

Review Article

Kajian Morfologi, Fitokimia, dan Aktivitas Immunomodulator Tiga Spesies Genus *Etlingera* : *E. elatior*, *E. hemisphaerica*, dan *E. pauciflora*

Levina Hadi Vania Armilda^{1*}, Melinda Wulan¹, dan Syipa Siti Saripah¹

¹Program Studi D3 Farmasi, Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya, Indonesia.

ABSTRAK

INFO ARTIKEL

Dikirim : 23 Jun. 2022

Revisi : 16 Agt. 2022

Diterima : 16 Agt. 2022

*Corresponding Author:

Levina Hadi Vania
Armilda, Program Studi
D3 Farmasi Poltekkes
Kemenkes Tasikmalaya,
Indonesia,
Telp: +6282-1344-88611
Email:
levinaahadiv@gmail.com

Abstrak: Salah satu tanaman khas Indonesia yang berpotensi sebagai imunomodulator adalah genus *Etlingera*. Indonesia memiliki tiga spesies genus *Etlingera* yaitu *E. elatior*, *E. hemisphaerica*, dan *E. pauciflora*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji informasi terhadap penelitian yang sudah ada sebelumnya mengenai morfologi, kandungan kimia, dan aktivitas imunomodulator tiga spesies genus *Etlingera* (*E. elatior*, *E. hemisphaerica*, dan *E. pauciflora*). Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan metode kajian literatur sistematis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa morfologi tiga spesies genus *Etlingera* dapat dibedakan dari bentuk setiap bagian tanamannya. Bunga *E. elatior* memiliki tepian berwarna putih dengan bentuk mahkota meruncing, sedangkan *E. hemisphaerica* memiliki tepian bunga berwarna kuning terang dengan bentuk mahkota bunga melebar. *E. pauciflora* memiliki bunga berwarna merah kejinggan dengan bentuk runcing memanjang. Tanaman ini mengandung berbagai senyawa yang dapat meningkatkan imunitas tubuh seperti flavonoid, tanin, terpenoid, saponin dan *essential oil*. *Etlingera elatior* menunjukkan aktivitas paling tinggi sebagai imunostimulan dengan mekanisme kerja fagositosis, sedangkan spesies *Etlingera hemisphaerica* juga memiliki aktivitas dengan mekanisme peningkatan jumlah leukosit yang signifikan namun tetap dalam batas normal sehingga dapat meningkatkan kekebalan tubuh. Belum ditemukan penelitian lebih lanjut terhadap spesies *E. pauciflora* mengenai kandungan kimia maupun aktivitas imunomodulatornya. Dapat disimpulkan bahwa tanaman genus *Etlingera* dapat dibedakan secara morfologi, sedangkan dua dari tiga spesies yaitu *E. elatior* dan *E. hemisphaerica* memiliki aktivitas sebagai imunostimulan dengan kandungan utamanya adalah flavonoid.

Kata kunci: Perbedaan *Etlingera*; kandungan kimia; COVID-19; immunomodulator; *etlingera* indonesia; sistem imun

PENDAHULUAN

Sistem imun merupakan serangkaian mekanisme dalam tubuh yang bertugas merespon ancaman dari luar tubuh seseorang. Saat terjadi serangan oleh zat asing, maka sistem imun akan distimulasi oleh antigen sehingga menimbulkan dua respon yaitu respon imun spesifik (*acquired immunity*) dan respon imun nonspesifik (*innate immunity*) (Puspitaningrum et al. 2018). Kerja sistem imun yang tidak terkontrol dapat menyebabkan kelainan imun yang dibagi dalam tiga klasifikasi diantaranya imunodefisiensi, intraseluler, dan ekstraseluler. Imunodefisiensi bisa disebabkan oleh penyakit genetik dan obat-obatan tertentu yang berdampak pada mudahnya seseorang terkena virus, bakteri, dan penyakit lainnya. Imunodefisiensi sekunder seperti HIV/AIDS (*Human Immunodeficiency Virus/Acquired Immune Deficiency Syndrome*), diabetes tipe 1, dan lupus eritematosus disebabkan oleh sistem imun hiperaktif yang menyerang jaringan tubuh sendiri karena tidak mampu membedakan jaringan tubuh sendiri dengan organisme asing.

Berdasarkan Kemenkes RI (2020), prevalensi data penyandang HIV/AIDS di dunia terbesar adalah di benua Afrika (25,7 juta orang) kemudian di Asia Tenggara (3,8 juta), dan di Amerika (3,5 juta). Sedangkan yang terendah ada di Pasifik Barat sebanyak 1,9 juta orang. Per 2019 data kasus AIDS di Indonesia adalah 7.036 kasus (Kemenkes RI 2020). Pada kasus diabetes tipe 1, Organisasi *International Diabetes Federation* (IDF) memperkirakan sedikitnya terdapat 463 juta orang pada usia 20-79 tahun di dunia menderita diabetes pada tahun 2019 atau setara dengan angka prevalensi sebesar 9,3% dari total penduduk pada usia yang sama. Indonesia berada pada urutan ke-7 dengan jumlah penderita diabetes tertinggi di dunia sebanyak 10,7 juta kasus (Kemenkes RI 2020). *The Lupus Foundation of America* memperkirakan sekitar 1,5 juta kasus terjadi di Amerika dan setidaknya terjadi lima juta kasus di dunia. Jumlah kasus di Indonesia untuk penyakit lupus secara tepat belum diketahui. Prevalensi *Systemic Lupus Erythematosus* (SLE) di masyarakat berdasarkan survei yang dilakukan oleh Prof. Handono, et al di Malang memperlihatkan angka sebesar 0,5% terhadap total populasi (Kemenkes RI 2017).

