ISSN 2797-2100
JURNAL BUANA FARMA
Sekretariat:
Fakultas Farmasi UBP Jln. Ronggo Waluyo
Sirnabaya, Teluk Jambe, District, Karawang, Jawa
Barat, 41361
Website: http://journal.ubpkarawang.ac.id/mahasiswa/index.php/buanafarma

# STUDI FITOKIMIA DAN FARMAKOLOGI BAWANG DAYAK (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr)

**Resha Rosalia*, Devia Setyaningsih, Aghnia Ahda, Salma Aziz, Siti Lulu Luthfiah, Vera Dwi Apriani, Sri Tantia Dinita, Yuliani Dewi, Mira Oktaviani Malik**

Fakultas Farmasi, Universitas Buana Perjuangan Karawang, Jawa Barat, Indonesia.
*Penulis Koresponding: fm19.resharosalia@mhs.ubpkarawang.ac.id

## Abstrak

Saat ini, keberadaan obat-obat herbal berhasil menarik perhatian global dan banyak di antara negara-negara di dunia yang turut serta melakukan penelitian mengenai obat herbal ini. Sangat banyak penyakit yang dapat dicari alternatifnya dengan senyawa yang ada di dalam tumbuhan termasuk salah satunya yaitu dari spesies Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) yang dapat digunakan sebagai agen mikroba, antiinflamasi, antihipertensi, antidiabetik, antidermatofit, antimelanogenesis dan memiliki aktivitas sitoksis karena adanya kandungan flavonoid, alkoloid, saponin, tanin, steroid atau triterpenoid, fenol, dan kuinon serta turunannya. Masih banyak pemanfaatan lain dari Bawang Dayak yang hanya berdasarkan pengalaman empiris. Maka dari itu, masih dibutuhkan pengembangan lebih lanjut dalam penelitian farmakologi mengenai Bawang Dayak ini untuk dapat memenuhi kepentingan pengobatan masyarakat secara umum.

**Kata kunci :** Bawang Dayak, *Eleutherine palmifolia*., fitokimia, farmakologi, *in vivo, in vitro.*

## Abstract

*At present, the existence of herbal medicines has succeeded in attracting global attention and many countries in the world are participating in conducting research on these herbal medicines. There are many diseases that can be looked for alternatives with compounds found in plants, including one of the Dayak Onion species (Eleutherine palmifolia (L.) Merr) which can be used as microbial agents, anti-inflammatory, antihypertensive, antidiabetic, antidermatophyte, anti-melanogenic and has anti-inflammatory activity. cytotoxic because of the content of flavonoids, alkaloids, saponins, tannins, steroids or triterpenoids, phenols, and quinones and their derivatives. There are many other uses of Onion Dayak which are only based on empirical experience. Therefore, further development in pharmacological research on Dayak Onions is needed to fulfill the medical interests of the general public.*

***Keywords:*** *Dayak Onion, Eleutherine palmifolia., phytochemicals, pharmacology, in vivo, in vitro.*

## PENDAHULUAN

Saat ini, keberadaan obat-obat herbal berhasil menarik perhatian global dan banyak diantara negara-negara di dunia yang turut serta melakukan penelitian mengenai obat herbal ini (Alkandahri *et al*., 2018). Harapan besar terhadap obat-obatan herbal menjadi pemicu banyaknya penelitian yang muncul baru-baru ini untuk mengulas mengenai isu-isu jamu termasuk di dalamnya mengenai nilai sosial, validitas ilmiah, serta rasio resiko dan manfaatnya (Alkandahri *et al*., 2021).

Farmakope Herbal yang digunakan oleh manusia selama ribuan tahun selama ini telah banyak sekali menyediakan pembahasan mengenai sumber obat-obatan yang berasal dari tumbuhan. Namun, hingga saat ini pengobatan dengan obat-obatan tradisional masih belum bisa diterima karena kajian pengetahuan yang kurang mengenai hal ini. Oleh karena itu, kajian mengenai obat-obatan herbal masih sangat dibutuhkan untuk membuktikan kelayakan dari penggunaan obat-obatan herbal secara segi ilmu kesehatan (Carmona & Pereira, 2013).

