

Eksplorasi Tumbuhan Obat Berpotensi Imunomodulator Di Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah

Sarmawaty Kotala¹, Tri Santi Kurnia²
*e-mail: sharmariyanti@yahoo.com

^{1,2}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
IAIN Ambon

ABSTRACT

Immunomodulatory is a drug or a substance that can modulate the activity and function of the immune system. If you take drugs that are immunomodulators, they can improve the work of the immune system in the human body, so that they are not easily attacked by infectious diseases. In general, the use of immunomodulatory drugs is in the form of synthetic or chemical drugs. However, it can cause side effects if used in the long term, such as indigestion, headache, fever, constipation, and increase uric acid levels. Therefore, one of the solutions is by applying medicinal plants like was done by people in Leihitu District, Maluku Tengah. However, the existence of the plants has not recorded yet. Therefore, it needs a further action to inform larger people. The method of the research was through exploration by doing some techniques, such as, survey, interview to the chief of the village and people who knowing medical plants, and documentation as well as identification by using some relevant references. The results presents there are 46 plant species and belonging to 27 families, medicinal plants with immunomodulatory potential. Plant parts used as immunomodulatory herbal medicines are roots, stems, leaves, fruits, seeds, rhizomes, and tubers.

Keywords: immunomodulatory, medical plants, leihitu district

ABSTRAK

Imunomodulator merupakan obat atau suatu zat yang dapat memodulasi aktivitas dan fungsi sistem imun. Jika mengkonsumsi obat yang bersifat imunomodulator ini, dapat meningkatkan kerja sistem imun dalam tubuh manusia, sehingga tidak mudah terserang oleh penyakit infeksi. Pada umumnya penggunaan kelompok obat imunomodulator berupa obat sintesis atau kimiawi. Akan tetapi, dapat menimbulkan efek samping jika digunakan dalam jangka panjang, seperti gangguan pencernaan, pusing, demam, konstipasi, dan meningkatkan kadar asam urat. Oleh karena itu, salah satu solusi yang diberikan dengan menggunakan tumbuhan obat seperti yang masih dipertahankan oleh masyarakat di Kecamatan Leihitu. Namun, keberadaan tumbuhan ini masih belum didata, sehingga perlu dilakukan tindak lanjut agar dapat diketahui oleh masyarakat umum. Metode yang digunakan adalah eksplorasi yang dengan melakukan survey dan wawancara dengan kepala desa dan masyarakat yang mengetahui tumbuhan obat, dan dokumentasi serta identifikasi dengan menggunakan beberapa referensi yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 46 jenis dan tergolong dalam 27 famili, tumbuhan obat berpotensi imunomodulator. Bagian tumbuhan yang dipakai sebagai obat herbal imunomodulator adalah akar, batang, daun, buah, biji, rimpang, dan umbi.

Kata kunci: imunomodulator, tumbuhan obat, kecamatan leihitu

PENDAHULUAN

Imunomodulator merupakan obat atau suatu zat yang dapat memodulasi aktivitas dan fungsi sistem imun (Wiedosari, 2007). Jika mengkonsumsi obat yang bersifat imunomodulator ini, dapat meningkatkan kerja sistem imun dalam tubuh manusia, sehingga tidak mudah terserang oleh penyakit infeksi. Pada umumnya penggunaan kelompok obat immunomodulator berupa obat sintesis atau kimiawi. Akan tetapi, dapat menimbulkan dampak samping bila dikonsumsi dalam jangka panjang, seperti gangguan pencernaan, pusing, demam, ruam kulit, konstipasi, meningkatkan kadar asam urat, dan lain sebagainya (Martinus dkk., 2019). Oleh sebab itu, penggunaan tumbuhan obat sebagai obat herbal dapat dipakai untuk mengurangi dampak dari obat sintesis.

Obat herbal masih digunakan oleh masyarakat Indonesia hingga sekarang terutama di pedesaan. Di pedesaan tumbuh-tumbuhan masih dapat ditemukan tumbuh subur di dalam hutan, sehingga masyarakat masih memanfaatkan tumbuhan-tumbuhan tersebut. Obat herbal atau obat tradisional dipilih oleh masyarakat karena mudah diperoleh, harga murah, dan dampak samping dari penggunaannya lebih kecil dibandingkan dengan obat sintesis atau kimiawi.

Obat tradisional yang berasal dari tumbuhan obat dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit yang diderita masyarakat. Hal ini dikarenakan tumbuhan obat mengandung senyawa-senyawa aktif yang disebut metabolit sekunder. Metabolit sekunder yang terkandung dalam setiap tumbuhan berbeda-beda, sehingga penggunaan jenis tumbuhan obat juga disesuaikan terhadap jenis penyakitnya. Salah satu kelompok masyarakat yang menggunakan obat herbal untuk mengobati penyakit dan menjaga stamina tubuh adalah kelompok

masyarakat yang ada di Kecamatan Leihitu.

Kecamatan Leihitu adalah salah satu daerah yang terdapat di Kabupaten Maluku Tengah. Tumbuhan obat masih dipakai oleh warga masyarakatnya sebagai obat tradisional untuk mengobati penyakit yang diderita. Hingga saat ini tumbuhan obat yang dapat digunakan sebagai imunomodulator belum didata dan tidak diidentifikasi dengan seksama. Hal ini terbukti dengan tidak adanya referensi yang membahas tentang tumbuhan obat yang digunakan sebagai imunomodulator atau penambah imun tubuh yang digunakan oleh warga di Kecamatan Leihitu. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan data awal tentang tumbuhan obat yang terdiri atas: jenis, bagian yang digunakan, dan cara pengolahan obat herbal yang dilakukan oleh masyarakat di Kecamatan Leihitu khususnya sebagai imunomodulator.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian untuk mengumpulkan data adalah di Desa Morella, Hitu Lama, Seith, dan Ureng, Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret – Mei 2022.

Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah warga yang memahami pengobatan dengan obat herbal, seperti tokoh adat, dukun, tukang pijat, dan warga masyarakat lainnya yang mengetahui dan menggunakan tumbuhan obat.

Populasi dan Sampel

Populasi yang dipakai dalam penelitian ini adalah semua warga masyarakat yang ada di 4 desa Kecamatan Leihitu, yaitu Ureng, Seith, Hitu Lama, dan Morella. *Purposive*

sampling dan *snowball sampling* merupakan metode yang dipakai untuk menentukan sampel warga yang menjadi informan. Informan yang dipilih dianggap memahami tumbuhan obat, seperti tokoh adat, dukun, tukang urut, dan masyarakat lainnya yang mengetahui dan menggunakan tumbuhan obat.