Klasifikasi kedua adalah kelainan sistem imun secara ekstraseluler, dimana infeksi ini hanya disebabkan oleh bakteri, sedangkan virus merupakan *parasite obligate intraceluler* (Priastomo et al. 2021). Contoh bakteri yang menyebabkan kelainan imun antara lain: *E.Coli*, *Clostridium*, *Streptococcus*, dan *Neisseria* (Nurhayati 2001). Bakteri-bakteri tersebut tentunya dapat membuat sistem imun dalam tubuh kita terganggu. Klasifikasi berikutnya adalah kelainan imun yang disebabkan karena aktivitas intraseluler, dimana infeksi ini dapat disebabkan oleh bakteri

ataupun virus karena mampu hidup dan bereplikasi di dalam sel-sel fagosit (sel/jaringan yang hidup), contoh bakterinya adalah *Mycobacterium*, *Listeria monocytogenes*, dan *Legionelle pneumophila*, sedangkan untuk virus salah satunya adalah SARS-CoV-2 (Parwanto M. L. E. 2020) yang dapat menyebabkan penyakit COVID-19.

Pada situasi pandemi saat ini kekebalan tubuh sangat penting karena salah satu penyebab meningkatnya kasus COVID-19 adalah imunitas tubuh yang rendah. Penyakit COVID-19 dapat diatasi dengan imunomodulator. Namun penggunaan imunomodulator sintesis dapat menyebabkan reaksi alergi dan hipersensitivitas terhadap sebagian orang. Imunomodulator sintesis juga dapat menyebabkan efek samping berupa efek toksik terhadap ginjal dan hati, hipertensi, dan gangguan pencernaan (Gilboa et al. 2015). Pemilihan imunomodulator alami lebih aman karena efek sampingnya lebih ringan jika dibandingkan dengan imunomodulator sintetik (Chairul et al. 2011). Imunomodulator alami dapat diperoleh dari tanaman. Senyawa bioaktif dalam tanaman dapat meningkatkan aktifitas sistem imun (Puspitaningrum et al. 2018).

Salah satu tanaman khas Indonesia yang berpotensi sebagai immunomodulator adalah genus *Etlingera*. Di Indonesia terdapat 3 spesies genus *Etlingera* yaitu *E. elatior*, *E. hemisphaerica*, dan *E. pauciflora*. Ketiga spesies tersebut perlu dikaji secara morfologi untuk mengetahui secara spesifik karakteristik fisik dari setiap spesies agar tidak terjadi kesalahan dalam penggunaannya sebagai tanaman obat. Tanaman dari genus *Etlingera* diduga mengandung antioksidan yang dapat mempengaruhi imunitas tubuh. Antioksidan dalam *Etlingera* adalah flavonoid, tannin, terpenoid, saponin dan *essential oil* (Sri Yuliani et al. 2020). Sehubungan dengan hal tersebut, maka peneliti melakukan kajian mengenai morfologi, fitokimia, dan aktivitas imunomodulator tiga spesies genus *Etlingera* yaitu *E. elatior*, *E. hemisphaerica*, dan *E. pauciflora* untuk kepentingan ilmu pengetahuan dan kesehatan di masa mendatang.

MATERIAL DAN METODE

Material

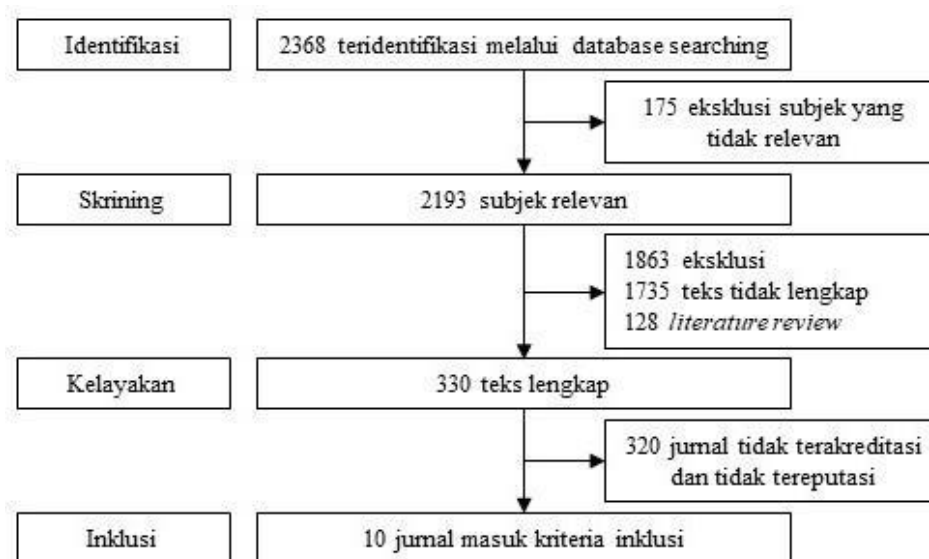
Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat elektronik berupa laptop (Acer, Aspire E 15, Intel CORE i5). Perangkat lunak yang digunakan adalah Google chrome sebagai browser, Microsoft word 2019, Mendeley 1.19.8 sebagai pengolah Pustaka, dan Harzing's Publish or Perish 8.2.3883.8074 sebagai aplikasi penelusuran jurnal. Situs yang digunakan adalah Google Scholar.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan metode tinjauan literatur sistematis. Metode ini mengidentifikasi, menilai, dan menginterpretasi seluruh temuan-temuan pada suatu topik penelitian, untuk menjawab pertanyaan penelitian (*research question*) yang telah ditetapkan sebelumnya. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengkaji informasi yang sesuai terhadap penelitian yang sudah ada sebelumnya mengenai morfologi, fitokimia, dan aktivitas imunomodulator tiga spesies genus *Etlingera* yaitu *E. elatior*, *E. hemisphaerica*, dan *E. pauciflora*. Populasi dalam penelitian ini adalah manuskrip yang telah dipublikasikan terkait morfologi, fitokimia, dan aktivitas imunomodulator tiga spesies genus *Etlingera* yaitu *E. elatior*, *E. hemisphaerica*, dan *E. pauciflora*. Untuk sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *non-probability sampling* dimana semua populasi dijadikan sampel dengan kriteria:

1. Kriteria Inklusi
 - a. Penelitian dipublikasikan dari 2012-2022
 - b. Mengkaji morfologi dari tanaman *E. elatior*, *E. hemisphaerica*, dan *E. pauciflora*
 - c. Mengkaji kandungan fitokimia, dan aktivitas imunomodulator dari tanaman *E. elatior*, *E. hemisphaerica*, dan *E. pauciflora*
 - d. Jurnal nasional terakreditasi atau internasional bereputasi
2. Kriteria Eksklusi
 - a. Jurnal tidak lengkap yaitu jurnal yang dipublikasikannya hanya beberapa format saja.
 - b. Bukan merupakan literatur primer, seperti: hasil *literatur review*, buku, dan E- book.
 - c. Karya Tulis Ilmiah yang belum terpublikasi di dalam jurnal, seperti: *repository*, laporan KTI, skripsi, tesis, dan disertasi.

Sumber data yang digunakan dicari dengan memasukkan kata kunci Morfologi; Kandungan kimia; Imunomodulator; *E. elatior*; *E. hemisphaerica*; *E. pauciflora* menggunakan perangkat lunak Harzing's Publish or Perish 8.2.3883.8074 dan Google Scholar sebagai langkah awal dengan alur sebagai berikut:

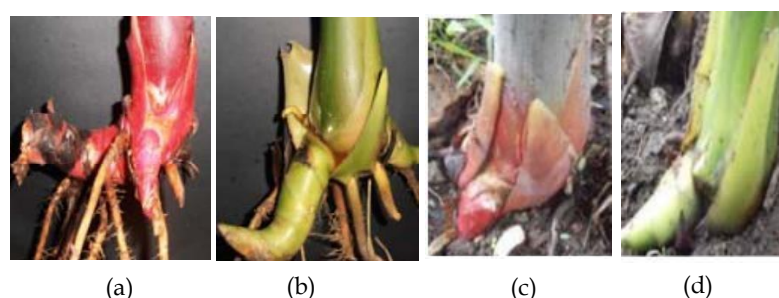


Gambar 1. Alur pencarian sumber data

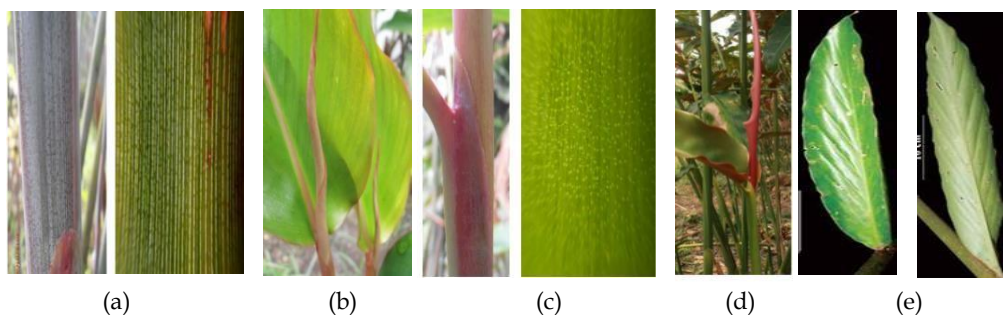
HASIL

Morfologi

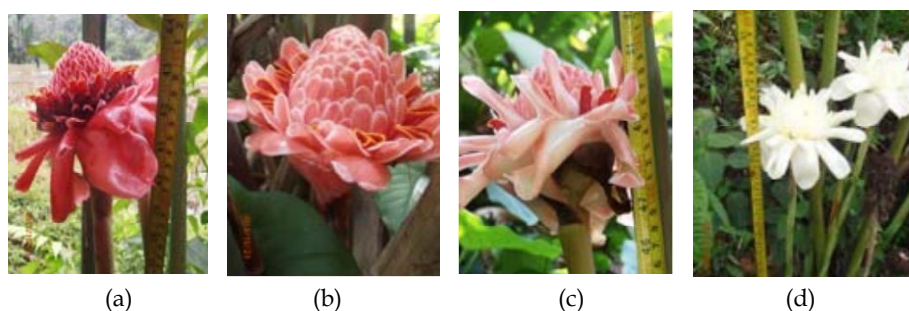
Tanaman genus *Etlingera* yang terdiri dari *E. elatior*, *E. hemisphaerica*, dan *E. pauciflora* berdasarkan morfologi tentunya memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Hal tersebut dapat diidentifikasi berdasarkan bagian tanaman seperti: rimpang, daun, bunga, dan buah yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



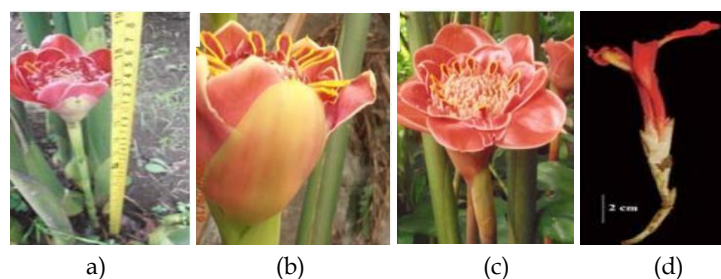
Gambar 2. Rimpang: (a) *E. elatior* merah; (b) *E. elatior* hijau kekuningan; (c) *E. hemisphaerica* merah; (d) *E. hemisphaerica* hijau kekuningan (Handayani dan Ariyanti 2015).