Sangat banyak yang terkandung dalam tanaman obat yang bisa dimanfaatkan. Dalam sebuah tanaman atau tumbuhan obat, yang bisa digunakan sebagai pengobatan secara umum adalah seperti zat-zat alkaloida, fenol, polifenol, lektin, kuinon, terpenoid dan polipeptid (Harikrishnan *et al*., 2011; Alkandahri *et al*., 2019). Obat-obatan yang berasal dari tanaman ini memiliki banyak keuntungan ketika digunakan. Selain murah dan mudah didapatkan, obat-obatan tradisional ini juga minin menimbulkan efek yang berbahaya baik terhadap penggunaannya maupun terhadap lingkungan (Citarasu, 2010; Alkandahri *et al*., 2020) sehingga memiliki sedikit efek samping dan lebih banyak manfaatnya (Jian&Wu, 2003; Munaeni *et al*., 2017).

Sangat banyak penyakit yang dapat dicari alternatifnya dengan senyawa yang ada di dalam tumbuhan. Seperti untuk antimikroba, antivirus, antiinflamasi, antihipertensi, antidiabetes, antidemartofit, dan antimelagonosis saat ini sudah banyak yang dapat menggatikannya seperti dengan alternatif dari senyawa tumbuhan. Berbagai daerah telah memberikan laporannya mengenai pemanfaatan produk

tumbuhan untuk menjadi jalan alternatif bagi antimikroba dan produk alami bioaktif (Lee *et al*., 2014; Magadula & Erasto, 2009; Alkandahri *et al*., 2021; Alkandahri *et al*., 2021).

Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk pengobatan penyakit yaitu Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.). Bawang dayak ini dikenal sebagai tanaman yang khas dari Suku Dayak Kalimantan, Indonesia dan merupakan jenis tumbuhan yang dapat tumbuh secara alami di daerah yang terkena sinar matahari juga dapat beradaptasi dengan iklim dan jenis tanah setempat (Egra *et al*., 2019; Febrinda *et al*., 2014). Bawang dayak tumbuh baik secara alami pada ketinggian 600 – 1500 mdpl (Hoesen, 2010). Berbagai masalah mengenai kesehatan seperti kanker, hipertensi, diabetes melitus, kolesterol, dan penyakit lambung secara tradisonal telah banyak diatasi oleh masyarakat Suku Dayak dengan Bawang Dayak ini karena kandungannya yang sangat baik untuk melawan berbagai penyakit seperti kandungan flavonoid, alkaloid, tanin, steroid, triterpenoid, fenol, dan saponin (Febrinda *et al*., 2014; Fransira *et al*., 2019; Laby *et al*., 2017).

Berbagai penelitian juga telah banyak dilakukan terkait pemanfaatan dari spesies Bawang Dayak ini. Maka kami bertujuan untuk memberikan kajian-kajian berdasarkan studi yang telah dilakukan yang diharapkan dapat digunakan sebagai bahan penambah pengetahuan mengenai pemanfaatan obat dari sumber herbal terutama Bawang Dayak untuk mengatasi berbagai masalah kesehatan.

## TAKSONOMI TUMBUHAN BAWANG DAYAK

Bawang Dayak ini banyak ditanam oleh Suku Dayak dan Buton di daerah Kalimantan Timur, Kutai Barat, dan Loa Kulu (Kutai Kartanegara). Pengklasifikasian Bawang Dayak ini menurut taksonomi adalah sebagai berikut:

Kerajaan : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledonae
Bangsa : Liliales
Suku : Iridaceae
Marga : Eleutherine
Jenis : *Eleutherine palmifolia* (L.) Merr

(Depkes RI, 2001; Puspadewi *et al*., 2013).