Teknik Pengumpulan Data

Terdapat 2 metode yang dipakai untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini, yaitu :

1. Metode wawancara dengan masyarakat di Kecamatan Leihitu untuk mengetahui tumbuhan obat yang digunakan sebagai imunomodulator. Data yang dikumpulkan berupa nama tumbuhan, bagian tumbuhan yang digunakan, dan pengolahan tumbuhan obat berpotensi imunomodulator.
2. Metode survei (jelajah) untuk mengetahui jenis tumbuhan obat tersebut. Jika tumbuhan tersebut tidak teridentifikasi secara langsung di lapangan, maka akan diidentifikasi lebih lanjut dengan menggunakan buku identifikasi tumbuhan.

Pelaksanaan Penelitian

Data dikumpulkan melalui wawancara dengan responden dan survey (jelajah). Responden ditentukan dengan cara *purposive sampling* dan *snowball sampling*. Masing-masing responden akan ditanya tentang informasi mengenai tumbuhan berkhasiat obat yang mereka gunakan untuk menambah stamina (berpotensi imunomodulator). Setelah itu, tumbuhan obat tersebut didokumentasikan. Tahap selanjutnya, tumbuhan obat akan diidentifikasi jenisnya dengan menggunakan buku identifikasi tumbuhan obat dan buku flora.

Analisis Data

Data yang didapatkan dalam penelitian ini dianalisis menggunakan model Miles and Huberman, dimana aktivitas dalam analisis data model ini terdiri dari *data reduction*, *data display*, dan *conclusion drawing*. Analisis deskriptif kualitatif dilakukan dengan mengidentifikasi spesies tumbuhan obat, organ tumbuhan yang digunakan, dan proses pengolahan tumbuhan obat oleh masyarakat Kecamatan Leihitu. Rumus persentase digunakan untuk menghitung analisis deskriptif kualitatif. Data hasil penelitian disajikan bentuk tabel ataupun gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian di Kecamatan Leihitu untuk memperoleh data tumbuhan obat berpotensi imunomodulator dilakukan dengan menggunakan metode wawancara dan survey. Jenis-jenis tumbuhan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil penelitian menunjukkan adanya 46 jenis tumbuhan dan tergolong dalam 27 famili yang digunakan oleh masyarakat sebagai obat herbal penambah daya tahan tubuh seperti yang terlihat pada Tabel 1. Tumbuhan-tumbuhan tersebut mampu meningkatkan kerja sistem imun dikarenakan adanya zat atau senyawa aktif yang terkandung di dalamnya, dimana senyawa aktif masing-masing jenis tumbuhan berbeda-beda.

Tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L) mengandung senyawa aktif fenol, terpenoid, tanin, flavonoid, alkaloid, steroid, glikosida, dan saponin (Tasmim dkk., 2021). Senyawa alkaloid, glikosida jantung, kumarin, diterpene, flavonoid, saponin, steroid, tanin dan triterpenoid didapati pada tumbuhan suplir berekor (*Adiantum caudatum* L.) (John, 2018). Pada umbi bawang merah (*Allium cepa* L) terdapat senyawa aktif fruktan, saponin, flavonoid (kuersetin), tanin, glikosida, kaemferol, alkaloid,

antosianin, dialil-sulfida, thiosulfonates asam glutamat.
(allisin), asam ferulat, asam malat dan

Tabel 1. Jenis Tumbuhan Obat Berpotensi Imunomodulator yang Digunakan Oleh Masyarakat di Kecamatan Leihitu

No.	Nama Jenis	Nama Tumbuhan	Famili
1.	<i>Acalypha indica</i> L.	Anting-anting	Euphorbiaceae
2.	<i>Adiantum caudatum</i> L.	Suplir berekor	Pteridaceae
3.	<i>Allium cepa</i> L.	Bawang merah	Alliaceae
4.	<i>Alpinia galanga</i> L. Swartz	Lengkuas	Zingiberaceae
5.	<i>Alpinia purpurata</i> K. Schum	Lengkuas merah	Zingiberaceae
6.	<i>Alstonia scholaris</i> L. R. Br	Pulai	Apocynaceae
7.	<i>Andrographis paniculata</i> Nees	Sambiloto	Acanthaceae
8.	<i>Anredera cordifolia</i> L.	Binahong	Basellaceae
9.	<i>Arcangelisia flava</i> (L.) Merr.	Akar kuning	Menispermaceae
10.	<i>Areca catechu</i> L.	Pinang	Arecaceae
11.	<i>Boesenbergia pandurata</i>	Temu kunci	Zingiberaceae
12.	<i>Chromolaena odorata</i> L. King & H.E. Robins	Kirinyuh	Asteraceae
13.	<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle	Jeruk nipis	Rutaceae
14.	<i>Cocos nucifera</i> L.	Kelapa	Arecaceae
15.	<i>Coleus atropurpureus</i>	Miana	Lamiaceae
16.	<i>Curcuma domestica</i> Val.	Kunyit	Zingiberaceae
17.	<i>Curcuma zedoria</i> (Christm.) Rosc.	Kunyit putih	Zingiberaceae
18.	<i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb	Temulawak	Zingiberaceae
19.	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC) Stapf	Serai	Poaceae
20.	<i>Cymbopogon nardus</i> (L) Rendle	Serai merah	Poaceae
21.	<i>Ficus septica</i> Burm F	Awar-awar	Moraceae
22.	<i>Garcinia mangostana</i> L.	Manggis	Clusiaceae
23.	<i>Imperata cylindrica</i>	Alang-alang	Poaceae
24.	<i>Kaempferia galanga</i> L.	Kencur	Zingiberaceae
25.	<i>Kalanchoe pinnata</i> L.	Cocor bebek	Crassulaceae
26.	<i>Lannea coromandelica</i> hout merr	Kayu jawa	Anarcadiaceae
27.	<i>Morinda citrifolia</i> L	Mengkudu	Rubiaceae
28.	<i>Moringa oleifera</i> Lamk.	Kelor	Moringaceae
29.	<i>Myristica fragrans</i> Houtt	Pala	Myristicaceae
30.	<i>Orthosiphon stamineus</i> Benth	Kumis kucing	Lamiaceae
31.	<i>Passiflora foetida</i> L.	Rambusa	Passifloraceae
32.	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Meniran	Euphorbiaceae
33.	<i>Physalis angulata</i> L.	Ciplukan	Solanaceae
34.	<i>Piper betle</i> L.	Sirih	Piperaceae
35.	<i>Piper nigrum</i> L	Lada	Piperaceae
36.	<i>Plumeria rubra</i>	Kamboja	Apocynaceae
37.	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl	Pecut kuda	Verbenaceae
38.	<i>Strobilanthes crispus</i> Bl	Keji beling	Acanthaceae
39.	<i>Syzygium aromaticum</i> L	Cengkeh	Myrtaceae
40.	<i>Tamarindus indica</i> L.	Asam jawa	Fabaceae
41.	<i>Terminalia catappa</i> L	Ketapang	Combretaceae
42.	<i>Tinospora crispa</i> L.	Antawali	Menispermaceae
43.	<i>Vernonia amygdalina</i> Del.	Afrika	Asteraceae
44.	<i>Vitex trifolia</i> Linn	Legundi	Verbenaceae
45.	<i>Zingiber aromaticum</i> Val	Lempuyang	Zingiberaceae
46.	<i>Zingiber officinale</i> Rosc.	Jahe	Zingiberaceae

Berbagai vitamin juga dikandung dalam umbi bawang merah, yaitu vitamin C, B1, B2, B3, B6, B9 dan E (Ogbonna *et al.*, 2016). Senyawa dialil-sulfida berfungsi sebagai antikanker, antibakteri, antitumor, antioksidan, imunostimulan, hipokolesterol, hipoglikemik, dan fungisida (Aryanta, 2019).