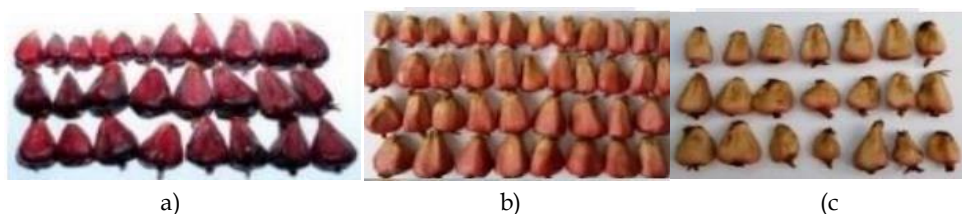
Gambar 3. (a) pelepah daun *E. elatior*; (b) kuncup daun *E. elatior*; (c) pelepah daun *E. hemisphaerica*; (d) kuncup daun *E. hemisphaerica* (Handayani & Ariyanti, 2015); (e) permukaan daun atas dan permukaan daun bawah *E. pauciflora* (Puspitaningrum, D., Mustaqim, Wendy A. & Ardiyani, M. 2017).



Gambar 4. Perbungaan *E. elatior* (a) merah; (b) merah muda; (c) merah muda keputihan; (d) putih (Handayani & Ariyanti, 2015).



Gambar 5. Perbungaan: (a) merah dengan tangkai hijau *E. hemisphaerica*; (b) merah muda dengan tangkai hijau *E. hemisphaerica*; (c) merah dengan tangkai merah *E. hemisphaerica*; (d) merah dengan tangkai merah *E. hemisphaerica*.



Gambar 6. Perbuahan *E. elatior* : (a) ungu; (b) merah; (c) merah muda (Isyanti et al., 2019)

Tanaman *E. elatior*, *E. hemisphaerica*, dan *E. pauciflora* mempunyai kandungan senyawa kimia yang tersebar diseluruh bagian tanamannya.

Oleh karena itu, untuk memudahkan dalam proses identifikasi kandungan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Golongan Senyawa Fitokimia Tanaman *E. elatior*, *E. hemisphaerica*, dan *E. pauciflora*

No	Spesies Tanaman	Bagian Tanaman	Kandungan kimia	Sumber
1	<i>Etlingera elatior</i>	Rimpang	Flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, dan triterpenoid	Jabbar <i>et al.</i> 2019
		Batang	Flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, dan triterpenoid	Suryani <i>et al.</i> 2019
		Daun	Flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid	Jabbar <i>et al.</i> 2019
		Bunga	Flavonoid, terpenoid, dan tanin	Suwarni <i>et al.</i> 2016
		Buah	Flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan terpenoid	Isyanti <i>et al.</i> 2019
2	<i>Etlingera hemisphaerica</i>	Rimpang	-	-
		Batang	-	-
		Daun	Alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin	Umar <i>et al.</i> 2021
		Bunga	-	-
		Buah	-	-
3	<i>Etlingera pauciflora</i>	Semua bagian tanaman belum dilakukan penelitian terhadap spesies		

Genus *Etlingera* ternyata berpotensi mempunyai aktivitas sebagai imunomodulator. Mekanisme kerja imunomodulator diklasifikasikan menjadi dua, imunostimulan dan immunosupresan. Terdapat dua spesies yaitu *E. elatior* dan *E. pauciflora* yang memiliki aktivitas imunostimulan dengan rincian yang terdapat pada Tabel 2.

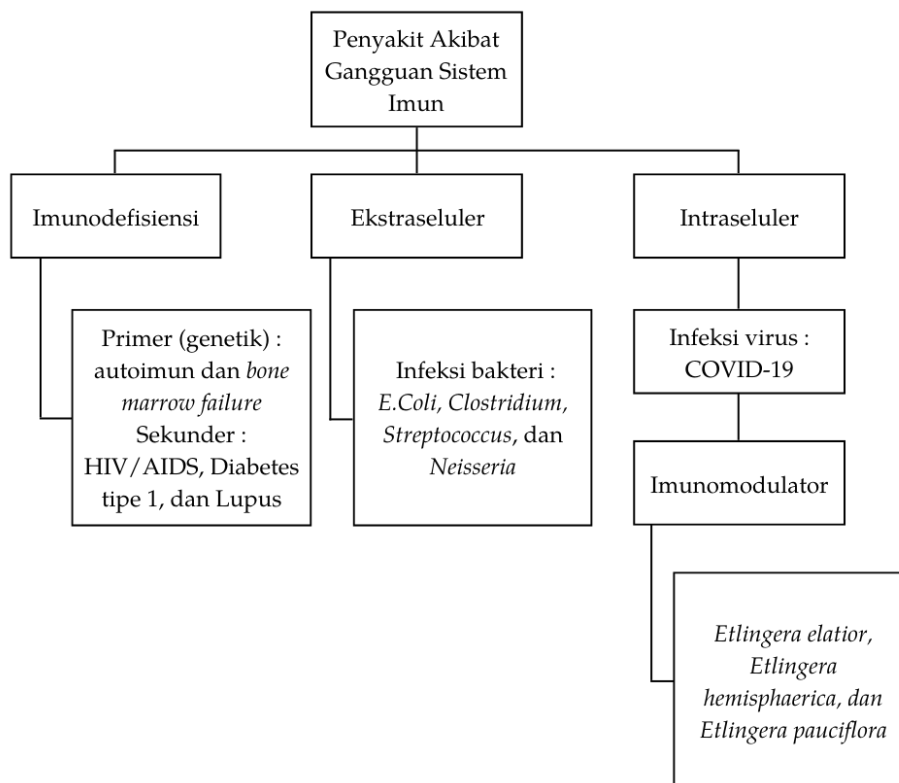
Tabel 2. Aktivitas Tanaman *E. elatior*, *E. hemisphaerica*, dan *E. pauciflora* sebagai Imunomodulator

