juga yang beracun. Alkaloid merupakan senyawa kimia yang bersifat basa dan mengandung banyak nitrogen, memiliki sifat sebagai antibakteri atau antimikroba (Harbone, 1987). Fungsi alkaloid pada tumbuhan diantaranya sebagai cadangan unsur N, melindungi tanaman dari berbagai jenis serangan hama, mengontrol dan mengatur pertumbuhan tanaman (merangsang proses pertumbuhan dan

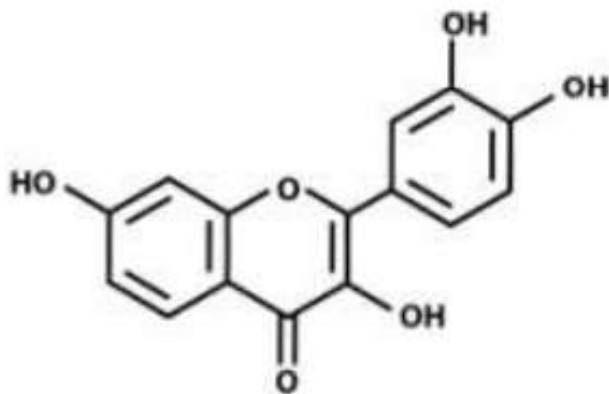
perkembangan tanaman). Selain itu senyawa yang termasuk dalam golongan alkaloid pun bermanfaat untuk kesehatan sebagai antioksidan, hepatoprotektor, analgesik dan masih banyak lagi seperti ditampilkan pada Gambar 2 (Debnath et al., 2018).

Polifenol

Polifenol ditandai dengan adanya struktur fenol, yaitu gugus hidroksil yang terikat langsung di struktur hidrokarbon aromatik. Senyawa ini memiliki paling banyak anggotanya dibandingkan dengan jenis fitokimia lain. Selain itu, senyawa polifenol juga ada di hampir semua jenis tanaman (Kristianti, 2008). Empat kelompok utama yang termasuk golongan



Gambar 3. Rumus bangun struktur flavonoid
Sumber :Kumar dan Pandey, 2013



Gambar 4. Rumus bangun struktur terpenoid
Sumber : Azalia, 2023

disebabkan karena kerangka karbonnya sama seperti senyawa isopren. Secara struktur kimia terpenoid merupakan penggabungan dari unit isoprena, dapat berupa rantai terbuka atau siklik, dapat mengandung ikatan rangkap, gugus hidroksil, karbonil atau gugus fungsi lainnya (Kristianti, 2008)

Dalam tumbuhan umumnya terdapat senyawa hidrokarbon dan hidrokarbon teroksigenasi yang merupakan senyawa terpenoid. Kata terpenoid mencakup sejumlah besar senyawa tumbuhan, dan istilah ini digunakan untuk menunjukkan bahwa secara biosintesis semua senyawa tumbuhan itu berasal dari senyawa yang sama. Jadi, semua terpenoid berasal dari molekul isoprene $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$ dan kerangka karbonnya dibangun oleh penyambungan 2 atau lebih satuan C5 ini (Gambar 4).

Terpenoid merupakan salah satu komponen penyusun minyak asiri. Minyak asiri asal tumbuhan awalnya dikenali berdasarkan penentuan struktur secara sederhana, yaitu dengan perbandingan atom hidrogen dan atom karbon dari suatu senyawa terpenoid, yaitu 8 : 5. Oleh karena itu, dengan perbandingan tersebut dapat dikatakan bahwa minyak asiri termasuk ke dalam golongan terpenoid.

Terpenoid secara umum memegang peranan dalam interaksi tumbuhan dan hewan. Kegunaan dan manfaat beberapa senyawa yang

termasuk dalam golongan terpenoid adalah sebagai berikut:

- 1). Monoterpenoid : antiseptik, ekspektoran, antispasmodik, anestetik dan sedativ, sebagai bahan pemberi aroma makanan dan parfum
- 3) Triterpenoid : antidiabet, mengobati gangguan menstruasi, mengobati patukan ular, gangguan kulit, kerusakan hati dan malaria
- 4) Diterpenoid : hormon pengatur pertumbuhan tanaman, podolakton inhibitor pertumbuhan tanaman, *antifeedant* serangga, inhibitor tumor, senyawa pemanis, *antifouling* dan antikarsinogen
- 5) Seskuiterpenoid : *antifeedant*, hormon, antimikroba, antibiotik, sitotoksik, regulator pertumbuhan tanaman dan pemanis
- 6) Seskuiterpenoid absisin dan diterpenoid gibberellin: zat pengatur pertumbuhan