Senyawa aktif yang terdapat pada kulit batang pohon pulai (*Alstonia scholaris*) adalah alkaloid, triterpenoid, flavonoid dan tanin (Candrasari dkk., 2018). Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) mengandung senyawa aktif utama andrografolid yang terdapat pada akar, batang, dan daun. Andrografolid yang terdapat dalam sambiloto memberikan efek immunostimulan. Andrografolid mampu meningkatkan kadar serum TIMP dan IL-2 yang signifikan dan mampu mengurangi tingkat proinflamasi dari pelepasan sitokin seperti IL-1 β , IL-6, GM-CSF dan TNF- α (Listiani & Susilawati, 2013).

Daun binahong (*Anredera cordifolia* L.) mengandung senyawa golongan tanin, flavonoid, triterpenoid dan saponin (Samirana, dkk., 2017). Batang akar kuning (*Arcangelisia flava* (L.) Merr.) memiliki senyawa aktif alkaloid, flavonoid, steroid, terpenoid, tanin dan saponin (Heryani & Nugroho, 2015). Pada biji pinang (*Areca catechu* L.) mengandung senyawa golongan alkaloid, tanin, dan flavonoid, dimana katekin dan kuercetin merupakan senyawa utama yang ditemukan. Ekstrak pinang memiliki aktivitas imunomodulator, yaitu dengan cara meningkatkan aktivitas dan kapasitas makrofag dan meningkatkan jumlah leukosit pada tikus yang terinfeksi *S. aureus* (Sari, 2018).

Daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L. King & H.E. Robins) mengandung senyawa aktif fenol, terpenoid, steroid, tanin, flavonoid, antrakuinon, saponin, dan alkaloid (Odutayo *et al.*, 2017). Air perasan jeruk

nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) banyak mengandung vitamin C. Selain itu juga, terdapat senyawa fenolik dan flavonoid (Fahrurroji & Riza, 2020). Vitamin C memiliki aktivitas imunomodulator. Imunostimulan dan imunosupresan merupakan mekanisme aksi vitamin C sebagai imunomodulator (Alquraisi dkk., 2021).

Daging buah kelapa (*Cocos nucifera* L.) mengandung minyak kelapa yang didominasi oleh asam lemak rantai medium (MCFA), juga dikenal sebagai trigliserida rantai menengah (MCT) (Subagio, 2011). MCT utama yang terdapat dalam minyak kelapa (VCO) adalah asam laurat yang mencapai hampir 50% dari komposisi asam lemak dalam VCO. Bioaktivitas asam laurat sebagai antimikroba paling efektif baik digunakan dalam bentuk kosmetik maupun makanan. Tubuh manusia membentuk monolaurin dengan cara mengubah asam laurat, dimana monolaurin merupakan senyawa protektif yang melindungi dari infeksi bakteri dan virus (Peneliti BB Pascapanen, 2020).

Miana mengandung senyawa aktif alkaloid, fenol, steroid, saponin dan flavonoid (Verawati dkk., 2016). Rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val) mengandung flavonoid, tanin, fenol, dan vitamin C, triterpen, alkaloid, dan saponin (Permatananda dkk., 2021). Kurkumin pada kunyit sangat mempengaruhi sistem imun bawaan dan adaptif, terutama dalam kondisi patologis. Kurkumin secara efektif memodulasi fungsi sel T, sel B, sel dendritik, monosit, makrofag, dan neutrofil (Srivastava *et al.*, 2011).

Tumbuhan dengan famili zingiberaceae yang juga berpotensi imunomodulator adalah lengkuas, lengkuas merah, kunyit putih, temu kunci, temulawak, lempuyang, jahe, dan kencur. Rimpang lengkuas (*Alpinia galanga* L. Swartz) mengandung alkaloid, steroid, flavonoid, terpenoid

(carotol dan eukaliptol), tanin, fenol dan asam amino (Singh *et al.*, 2020). Pada rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) terdapat saponin, alkaloid, flavonoid, terpenoid, alkaloid, glikosida, tanin, dan resin (Chan & Wong, 2015). Lengkuas berpotensi sebagai imunomodulator karena adanya flavonoid (kuersetin) (Jain *et al.*, 2012).

Kunyit putih (*Curcuma zedoria* (Christm.) Rosc.) mengandung senyawa aktif berupa terpenoid khususnya sesquiterpenoid, tanin, fenolik, saponin, steroid, dan alkaloid (Silalahi, 2018). Rimpang lempuyang (*Zingiber aromaticum* Val) mengandung alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan tanin (Sutardi dkk., 2015). Komponen utama pada rimpang lempuyang adalah zerumbone dan asam asetat. Zerumbone merupakan sesquiterpene yang berfungsi sebagai antiproliferasi, antioksidan, antiinflamasi dan imunomodulator (Wahyuni dkk., 2013). Jahe merah (*Zingiber officinale* var *rubrum*) mengandung alkaloid, flavonoid, fenol (gingerol dan shogaol), terpenoid, saponin dan tanin (Srikandi dkk., 2020). Pada rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) terdapat senyawa aktif terpenoid, alkaloid, saponin, fenol, flavonoid, glikosida, dan kumarin (Halim *et al.*, 2012). Rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) mengandung alkaloid, flavonoid, fenol, terpenoid, dan kuinon (Priyadi dkk., 2021). Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) mengandung senyawa aktif alkaloid, steroid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid, kumarin, dan fenol (Rao & Kaladhar, 2012). Fenol berperan sebagai anti inflamasi, antioksidan, dan penambah kekebalan tubuh (Chinonye *et al.*, 2016).