No	Nama Tanaman	Bagian Tanaman	Mekanisme	Dosis/Aktivitas
1	<i>Etlingera elatior</i>	Buah	Flavonoid dapat meningkatkan efektivitas proliferasi limfokin yang dihasilkan oleh sel T sehingga akan merangsang sel-sel fagosit untuk melakukan respon fagositosis, yang dapat meningkatkan imunitas. (Wahyuni et al. 2017)	300 mg/kgBB - 400 mg/kgBB untuk mencit jantan galur / Imunostimulan (Wahyuni et al. 2017)
2	<i>Etlingera hemisphaerica</i>	Daun	Meningkatkan jumlah leukosit sebanyak 19% dibandingkan kontrol, sehingga dapat meningkatkan imunitas tubuh (Gresinta 2019)	0,26 mg/gBB untuk <i>M.Musculus</i> / Imunostimulan (Gresinta 2019)
3	<i>Etlingera pauciflora</i>	Belum ada penelitian mengenai aktivitas imunomodulator terhadap spesies tersebut		

PEMBAHASAN

Penyakit akibat gangguan imun diklasifikasikan menjadi tiga golongan antara lain: imunodefisiensi, intraseluler, dan ekstraseluler (Gambar 7). Imunodefisiensi dibagi menjadi dua yaitu yang pertama primer disebabkan oleh genetik, contohnya autoimun dan *bone marrow failure*, berikutnya sekunder disebabkan oleh faktor lingkungan, contohnya HIV/AIDS, diabetes tipe 1, dan lupus eritematosus (Sanusi 2022). Klasifikasi kedua adalah kelainan sistem imun secara ekstraseluler, dimana infeksi ini hanya disebabkan oleh bakteri karena virus merupakan *parasite obligate intraceluler* (Priastomo et al. 2021). Contoh bakteri yang menyebabkan kelainan imun antara lain: *E.Coli*, *Clostridium*, *Streptococcus*, dan *Neisseria* (Nurhayati 2001). Bakteri-bakteri tersebut tentunya dapat membuat sistem imun dalam tubuh kita terganggu, dengan cara mencegah terjadinya fagositosis (Pratiwi 2017). Klasifikasi berikutnya adalah kelainan imun yang disebabkan karena aktivitas intraseluler, dimana infeksi ini dapat disebabkan oleh bakteri ataupun virus karena mampu hidup dan bereplikasi di dalam sel-sel fagosit (sel/jaringan yang hidup), salah satunya adalah virus SARS-CoV-2 yang dapat menyebabkan penyakit COVID-19 (Parwanto 2020). Umumnya penyakit yang disebabkan oleh

virus adalah penyakit yang mengandalkan kekuatan pertahanan tubuh (*self-limiting disease*). Ketika terkena paparan virus SARS-CoV-2 setiap orang mempunyai respon yang berbeda-beda, karena bergantung pada sistem imunitas masing-masing (Abdullah et al. 2021).



Gambar 7. Klasifikasi penyakit akibat sistem imun

Deskripsi Morfologi

Urgensi dari mengkaji morfologi tiga genus *Etlingera* adalah untuk mendapatkan kebenaran identitas dengan jelas dari tanaman yang akan diteliti dan menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan utama penelitian. Tanaman ini banyak tersebar di Thailand, Malaysia, Indonesia, dan Guinea. Tinggi tanaman *Etlingera* dapat mencapai 8 m dan kerap mendominasi di hutan sekunder. *Etlingera* termasuk dalam famili Zingiberaceae yang berupa semak annual dengan batang semu berpelelepah berwarna hijau dan tumbuh tegak membentuk rumpun. Terdapat tiga spesies genus *Etlingera* di Indonesia yaitu: *E. elatior*, *E. hemisphaerica*, dan *E. pauciflora*.

Morfologi dari ketiga jenis spesies *Etlingera* dapat dibedakan dari berbagai bagian tanaman. Rimpang pada *E. elatior* dan *E. hemisphaerica* mempunyai kemiripan yaitu keduanya memiliki sisik rimpang berwarna merah terang dan hijau kekuningan, sedangkan *E. pauciflora* memiliki sisik rimpang berwarna coklat krem (Gambar 2). *E. elatior* memiliki pelelepah

daun berpola garis-garis tebal tanpa hiasan titik-titik bila dilihat secara mikroskopis dan lapisan lilin berwarna putih, kuncup daunnya hijau muda atau hijau kemerahan, sedangkan daun *E. hemisphaerica* memiliki pelepah daun berpola garis-garis tipis dengan hiasan titik-titik bila dilihat secara mikroskopis dan lapisan lilin beserbuk es tipis, kuncup daun berwarna merah keunguan, dan untuk daun *E. pauciflora* memiliki daun dengan tepi coklat kemerahan serta berbulu terutama di *cauda* (Gambar 3).