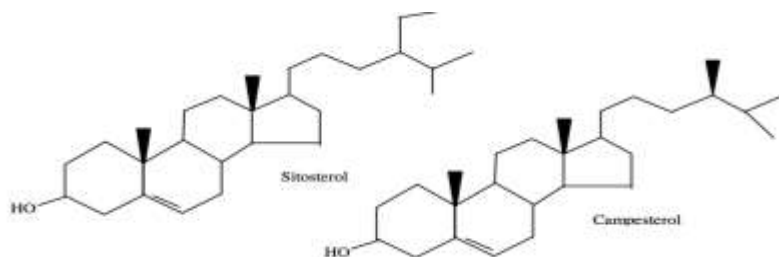
Fitosterol

Fitosterol adalah senyawa steroid alami yang ditemukan di berbagai bagian tanaman yang merupakan komponen penting membran sel tanaman dan tidak dapat diproduksi oleh manusia atau hewan. Fitosterol terutama diperoleh dari makanan nabati dan sangat melimpah dalam minyak sayur, kacang-kacangan, dan sereal. Senyawa ini tidak larut di dalam air tetapi larut di dalam alkohol. Senyawa ini terbagi menjadi dua kelompok besar yaitu sterol (sitosterol dan campesterol) yang ditampilkan pada Gambar 5 dan stanol (Ogbe et al., 2015).

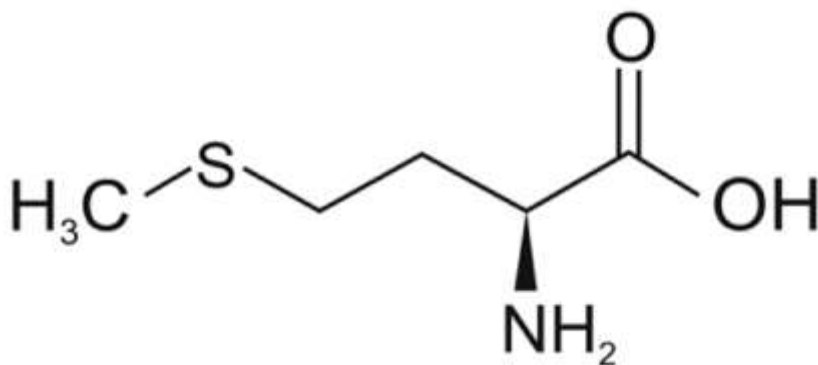
Fitosterol banyak digunakan sebagai bahan tambahan pangan, obat-obatan dan kosmetik. Fitosterol juga memiliki banyak manfaat kesehatan, seperti menurunkan kolesterol sehingga menurunkan risiko terkena serangan jantung koroner, mencegah obesitas, mencegah inflamasi, dan diabetes. Selain itu, senyawa ini memiliki sifat antikanker yang dapat menghambat pertumbuhan tumor/kanker secara langsung dengan menginduksi apoptosis pada sel kanker (Kristianti, 2008; Julianto, 2019; Ogbe et al., 2015). Namun, konsumsi makanan yang mengandung fitosterol harus dihindari oleh penderita *phytosterolemia* (sitosterolomia) yaitu penyakit genetik langka yang menyebabkan penumpukan fitosterol dalam darah (Ogbe et al., 2015)

Senyawa Organosulfur

Organosulfur merupakan senyawa fitokimia yang banyak terdapat dalam famili bawang-bawangan termasuk bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) yang memiliki efek antikanker, juga ditemukan pada genus *Aloe* sp (Tizazu



Gambar 5. Rumus bangun struktur sterol
Sumber : Ogbe et al., 2015



Gambar 5. Rumus bangun struktur metionin
Sumber : Willke, 2014

dan Nebi, 2024) dan mimba (*Azadirachta indica*) (Walag *et al.*, 2020). Senyawa organosulfur memiliki banyak efek biologi seperti sifat antikanker, antioksidan, antiagregasi platelet, neuroprotektor, antimikroba, antiinflamasi, hepatoprotektor, antibakteri, antiinflamasi, antijamur, kardioprotektor, antidiabet.