Serai (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf) mengandung minyak serai yang tersusun atas senyawa citral, geraniol, dan nerol. Selain itu, serai juga mengandung tanin, saponin, antrakuinon, fenol, flavonoid dan alkaloid (Promila &

Madan, 2018; Waghulde *et al.*, 2021). Geraniol, citronellal dan citronellol merupakan senyawa utama pada minyak serai wangi (*Cymbopogon nardus* (L) Rendle) (Udawaty dkk., 2019). Daun awar-awar (*Ficus septica* Burm F.) mengandung fenol dan flavonoid yang dapat memberikan efek imunomodulator melalui fagositosis makrofag dan proliferasi limfosit (Nastiti dkk., 2014). Pada kulit batang manggis (*Garcinia mangostana* L.) terkandung senyawa triterpenoid, tannin, dan flavonoid (Dorly dkk., 2008).

Alang-alang (*Imperata cylindrical*) mengandung senyawa aktif saponin, flavonoid, fenol, dan glikosida. Alang-alang digunakan dalam pengobatan herbal sebagai imunomodulator, antibakteri, antitumor, anti inflamasi dan perlindungan hati (Jung & Shin, 2021). Daun cocor bebek (*Kalanchoe pinnata* L.) mengandung senyawa aktif alkaloid, flavonoid, tanin, glikosida, fenol, steroid, triterpenoid, saponin, dan flobatanin (Shruti *et al.*, 2018). Kulit batang kayu jawa (*Lannea coromandelica* Hout merr) mengandung fenol, triterpenoid, flavonoid, tanin, dan alkaloid (Kaur *et al.*, 2012). Senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, terpenoid, phenol dan tanin terkandung dalam batang kayu jawa (Jacques & Kesavi, 2020). Buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) mengandung senyawa steroid, glikosida, fenol, tanin, terpenoid, alkaloid, flavonoid, dan saponin (Nagalingam *et al.*, 2012). Daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) mengandung alkaloid, flavonoid, fenolat, triterpenoid, dan tanin (Putra dkk., 2016).

Biji pala (*Myristica fragrans* Houtt) mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, fenol, dan terpenoid (Bharadwaj, *et al.*, 2020). Senyawa kimia utama yang sering ditemukan dalam daun kumis kucing (*Orthosiphon stamineus* Benth) yaitu asam rosmarinat, eupatorin, dan sinensetin. Sinensetin

dan eupatorin tergolong senyawa flavonoid (Faramayuda dkk., 2019). Senyawa bioaktif tersebut memiliki efek farmakologis sebagai antioksidan, antibakteri, immunomodulator, dan stimulus pertumbuhan (Surahmaida dkk., 2019).

Rambusa mengandung senyawa aktif saponin, alkaloid, glikosida, flavonoid, triterpenoid, fenol, steroid, antraquinon, dan glikosida (Birudu *et al.*, 2015). Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) mengandung senyawa flavonoid, kuinon, saponin, tanin, kumarin, triterpenoid, minyak atsiri (Tambunan dkk., 2019). Senyawa aktif tumbuhan genus *Phyllanthus* seperti: filtetralin, filantin, etil 8-hidroksi-8- metil-tridekanoat, 1,7,8-trihidroksi-2-naftaldehida, corilagin, geranin, tanin, kuersetin, rutin, dan asam galat berpotensi sebagai imunomodulator dengan cara mengatur respon imun humoral dan respon imun seluler (Oktarina dkk., 2021). Kuersetin adalah salah satu senyawa aktif yang terkandung dalam meniran. Senyawa ini merupakan flavonol turunan dari flavanoid yang berfungsi dalam meningkatkan sistem imun, yaitu dengan cara meningkatkan proliferasi limfosit dan aktivitas IL-2. Sel CD⁴⁺ akan mempengaruhi proliferasi limfosit kemudian menyebabkan sel Th1 teraktivasi. Sel Th1 yang teraktivasi akan mempengaruhi SMAF, yaitu molekul-molekul termasuk IFN- γ yang dapat mengaktifkan makrofag. Aktivasi makrofag dapat dilihat salah satunya dengan meningkatnya produk *nitric oxide* (Rauf & Anas, 2016).

Ciplukan (*Physalis angulata* L.) mengandung senyawa aktif alkaloid, flavonoid, steroid, dan saponin (Sari, 2018). Daun sirih (*Piper betle* L.) mengandung fitosterol, alkaloid, tannin, fenol, flavonoid, and minyak esensial (eugenol, carvacrol, cineol, chavicol, allylkatekol, estragol, caryophyllene, pcymene, cardinene, dan eugenolmethylether) (Sakinah dkk.,

2020). Biji lada (*Piper nigrum* L.) mengandung piperin, piperidin, chavicin, piperitin, eugenol, kaempferol, myrcene, kuersetin, terpen, kavisin dan metilpirolin (Zuhrotun, 2018). Kulit batang kamboja (*Plumeria rubra*) mengandung alkaloid, glikosida, terpenoid, steroid, dan resin (Emmanuel *et al.*, 2019). Sedangkan, pecut kuda (*Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl) memiliki senyawa aktif steroid, alkaloid, flavonoid, kumarin, fenol, terpenoid, saponin, quinon, dan tannin (Liew & Yong, 2016).

Daun keji beling (*Strobilanthes crispus* Bl.) mengandung alkaloid, flavonoid, kafein, polifenol, tanin, vitamin (C, B1 dan B2), polifenol, stigmasterol dan β -sitosterol (Nurrahana & Norfarizan-Hanoon, 2013). Senyawa aktifnya pada daun keji beling berperan sebagai antimikroba dan meningkatkan sistem imun tubuh dengan cara menstimulasi sel-sel fagosit yang berperan dalam respon imun seluler (Budi Setyawan dkk., 2016). Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) mengandung minyak atsiri yang tersusun atas eugenol, eugenil asetat, β -caryophyllene, vanillin, crategolic acid, tanin, gallotannic acid, methyl salicylate, flavonoid (eugenin), kaempferol, rhamnetin, eugenitin dan triterpenoid (Mittal, *et al*, 2014). Eugenol dapat memacu produksi makrofag dan fungsi proliferasi limfosit (Wael dkk., 2018).