Perbedaan signifikan terdapat pada bagian bunga dari setiap spesies. Bunga *E. elatior* memiliki tepian berwarna putih dengan bentuk mahkota meruncing, sedangkan *E. hemisphaerica* memiliki tepian bunga berwarna kuning terang dengan bentuk mahkota bunga melebar. *E. pauciflora* memiliki bunga berwarna merah oranye menyala dengan bentuk runcing memanjang (Gambar 4). Morfologi buah *Etlingera elatior* dan *Etlingera hemisphaerica* berupa buah majemuk sejati, sedangkan *Etlingera pauciflora* memiliki buah semu (Gambar 5).

Kandungan Kimia

Tanaman dari genus *Etlingera* diduga mengandung antioksidan yang dapat mempengaruhi imunitas tubuh. Antioksidan dalam *Etlingera* adalah flavonoid, tannin, terpenoid, saponin dan *essential oil* (Sri Yuliani et al. 2020). Mekanisme kerjanya adalah dengan melindungi lipid plasma dan membran lipid sehingga dapat memperpendek fase inflamasi dengan mengeliminasi *reactive oxygen species* (ROS), sehingga mencegah kerusakan jaringan yang diperantarai oleh oksidan terutama di tempat peradangan (Aslani dan Ghobadi 2016). Alkaloid memiliki kemampuan untuk menghentikan reaksi senyawa berantai radikal bebas secara efisien. Senyawa alkaloid lainnya yang bersifat antioksidan adalah quinolone dan kafein yang dapat bertindak sebagai peredam radikal, hidroksi dan melatonin berperan penting menjaga sel dari pengaruh radiasi dan toksisitas obat-obatan. Senyawa berikutnya yang berpotensi sebagai antioksidan adalah flavonoid yang merupakan senyawa polifenol mempunyai kemampuan untuk menyumbangkan atom hidrogen kepada senyawa radikal bebas, maka aktivitas antioksidan senyawa polifenol dapat dihasilkan pada reaksi netralisasi radikal bebas atau pada penghentian reaksi berantai yang terjadi. Saponin mampu meredam superoksida melalui pembentukan intermediet hidroperoksida sehingga mencegah kerusakan biomolekular (Handayani et al. 2014). Tanin mempunyai aktivitas antioksidan yang berperan sebagai antiinflamasi dengan cara menghambat produksi oksidan oleh neutrofil, monosit dan makrofag. Penghambatan produksi oksidan akan mengurangi pembentukan H_2O_2 yang mengakibatkan produksi asam hipoklorid dan radikal hidroksi ikut terganggu (Wardani 2020). Triterpenoid mempunyai

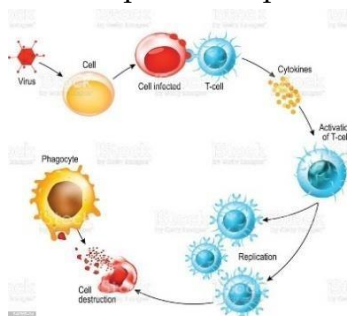
aktivitas sebagai antioksidan karena mempunyai gugus OH sehingga dapat menstabilkan radikal bebas dengan menyumbangkan protonnya (Gustaman et al. 2020). Steroid atau terpenoid juga memiliki peran sebagai antioksidan yaitu dengan cara menangkap spesies reaktif dan mengkelat logam (Fe^{2+} dan Cu) (Hardiningtyas et al. 2014).

Semua bagian spesies tanaman *Etlingera elatior* mengandung flavonoid dan tanin. Kandungan lainnya yaitu terdapat saponin, alkaloid, triterpenoid, terpenoid, dan steroid. Kandungan saponin terdapat pada bagian rimpang, batang, daun, dan buah. Alkaloid terdapat pada bagian rimpang, batang, dan daun. Triterpenoid terdapat pada bagian rimpang dan batang, sedangkan terpenoid terkandung pada bagian bunga dan buah. Steroid hanya terdapat pada bagian buah. Kandungan golongan senyawa spesies *Etlingera hemisphaerica* hanya terdapat pada bagian daun saja, karena belum terdapat penelitian lebih lanjut mengenai kandungan senyawa pada bagian tanaman lainnya. Bagian daun mengandung alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. Semua bagian tanaman dari spesies *Etlingera pauciflora* belum teridentifikasi kandungan kimianya karena belum dilakukan penelitian terhadap spesies tersebut (Tabel 1).

Aktivitas Imunomodulator

Aktivitas imunomodulator dibagi menjadi dua imunostimulan dan immunosupresan. Menurut Ridlo dan Pramesti (2009) imunostimulan diartikan sebagai senyawa yang dapat meningkatkan respon imun dan meningkatkan proteksi dari patogen. Sedangkan immunosupresan bekerja dengan menekan/menormalkan reaksi imun yang tidak normal (Jalaluddin et al. 2020). Imunitas atau pertahanan adalah sistem mekanisme pada organisme yang melindungi tubuh terhadap pengaruh mikroba luar dengan mengidentifikasi dan membunuh patogen serta sel tumor (Judarwanto 2012). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni et al (2017) mengenai aktivitas fagositosis makrofag mencit jantan galur balb/c, menggunakan ekstrak etanol buah *Etlingera elatior* menunjukkan bahwa terjadi peningkatan aktivitas makrofag yang ditandai dengan bertambah besarnya bentuk dan ukuran makrofag. Hal tersebut disebabkan karena kandungan flavonoid yang tinggi pada buah *Etlingera elatior*. Kandungan senyawa flavonoid diduga memiliki kemampuan meningkatkan respon imun atau biasa disebut dengan imunostimulan dengan meningkatkan efektivitas proliferasi limfokin yang dihasilkan oleh sel T sehingga akan merangsang sel-sel fagosit untuk melakukan respon fagositosis (Gambar 8). Flavonoid meningkatkan aktivasi sel efektor seperti limfosit dan makrofag yang memproduksi serta melepaskan sitokin, interleukin IL-1; IL-6; IL-12, dan tumor nekrosis faktor alpha (TNF alpha). Dosis flavonoid yang lebih tinggi membuat sel leukosit (fagosit) lebih aktif terhadap sel bakteri fagosit,