Senyawa ini kebanyakan mengandung belerang yang bertanggungjawab atas rasa, aroma, dan sifat-sifat farmakologi bawang putih (Ellmore dan Feldberg, 1994). Dua senyawa organosulfur paling penting dalam umbi bawang putih, yaitu asam amino non-volatil γ -glutamyl-S-alkenyl-L-cysteine (1) dan minyak asiri S-alkenyl-L-cysteine sulfoksida atau aliiin (2). Walag *et al.* (2020) merivui senyawa-senyawa golongan organosulfur yang bermanfaat untuk kesehatan dan telah diuji baik secara in vitro maupun in vivo, diantaranya sebagai berikut :

- 1) Allicin : antibakteri, antidiabet, antikanker, antiangiogenesis dan antihiperlipidemia
- 2) S-Allyl Cysteine : menurunkan kadar glukosa dalam darah, mengaktifasi sintesis hormon tiroid yang berperan dalam sintesis insulin.
- 3) Sulforafan : antihiperglikemia, antioksidan
- 4) Cysteine : antidiabet, antihiperglikemia, antioksidan
- 5) Sulfonilurea : antibiotik, antidiabet
- 6) Metionin : terdapat dalam kacang-kacangan seperti wijen, biji rami dll, secara tidak langsung berperan

sebagai antioksidan, metionin yang dikombinasikan dengan kromium dapat berfungsi sebagai hepatoprotektor, antidiabet dan memperbaiki metabolisme lemak

- 7) Asam lipoat : antioksidan, antidiabet

DAFTAR PUSTAKA

- Daffa Azalia, D. 2023. JURNAL BIOLOGI MAKASSAR ISSN :2548 - 6659 (ON LINE) <https://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>
- Debnath, B., Singh, W. S., Das, M., Goswami, S., Singh, M. K., Maiti, D., & Manna, K. (2018). Role of plant alkaloids on human health: A review of biological activities. *Materials today chemistry*, 9, 56-72.
- Ellmore, G. and R. Feldberg. 1994. Aliiin lyase localization in bundle sheaths of garlic clove (*Allium sativum*). *American Journal of Botany* 81: 89-95.
- Harborne, J.B. 1967. Metode Fitokimia cara modern Menganalisis Tumbuhan. ITB: Bandung.
- Hariana. (2006). Skrining Fitokimia dan Penetapan Kadar Flavanoid Total dari Ekstrak Etanol 70% Batang Sambiloto. Manokwari : Jurusan Kimia
- Julianto, T. S.2019. Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Kristianti, A. N, N. S. dkk. 2008. "Buku Ajar Fitokimia". Jurusan Kimia. *Sains* 12(2).
- Kumar, S., & Pandey, A. K. (2013). Chemistry and biological activities of flavonoids: an overview. *The scientific world journal*, 2013(1), 162750.
- Mulyono,1996. Panduan Praktikum Analisis Fitokimia, UNPAD, Bandung
- Ogbe, R. J., Ochalefu, D. O., Mafulul, S. G., & Olaniru, O. B. (2015). A review on dietary phytosterols: Their occurrence, metabolism and health benefits. *Asian J. Plant Sci. Res*, 5(4), 10-21.
- Rana, A., Samtiya, M., Dhewa, T., Mishra, V., & Aluko, R. E. (2022). Health benefits of polyphenols: A concise review. *Journal of Food Biochemistry*, 46(10), e14264.
- Rizaldi, G., Hafid, A. F., & Wahyuni, T. S. (2023). Promising alkaloids and flavonoids compounds as anti-hepatitis c virus agents: a review. *Journal of Public Health in Africa*, 14(Suppl 1).
- Robinson, T. (1995). Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Edisi VI. Bandung: Penerbit ITB. Halaman 193.
- Sangi,M., Max,R.J.R., Herny,E.I.S dan Veronica,M.A.M. 2008. Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat Di Kabupaten Minahasa Utara. *Chem.Prog* (1) 1.
- Tizazu, A., & Nebi, A. (2024). Organosulfur compounds detected in the genus Aloe.
- Walag, A. M. P., Ahmed, O., Jeevanandam, J., Akram, M., Ephraim-Emmanuel, B. C., Egbuna, C., ... & Uba, J. O. (2020). Health benefits of organosulfur compounds. *Functional foods and nutraceuticals: bioactive components, formulations and innovations*, 445-472.
- Willke, T. (2014). Methionine production—a critical review. *Applied microbiology and biotechnology*, 98(24), 9893-9914.