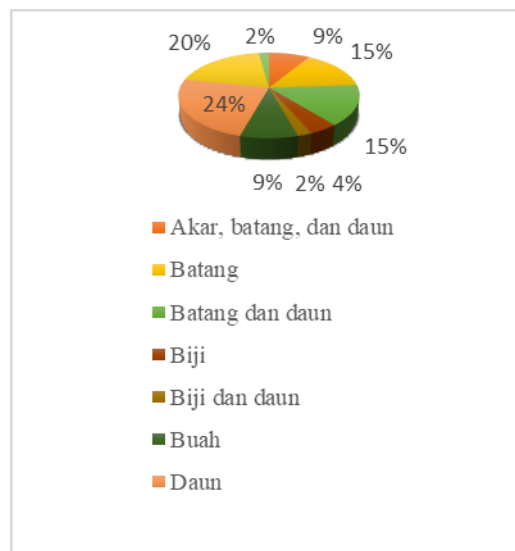
Senyawa aktif yang terdapat pada daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) adalah alkaloid, tanin, resin, steroid, dan saponin (Muhammad & Mudi, 2011). Senyawa magnoflorin, berberin, tembetarin, palmatin, tinocordiflorin, tinosporin, fenol, alkaloid, diterpenoid, lakton, flavonoid, dan lignin merupakan senyawa yang terdapat pada batang antawali (Suanda, 2021). Antawali atau brotowali (*Tinospora crispa* L.) memiliki efek immunomodulator dengan cara menstimulasi ekspresi INF- γ , IL-6, dan

IL-8 (Abood *et al.*, 2014). Daun afrika (*Vernonia amygdalina* Del.) memiliki senyawa aktif yang terdiri atas flavonoid, tanin, saponin, fenol dan terpenoid (Teye *et al.*, 2019). Pada daun legundi (*Vitex trifolia* Linn) terdapat senyawa aktif alkaloid, flavonoid, fenol, fitosterol, dan terpenoid (Ghafari *et al.*, 2021).

Empat puluh enam jenis tumbuhan yang digunakan oleh masyarakat di Kecamatan Leihitu sebagai obat herbal penambah daya tahan tubuh mengandung senyawa alkaloid dan flavonoid. Menurut Sholikhah & Rahayuningsih (2015), alkaloid berfungsi dalam meningkatkan respon imun. Mekanisme flavonoid dan alkaloid sebagai imunomodulator dengan cara meningkatkan aktivitas IL-2 (interleukin 2) dan proliferasi limfosit. Sel Th1 (T helper 1) yang teraktivasi akan mempengaruhi SMAF (*Specific Macrophag Arming Factor*), yaitu molekul-molekul termasuk IFN γ (interferon gamma) yang dapat mengaktifkan makrofag. Bila ada antigen yang masuk ke tubuh, misalnya bakteri, maka makrofag dan limfosit T saling bekerja sama untuk membunuh bakteri tersebut. Makrofag akan memfagosit bakteri dan limfosit T berdiferensiasi menjadi CD4⁺ dan CD8⁺. Sel CD4⁺ berdiferensiasi menjadi Th1 yang kemudian menghasilkan sitokin IFN γ dan TNF α serta memacu sel Natural Killer. Sel CD8⁺ pu dan menghasilkan sitokin IFN γ . Sitokin tersebut akan mengaktifkan makrofag untuk menghasilkan senyawa salah satunya nitrit oksida yang berguna membunuh bakteri.

Bagian tumbuhan yang dipakai sebagai obat berpotensi imunomodulator terdiri atas akar, batang, daun, bunga, biji, buah, rimpang, dan umbi. Seperti yang terlihat pada Gambar 1, bagian tumbuhan yang paling banyak digunakan adalah daun dan rimpang dengan persentase penggunaan masing-masing sebesar 24 % dan 20 %. Hasil penelitian tumbuhan obat yang digunakan oleh

Suku Lampung di Kabupaten Lampung Barat dalam pengobatan juga menemukan daun sebagai bagian tumbuhan yang paling banyak digunakan dengan persentase sebesar 43,55% (27 spesies) (Leksikowati, dkk., 2020).



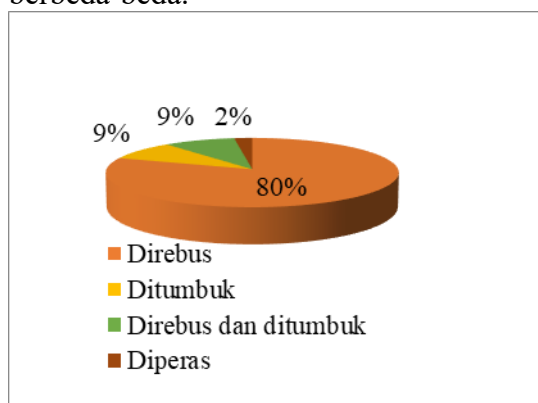
Gambar 1. Grafik Bagian Tumbuhan Obat berpotensi Imunomodulator

Daun banyak digunakan sebagai obat herbal karena ketersediaannya yang lebih banyak dibandingkan bagian tumbuhan lainnya, mudah diperoleh, dan mudah diolah. Menurut Maulidiah dkk., (2020), daun digunakan sebagai obat karena tekstur daun lunak sehingga lebih mudah ketika diekstrak. Menurut Qasrin *et al.*, (2020), akumulasi fotosintat berada pada daun yang diduga mengandung unsur-unsur (zat organik) dan mempunyai sifat menyembuhkan penyakit. Sedangkan rimpang merupakan organ tumbuhan pada tumbuhan zingiberaceae yang kandungan senyawa aktifnya lebih banyak jika dibandingkan dengan organ tumbuhan lainnya. Salah satu ciri khas dari tumbuhan zingiberaceae adalah memiliki rimpang yang banyak mengandung minyak atsiri.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa biji dan umbi merupakan bagian tumbuhan yang paling sedikit digunakan dalam pembuatan obat berpotensi imunomodulator, dimana

persentase penggunaannya sebesar 4 % dan 2 %. Hal ini dikarenakan ketersediaan dari bagian tumbuhan tersebut yang terbatas dan tidak selalu ada (hanya jenis tanaman tertentu yang memiliki umbi).

Pengolahan obat herbal imunomodulator dapat menggunakan 1 organ dari 1 tumbuhan, tetapi ada juga yang menggunakan lebih dari 1 organ dari 1 tumbuhan. Misalnya, obat imunomodulator yang menggunakan organ akar, batang, dan daun dari satu jenis tumbuhan terdiri atas anting-anting (*Acalypha indica* L.), suplir berekor (*Adiantum caudatum* L.), meniran (*Phyllanthus niruri* L.), dan ciplukan (*Physalis angulata* L). Bagian tumbuhan yang digunakan secara ganda atau lebih dari satu bagian bertujuan agar khasiatnya lebih lengkap. Hal ini dikarenakan masing-masing bagian tumbuhan memiliki kandungan atau senyawa kimia dan manfaat yang berbeda-beda.



Gambar 2. Grafik Pengolahan Tumbuhan Obat Berpotensi Imunomodulator

Tumbuhan obat yang digunakan sebagai obat herbal imunomodulator diolah oleh masyarakat dengan menggunakan 3 cara, yaitu direbus, ditebus, dan diperas. Seperti yang terlihat pada Gambar 2, cara pengolahan terbanyak yaitu dengan cara direbus yang terdiri atas 37 jenis (83%). Kemudian dengan cara direbus atau ditebus 4 jenis (9%), cara ditebus 4 jenis (9%), dan diperas 1 jenis (2%).