dan lebih banyak bakteri yang dapat dirusak. Aktivitas tersebut terjadi pada rentang dosis 300mg/kgBB-400 mg/kgBB untuk mencit jantan galur balb/c. Sama halnya dengan spesies *Etlingera hemisphaerica* mempunyai aktivitas imunostimulan karena dapat meningkatkan jumlah leukosit mencit jantan pada dosis 0,26mg/gBB, namun tetap dalam rentang yang normal (Gresinta 2019). Bertambahnya jumlah leukosit dalam batas normal menunjukkan peningkatan sistem kekebalan tubuh. Kandungan kimia yang menyebabkan hal tersebut dapat terjadi adalah senyawa flavon (Tabel 2). Sedangkan untuk spesies *Etlingera pauciflora* belum ada penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas imunomodulator, sehingga dengan adanya kajian literatur ini dapat menjadi acuan penelitian-penelitian mendatang.



Gambar 8. Mekanisme aktivasi sel T & pembentukan sel fagosit (Ttsz., 2017)

KESIMPULAN

Tanaman dari genus *Etlingera* yang berasal dari Indonesia terdiri dari tiga spesies antara lain: *E.elatior*, *E.hemisphaerica*, dan *E.pauciflora*. Dari ketiga spesies tersebut mempunyai bentuk dan morfologi yang berbeda-beda, namun kandungan kimia antara *E.elatior* dan *E.hemisphaerica* relatif sama yaitu mengandung senyawa yang paling dominan adalah flavonoid. Oleh karena itu, kedua spesies tersebut diketahui mempunyai aktivitas imunomodulator yaitu sebagai imunostimulan. Sedangkan untuk spesies *E. hemisphaerica* menunjukkan peningkatan jumlah leukosit yang signifikan namun tetap dalam batas normal, sehingga dapat meningkatkan kekebalan tubuh. Sedangkan untuk spesies *E.pauciflora* belum ada penelitian lebih lanjut mengenai kandungan kimia ataupun aktivitas imunomodulatornya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penulisan artikel ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak apt. Nur Aji, M.Farm, selaku dosen pembimbing dalam pembuatan artikel ini, serta kepada pihak lain yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu yang membantu dalam penyelesaian artikel ini.

KONFLIK KEPENTINGAN

Konflik kepentingan adalah munculnya konflik antara objektivitas hasil penelitian saintifik dengan kepentingan pihak tertentu yang mengakibatkan penelitian memiliki bias tertentu. Dalam penelitian ini tidak mempunyai konflik kepentingan karena dilakukan secara objektif dan biaya penelitian menggunakan pendanaan swadana.

KONTRIBUSI PENULIS

LH menganalisis dan mengkaji mengenai morfologi, kandungan kimia, dan aktivitas imunomodulator spesies genus *E. elatior*. MW menganalisis dan mengkaji mengenai morfologi, kandungan kimia, dan aktivitas imunomodulator spesies genus *E. Pauciflora*. SS menganalisis dan mengkaji mengenai morfologi, kandungan kimia, dan aktivitas imunomodulator spesies genus *E. hemisphaerica*. Seluruh penulis berkontribusi dalam proses penelusuran jurnal, editing penulis membaca serta menyetujui naskah akhir.

PENDANAAN

Sumber anggaran dari penelitian mengenai kajian morfologi, kandungan kimia, dan aktivitas imunomodulator dari tiga spesies genus *Etlingera*: *E. elatior*, *E. hemisphaerica*, *E. pauciflora* ini adalah swadana.

KELAIKAN ETIK PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *review article* yang menggunakan objek penelitian berupa artikel yang telah dipublikasi, sehingga dalam penelitian ini kaji etik tidak dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S. S., Jayanti, M., Jayanto, I., & Antasionasti, I. 2021. "Pelatihan Produksi Minuman Serbuk Jahe, Kunyit, Temulawak Majelis Ta'lim Irsyaadul Ibaad dan PKK Bailang Upaya Peningkatan Produktivitas Ekonomi dan Imunitas". *VIVABIO: Jurnal Pengabdian Multidisiplin* 3(3), 16-24.
- Aslani, B. A., & Ghobadi, S. 2016. "Studies on Oxidants and Antioxidants With a Brief Glance at Their Relevance to The Immune System". *Life sciences* 146, 163-173.