Secara umum proses pengolahan tumbuhan obat dilakukan dengan cara direbus. Hal ini dilakukan agar senyawa aktif dari tumbuhan obat dapat larut ke dalam air rebusan dan saat air rebusan dikonsumsi senyawa aktif akan masuk ke dalam tubuh manusia. Setelah berada di dalam tubuh, zat aktif tersebut akan bekerja di tingkat sel untuk meningkatkan imunitas tubuh. Menurut Lestari dan Susanti (2019), cara perebusan dipercaya masyarakat dapat membunuh kuman yang ada pada tumbuhan, lebih aman dan senyawa aktif yang ada pada tumbuhan lebih banyak keluar.

Proses pengolahan tumbuhan obat dengan cara ditebus yang kemudian diperas pada dasarnya memiliki tujuan yang sama dengan cara direbus, yaitu untuk mengambil sari atau ekstrak dari tumbuhan yang ditebus. Penumbukan tumbuhan ini biasanya ditambahkan dengan sedikit air. Pengolahan dengan cara diperas dilakukan hanya pada buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle). Sebagaimana diketahui buah jeruk memiliki sari yang terkandung dalam bulir-bulirnya. Sari buah jeruk dapat diperoleh dengan cara diperas buahnya.

Obat herbal imunomodulator yang dikonsumsi oleh masyarakat di Kecamatan Leihitu dapat diolah dari 1 jenis tumbuhan saja atau dari campuran beberapa jenis tumbuhan. Misalnya ramuan obat yang digunakan oleh salah satu responden merupakan campuran dari 5 jenis tumbuhan, yaitu kejibeling (*Strobilanthes crispus* Bl), miana (*Coleus atropurpureus*), meniran (*Phyllanthus niruri* L.), kumis kucing (*Orthosiphon stamineus* Benth), dan kunyit putih (*Curcuma zedoria* (Christm.) Rosc.). Obat herbal dalam bentuk campuran atau ramuan dipercaya akan memberikan manfaat lebih maksimal karena mengandung berbagai macam senyawa aktif dari beberapa jenis tumbuhan. Menurut Silalahi (2012), ramuan obat tradisional pada umumnya terdiri dari

berbagai jenis tumbuhan obat yang memiliki efek saling mendukung satu sama lain untuk mencapai pengobatan yang efektif.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tumbuhan obat berpotensi imunomodulator yang digunakan oleh masyarakat di Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah terdiri atas 46 jenis dan 27 famili.
2. Bagian tumbuhan yang dipakai sebagai obat herbal imunomodulator adalah akar, batang, daun, buah, biji, rimpang, dan umbi.
3. Proses pengolahan obat herbal imunomodulator dilakukan dengan cara direbus, ditumbuk, dan diperas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abood, W. N., Fahmi, I., Abdulla, M. A., & Ismail, S. (2014). Immunomodulatory Effect Of An Isolated Fraction From *Tinospora crispa* on Intracellular Expression Of INF- γ , IL-6 And IL-8. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 14, 1–12. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-14-205>
- Alquraisi, R.H.A., Pramiastuti, O., Listina, O. (2021). A Literature Review: Aktivitas Imunomodulator Vitamin C. *Pharmacy Medical. (PMJ)*, 4(1), 30. <https://doi.org/10.35799/pmj.4.1.2021.34522>
- Anas, R. &. (2016). Efek Imunostimulan Fraksi Daun Katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr.) Terhadap Aktivitas dan Kapasitas Fagositosis Makrofag Pada Mencit Jantan (*Mus musculus*). *JF FIK UINAM* 4(1), 390–392.
- Aryanta, I. W. R. (2019). Bawang Merah dan Manfaatnya Bagi Kesehatan. *Widya Kesehatan*, 1(1), 29–35. <https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v1i1.280>
- Birudu, R. B., M, J. N., D, S. R., Sk, J., & Janardhan, M. (2015). *Ijrbp* 3(4) 13 Ravi Babu 324-327. 5674(August), 324–327.
- Budi Setyawan, A., Sri Lestari, E., & Artikel, S. (2016). Pembuktian Ekstrak Daun Kejibeling dalam Meningkatkan Sistem Imun. *Kemas*, 11(2). <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas%5Cnhttp://dx.doi.org/10.15294/>
- Candrasari, D., Thamrin, & Arryati, H. (2018). Uji Fitokimia Pada Bagian Kulit Batang Pohon Pulai (*Alstonia scholaris*). *Jurnal Sylva Scientiae*, 01(2), 233–242.
- Chan, E. W. C., & Wong, S. K. (2015). Phytochemistry and Pharmacology of Ornamental Gingers, *Hedychium Coronarium* and *Alpinia purpurata*: A review. *Journal of Integrative Medicine*, 13(6), 368–379. [https://doi.org/10.1016/S2095-4964\(15\)60208-4](https://doi.org/10.1016/S2095-4964(15)60208-4)
- Chinonye, I. I., Oze, R. N., Lynda, O. U., Nkwoada, A., Ukaoma, A. A (2016). Phytochemical and Gc/Ms Analysis of The Rhizome of *Zingiber officinale* Plant Grown In Eastern Part Of Nigeria. *African Journal of Biology and Medical Research*, 1(1), 43–54.
- Dorly, Tjitrosemito, S., Poerwanto, R., & Juliarni. (2008). Secretory Duct Structure and Phytochemistry Compounds of Yellow Latex in Mangosteen Fruit. *HAYATI Journal of Biosciences*, 15(3), 99–104. <https://doi.org/10.4308/hjb.15.3.99>
- Emmanuel, B., Kagoro, M.L., Wapwera, J.A. (2019). Study on the Phytochemical and Antimicrobial Screening of Ethylacetate Extract of

- Plumeria Rubra* Leaves and Stems Bark. *Agricultural Research & Technology: Open Access Journal Aim.*, 21(4), 161–165. <https://doi.org/10.19080/ARTOAJ.2019.21.556170>
- Fahrurroji, A., & Riza, H. (2020). Karakterisasi Ekstrak Etanol Buah *Citrus amblycarpa* (L), *Citrus aurantifolia* (S.), dan *Citrus sinensis* (O.). *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 7(2), 100. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v7i22020.100-113>
- Faramayuda, F., Julian, S., Windyaswari, A.S., Mariani, T.S., Elfahmi, Sukrasno (2019). Review: Flavonoid pada Tanaman Kumis Kucing (*Orthosiphon stamineus* Benth.). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences, April 2021*, 135–138. <http://prosiding.farmasi.unmul.ac.id/index.php/mpc/article/view/416/399>
- Ghafari, A. T., Jahidin, A. H., Zakaria, Y., & Hasan, M. H. (2021). Phytochemical Screening and High-performance Thin-layer Chromatography Quantification of *Vitex trifolia* Leaves Hydroalcoholic Extract: Potential Anti-inflammatory Properties. *Journal of Pharmaceutical Research International*, 33 (December 2020), 111–121. <https://doi.org/10.9734/jpri/2021/v33i28a31515>
- Halim, M. R. A., Tan, M. S. M. Z., Ismail, S., & Mahmud, R. (2012). Research Article Standardization and Phytochemical Studies of Related papers. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*, 4, ISSN-09(3), 606–610.
- Heryani, H., & Nugroho, A. (2015). Study of Yellow Root (*Arcangelisia flava* Merr) as a Natural Food Additive with Antimicrobial and Acidity-stabilizing Effects in the Production Process of Palm Sugar. *Procedia Environmental Sciences*, 23(Ictcred 2014), 346–350. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2015.01.050>
- Jacques, B.N., Kesavi, D. (2020). Phytochemical Profile and Medicinal Potentials Of *Lannea coromandelica* Stem. *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*, 11(3), 3465–3472. <https://doi.org/10.26452/ijrps.v11i3.2490>
- Jain, A. P., Pawar, R. S., Lodhi, S., Singha, A. K. 2012. Immunomodulatory and Anti-Oxidant Potential of *Alpinia galangal* Linn. Rhizomes. *Pharmacognosy Communications*, 2(3), 30–37. <https://doi.org/10.5530/pc.2012.3.7>
- John, P. P. J. (2018). Preliminary Phytochemical Analysis Of *Adiantum caudatum* L. *Biomedical European of and Pharmaceutical sciences*. 5(3), 789–791.
- Jung, Y. K., & Shin, D. (2021). *Imperata cylindrica*: A review of phytochemistry, pharmacology, and industrial applications. *Molecules*, 26(5). <https://doi.org/10.3390/molecules26051454>
- Kaur R, Jaiswal M.L., Jain V. 2012. Preliminary Pharmacognostical & Phytochemical investigation of Bark & Leaves of *Lannea coromandelica* Houtt. Merrill. *IJPPRI*, 4(3).
- Leksikowati, S.S., Oktaviani, I., Ariyanti, Y., Akhmad, A.D., Rahayu, Y. 2020. Etnobotani Tumbuhan Obat Masyarakat Lokal Suku Lampung Di Kabupaten Lampung Barat. *Biologica Samudra*. Vol. 2, No. 1.
- Lestari, F., Susanti, I. 2019. Eksplorasi Proses Pengolahan Tumbuhan Obat

- Imunomodulator Suku Anak Dalam Bendar Bengkulu. *BIOEDUKASI*. Vol. 10, No. 2
- Liew, P. M., & Yong, Y. K. (2016). *Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl: From Traditional Usage to Pharmacological Evidence. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/7842340>
- Listiani, N., & Susilawati, Y. (2013). Potensi Tumbuhan Sebagai Immunostimulan. *Farmaka*, 17(2), 1–15.
- Martinus, Agustin, T., Dachlan, A.S., Effendi, E.H. (2019). Penggunaan Immunostimulan Dalam Bidang Dermatovenereologi. *Mdvi*, 46, 111–115.
- Maulidiah, Winandari, O.P., Saputri, D.A. (2020). Pemanfaatan Organ Tumbuhan Sebagai Obat yang Diolah Secara Tradisional di Kecamatan Kebun Tebu Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 7(2), 443–447.
- Muhammad, A., & Mudi, S. Y. (2011). Phytochemical Screening and Antimicrobial Activities of *Terminalia catappa*, Leaf Extracts. *Nigerian Society for Experimental Biology*, 23(1), 35–39. <http://www.niseb.org/bkrAlsoavailableonlineathttp://www.bioline.org.br/bkBKR2011004/23106>
- Nagalingam, S., Sasikumar, C.S., Cherian, K.M. (2012). Extraction And Preliminary Phytochemical Screening Of Active Compounds in *Morinda citrifolia* Fruit. *Asian Journal Of Pharmaceutical And Clinical Research*, 5(2), 179–181.
- Narasinga Rao V, N. R. V., & DSVGK Kaladhar, D. K. (2012). Biochemical and Phytochemical Analysis of The Medicinal Plant, *Kaempferia Galanga* Rhizome Extracts. *International Journal of Scientific Research*, 3(1), 18–20. <https://doi.org/10.15373/22778179/jan2014/6>
- Nastiti, K., Sudarsono, & Nugroho, A. E. (2014). Evaluation of In Vitro Immunomodulatory Effect of Fractions of *Ficus septica* Burm. f. and Their Total Flavonoid and Phenolic Contents. *International Food Research Journal*, 21(5), 1981–1987.
- Nurraihana, H., & Norfarizan-Hanoon, N. A. (2013). Phytochemistry, Pharmacology and Toxicology Properties of *Strobilanthes crispus*. *International Food Research Journal*, 20(5), 2045–2056.
- Odutayo, F., Ezeamagu, C., Kabiawu, T., Aina, D., & Mensah-Agyei, G. (2017). Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of *Chromolaena odorata* Leaf Extract against Selected Microorganisms. *Journal of Advances in Medical and Pharmaceutical Sciences*, 13(4), 1–9. <https://doi.org/10.9734/jamps/2017/33523>
- Ogbonna, O. J., Udia, P.M., Abe, P.N., Omoregha, C.U., Anele, E.I. (2016). Phytochemical and Proximate Analysis, Mineral and Vitamin Compositions of *Allium cepa* Bulb Extract. *Advances in Biomedicine and Pharmacy*, 3(4), 161–165.
- Oktarina, D.R., Susilawati, Y., Halimah, E. 2021. Potensi Tumbuhan Genus *Phyllanthus* sebagai Immunomodulator dan Antiinflamasi. *Indonesian Journal of Biological Pharmacy*, 1(2), 47–77.
- Peneliti BB Pascapanen. (2020). Bahan Pangan Potensial untuk Anti Virus dan Imun Booster. In *Bahan Pangan Potensial untuk Anti Virus dan Imun Booster*.
- Permatananda, P. A. N. K., Aryastuti, A. A. S. A., Cahyawati, P. N., Udiyani,