- Chairul dan Pratiwi. 2011. "Uji Efektivitas Imunomodulator Tiga Jenis Zingiberaceae Secara In-Vitro Melalui Pengukuran Aktivitas Sel Makrofag Dan Kapasitas Fagositosis". *Jurnal Botani* 2(1)
- Gilboa, E., Berezhnoy, A. & Schrand, B., 2015. "Reducing Toxicity of Immune Therapy Using Aptamertargeted Drug Delivery". *Cancer Immunology Research*, Volume 3, pp. 1195-1200.
- Gresinta, Efri. 2019. "Uji Potensi Ekstrak Daun *Etlingera Hemisphaerica* Terhadap Jumlah Leukosit Mus Musculus." *Simposium Nasional Ilmiah*, no. November: 476-83.
<https://doi.org/10.30998/simponi.v0i0.476>
- Gustaman, Firman, Winda Trisna Wulandari, Vera Nurviana, Keni Idacahyati STIKes Bakti Tunas Husada, Jl Cilolohan No, and Tasikmalaya Korespondensi. 2020. "Jurnal Ilmiah Farmako Bahari Antioxidant Activity of Pining (*Hornstedtia alliacea*) By Using Dpph Method." *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari* Vol. 11; 67-74
- Handayani, Dina, and Nunik Sri Ariyanti. 2015. "Perbedaan Vegetatif Dua Jenis Ekonomi *Etlingera* yang dipakai Penduduk Bogor." *Floribunda* 5 (2): 48-52.
- Handayani, Virsa, Aktsar Roskiana Ahmad, Miswati Sudir, Patikala *Etlingera*, and R M Sm. 2014. "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga dan Daun Patikala (*Etlingera elatior* (Jack) R. M. Sm) Menggunakan Abstrak." *Pharm Sci Res* 1 (2): 86-93.
- Hardiningtyas, S.D, Purwaningsih, S, Handharyani, E. 2014. "Aktivitas Antioksidan dan Efek Hepatoprotektif Daun Bakau Api-Api Putih". *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 17(1).
- Isyanti, M, N Andarwulan, and D N Faridah. 2019. "Karakteristik Fisik Dan Fitokimia Buah Kecombrang (*Etlingera Elatior*)." *Journal of Agro-Based Industry* 36 (2): 96-105.
- Jabbar, A., Wahyuni, W., Malaka, M. H., & Apriliani, A. 2019. "Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah, Daun, Batang dan Rimpang pada Tanaman Wualae (*Etlingera Elatior* (Jack) RM Smith) (RETRACTED)." *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 5(2), 189-197.
- Jalaluddin, J., Aji, A., & Nuriani, S. 2019. "Pemanfaatan Minyak Sereh (*Cymbopogon nardus* L) sebagai Antioksidan pada Sabun Mandi Padat." *Jurnal Teknologi Kimia Unimal* 7(1), 52-60

- Judarwanto, W. 2012. "Imunologi Dasar: Mekanisme Pertahanan Tubuh Terhadap Bakteri." *Indonesia Medicine*, 4.
- Kemenkes RI. 2020. "Infodatin HIV AIDS." *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*, 1-8.
<https://pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/infodatin-2020-HIV.pdf>
- Nurhayati, D. 2001. "Imunomodulator Pada Infeksi Bakteriimmunobiologi H (Imunitas Terhadap Bakteri, Parasit dan Virus)". Priastomo, Y., Supyani, S., A'yun, Q., Lestari, W., Arsi, A., Rini, I. A., ... & Argaheni, N. B. (2021). *Virologi. Yayasan Kita Menulis*.
- Parwanto, M. L. E. 2020. "Virus Corona (2019-nCoV) penyebab COVID-19." *Jurnal Biomedika dan Kesehatan* 3(1), 1-2.
- Puspitaningrum, D., Mustaqim, W. A., & Ardiyani, M. 2017. "A New Record of *Etlingera pauciflora* (Zingiberaceae) in Java, Indonesia". *Reinwardtia* 16(1), 1-4.
- Puspitaningrum, Ika, Yuvianti Dwi Franyoto, and Siti Munisih. 2018. "Aktivitas Imunomodulator Fraksi Etil Asetat Daun Som Jawa (*Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn) Terhadap Respon Imun Spesifik." *JIFFK: Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik* 15 (2): 48.
<https://doi.org/10.31942/jiffk.v15i2.2566>
- Ridlo, A., & Pramesti, R. 2009. "Aplikasi Ekstrak Rumput Laut sebagai Agen Imunostimulan Sistem Pertahanan Non Spesifik pada Udang (*Litopennaeus vannamei*)". *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 14(3), 133-137.
- Sanusi, N. I. 2022. "Kajian Sistematis: Insidens *Candida auris* sebagai Penyebab Candidemia pada Pasien Imunokompromais." *Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin*
- Suryani, N., Nurjanah, D., & Indriatmoko, D. D. 2019. "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Batang Kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) RM Sm.) terhadap Bakteri Plak Gigi *Streptococcus Mutans*." *Jurnal Kartika Kimia* 2(1), 23-29.
- Suwarni, E., & Cahyadi, K. D. 2016. "Aktivitas Antiradikal Bebas Ekstrak Etanol Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*) dengan Metode DPPH." *Jurnal Ilmiah Medicamento* 2(2), 39-46.
- Wahyuni, W. 2017. "Potensi Imunomodulator Ekstrak Etanol Buah Kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) Rm Smith) terhadap Aktivitas

Fagositosis Makrofag Mencit Jantan Galur Balb/C." *Pharmacon* 6(3).

Yuliani, S., Ni Nyoman, Francisca Diana Alexandra, Indria Augustina, Nawan, Syamsul Arifin, Tri Widodo, Septi Handayani, Ashari Mohpul, and Mikko Uriamapas. 2020. Pemanfaatan Pekarangan Rumah untuk Budidaya Potok (*Etlingera elatior*) sebagai Bumbu Masak Lokal Kaya Antioksidan di Kelurahan Kereng Bangkirai, Kota Palangka Raya." *Jurnal Pengabdian Kampus* 7(2)