- D. P. C., Wijaya, D., Pandit, I. G. S., & Wirajaya, A. A. N. M. (2021). Phytochemical and Antioxidant Capacity Test on Turmeric Extract (*Curcuma Longa*) Traditionally Processed in Bali. *Jurnal Bali Membangun Bali*, 1(2).
- Putra, I.W.D.P., Dharmayudha, A.A.G.O., Sudimartini, L.M. (2016). Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali. *Indonesia Medicus Veterinus*, 5(5), 464–473.
- Priyadi, M., Chusna, N., Isnawati, I., & Indriani, O. (2021). Profil Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Temu Kunci (*Boesenbergia rotunda* L.) dan Serai (*Cymbopogon citratus*). *Jurnal Pharmascience*, 8(1), 45. <https://doi.org/10.20527/jps.v8i1.9725>
- Promila, Madan, V.K (2018). A Review on the Phytochemistry and Pharmacology of *Cymbopogon citratus* Stapf. (Lemongrass). *The Pharma Innovation Journal*, 7(3).
- Qasrin, U., Setiawan, A., Yulianti, Bintoro, A. (2020). Studi Etnobotani Tumbuhan Berkhasiat Obat yang Dimanfaatkan Masyarakat Suku Melayu Kabupaten Lingga Kepulauan Riau. *Jurnal Belantara*, 3(2), 139–152.
- Sakinah, D., Rusdi, & Misfadhila, S. (2020). Review of Traditional Use, Phytochemical and Pharmacological Activity of *Piper betle* L. *Galore International Journal of Health Sciences and Research*, 5(3), 59–66.
- Samirana, P. O., Swastini D. A., Ardinata, I P. R., dan Suarka, I P. S. D. (2017). Penentuan Profil Kandungan Kimia Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera scandens* (L.) Moq.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 6(1).
- Sari, G. N. F. (2018). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Herba Ciplukan (*Physalis angulata*) Terhadap Dpph (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 1, 98–103.
- Shruti, B., Bhavita, D., Maitreyi, Z., Divya, C., & Chandel Divya, C. (2018). A comparative pharmacognostical and phytochemical analysis of *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers. leaf extracts. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 7(5), 1519–1527.
- Sholikhah, A.R., Rahayuningsih, H.M. (2015). Pengaruh Ekstrak Lompong (*Colocasia esculenta* L. Schoot) 30 Menit Pengukusan Terhadap Aktivitas Fagositosis dan Kadar No (Nitrit Oksida) Mencit Balb/C Sebelum Dan Sesudah Terinfeksi *Listeria Monocytogenes* *Journal of Nutrition College*, 4(2), 526–569.
- Silalahi, M. (2012). Potensi Tumbuhan Obat Dan Obat Tradisional Dalam Menjaga Kesehatan Masyarakat. *Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Kristen Indonesia*, 5, 1–51.
- Silalahi, M. (2018). *Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe (Manfaat dan Bioaktivitas). *Jurnal Pro-Life*, 5(1), 515–525.
- Singh, S., Sahoo, B. C., Kar, S. K., Sahoo, A., Nayak, S., Kar, B., & Sahoo, S. (2020). Chemical constituents analysis of *Alpinia galanga* and *Alpinia calcarata*. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 13(10), 4735. <https://doi.org/10.5958/0974-360x.2020.00834.3>
- Srikandi, S., Humaeroh, M., & Sutamihardja, R. (2020). Kandungan Gingerol Dan Shogaol Dari Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Roscoe) Dengan Metode Maserasi Bertingkat. *Al-Kimiya*, 7(2), 75–81. <https://doi.org/10.15575/ak.v7i2.6545>

- Srivastava, R.M., Singh, S., Dubey, S.K., Misra, K., Khar, A.. (2011). Immunomodulatory and Therapeutic Activity of Curcumin. *International Immunopharmacology*, 11(3), 331–341.
<https://doi.org/10.1016/j.intimp.2010.08.014>
- Suanda, I. W. (2021). *Manisnya Brotowali Sebagai Fitofarmasida*. Jawa Timur: Klik Media
- Subagio, A. (2011). Potensi Daging Buah Kelapa sebagai Bahan Baku Pangan Bernilai. *Pangan*, 20(1), 15–26.
- Surahmaida, S., Umarudin, U., & Junairiah, J. (2019). Senyawa Bioaktif Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon stamineus*). *Jurnal Kimia Riset*, 4(1), 81.
<https://doi.org/10.20473/jkr.v4i1.13176>
- Sutardi, L. N., Wientarsih, I., Handharyani, E., Andriani, & Setiyono, A. (2015). Indonesian Wild Ginger (*Zingiber* sp) Extract: Antibacterial Activity against *Mycoplasma gallisepticum*. *IOSR Journal Of Pharmacy*, 5(10), 59–64.
www.iosrphr.org
- Tambunan, R. M., Swandiny, G. F., & Zaidan, S. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol 70 % Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) Terstandar. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 12(2), 60–64.
- Tasmim, E., M., Nasiruddin, M., Islam, M., & Sultana, R. (2021). Phytochemical Analysis of Different Parts of *Acalypha Indica* L. *Journal of Bio-Science*, 29(1), 69–77.
<https://doi.org/10.3329/jbs.v29i0.54823>
- Teye, M., Barku, V.Y.A., Yeboah, F.F. 2019. Proximate, Mineral and Phytochemical Compositions of *Vernonia amygdalina* Leaves Grown under Hot and Humid Tropical Conditions. *African Journal of Biochemistry Research*, 13(7), 90–95.
<https://doi.org/10.5897/ajbr2019.1038>
- Udawaty, W., Yusro, F., & Sisillia, L. (2019). Identifikasi Senyawa Kimia Minyak Sereh Wangi Klon G3 (*Cymbopogon nardus* L.) dengan Media Tanam Tanah Gambut dan Potensinya Sebagai Antibakteri *Enterococcus faecalis*. *Jurnal Tengawang*, 9(2), 71–81.
- Verawati, V., Aria, M., Dira, D., Maisa, S., & Maharani, A. (2016). Chemical characterization and anti-inflammatory activity of Piladang Leaf (*Coleus atropurpureus*) Extract. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences*, 9(4), 2496–2499.
- Wael, S., Mahulette, F., Wilhelmus Watuguly, T., & Wahyudi, D. (2018). Pengaruh Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap Limfosit dan Makrofag Mencit Balb/c. *Traditional Medicine Journal.*, 23(2), 57155.
- Waghulde, S., Parmar, P., Mule, J., Pashte, D., Patil, B., Modhale, N., Gorde, N., Kharche, A., & Kale, M. (2021). Lead Finding from Plant *Cymbopogon Citratus* with Immunomodulator Potentials through in Silico Methods. *Chemistry Proceeding*.
<https://doi.org/10.3390/ecsoc-24-08302>
- Wahyuni, S. R. I., Bermawie, N., & Kristina, N. (2013). Morphological Characteristic , Yield Potential , and Major Rhizome Constituent of Nine Accession. *Jurnal Littri*, 19(September), 99–107.
- Wiedosari, E. (2007). Peranan Imunomodulator Alami (*Aloe vera*) Dalam Sistem Imunitas Seluler dan Humoral. *Wartazoa*, 17(4), 165–171.
- Zuhrotun, R. K. B. (2018). Review Artikel : Potensi Khasiat Obat

Tanaman Marga Piper: Piper nigrumL., Piper retrofractum Vahl., Piper betle Linn., Piper cubeba L., dan Piper crocatum Ruiz & Pav. *Jurnal Farmaka*, 16(3), 204–212.