## MORFOLOGI KULIT BATANG MESOYI

Bawang Dayak disebut juga sebagai bawang tiwai yang berasal dari Amerika tropik, tetapi di Indonesia sudah lama ditanam. Sebutan bawang tiwai dikenal dari daerah Kutai. Bawang ini dikenal dengan nama berbeda-beda di berbagai daerah, misalnya di Kabupaten Simalungan, Sumatera Utara disebut sebagai simar bawang, Suku Jawa menyebutnya sebagai brambang sembrang, di Sunda disebut sebagai bawang sabrang, di Pontianak disebut bawang dayak, dan di Kalimantan Timur disebut sebagai bawang hutan Kalimantan/Dayak (Heyne. 1987; Saragih, 2004).

Bawang tiwai biasa tumbuh dengan liar di hutan. Tingginya hanya mencapai 30 cm. Batangnya tumbuh tegak atau merunduk, berumbi yang membentuk kerucut dan warnanya merah. Rumpun daunnya seperti daun anggek tanah. Daun ini ada dua macam, yaitu yang sempurna berbentuk pita dengan ujungnya runcing, sedangkan daun-daun lainnya berbentuk menyerupai batang. Bunganya berupa bunga tunggal, warnanya putih dan terdapat pada ketiak-ketiak daun atas, dalam rumpun bunga yang terdiri dari 4 sampai 10 bunga. Buah kotaknya berbentuk corong dengan bagian ujung berlekuk. Bila masak merekah menjadi 3 rongga yang berisi banyak biji. Bentuk bijinya bundar telur hampir bujur sangkar (Heyne, 1987).

Pemanfaatan tanaman ini selain sebagai tanaman obat adalah sebagai tanaman hias. Tanaman yang membutuhkan sinar matahari secara langsung ini diperbanyak dengan anakan atau umbi. Bagian pangkal umbi yang tidak dimakan dapat dijadikan sebagai bibit. Ditambahkan oleh Klopenburg dan Versteegh (1988), daun bawang tiwai mirip dengan daun anggrek tanah. Mereka berusuk hijau elok dan lebar beberapa jari. Bulatan pangkal batangnya mirip bawang merah tapi sama sekali tidak berbau. Umbi bawang tiwai cukup besar untuk dikonsumsi setelah berumur 6 bulan. Saat itu sudah sepanjang 4 cm dan diameter 1–2 cm. Jika ditanam ditanah gembur, perkembangan umbinya cepat besar (Bintari, 2002). Dalam keadaan liar dapat tumbuh di tanah merah yang gembur. Bawang ini banyak terdapat di daerah pegunungan antara 600-1500 m diatas permukaan laut, misalnya di perkebunan teh, kina dan karet serta di tepi-tepi jalan (Heyne, 1987; Klopenburg&Versteegh, 1988).

Bawang Dayak menyukai tempat-tempat terbuka yang tanahnya kaya dengan humus dan cukup lembab. Untuk menanamnya biasanya digunakan umbinya. Tumbuhan ini di Jawa jarang sekali berbuah. Bawang ini tergolong satu suku dengan bunga gladiol. Seperti halnya jenis-jenis dalam suku ini, bawang tiwai dikenal sebagai tanaman hias karena memiliki bunga yang indah. Disamping itu bawang tiwai juga digunakan sebagai bahan obat (Heyne, 1987).

## STUDI FITOKIMIA

Pada Studi Fitokimia ini, digunakan pelarut berupa alkohol, karena dibandingkan dengan air atau aquadestilata, alkohol dapat menunjukkan hasil yang lebih tinggi terhadap penarikan senyawa-senyawa metabolit sekunder dari dalam tanaman (Bulfon *et al*., 2015). Hasil pengujian fitokimia yang didapatkan dengan pelarut etanol, ditemukan bahwa Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.) mengandung zat berkhasiat berupa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, steroid atau triterpenoid, fenol dan kuinon. Pengujian Bawang Dayak dilakukan dengan menggunakan etanol 96% sebagai pelarutnya pada Bawang Dayak yang masih segar. Pengujian fitokimia ini dilakukan berdasarkan parameter standar yang telah ditetapkan yaitu indikasi perubahan warna yang ditunjukkan oleh ekstrak Bawang Dayak terhadap pereaksi yang digunakan (Munaeni *et al*., 2017; Supomo *et al*., 2019).

## STUDI FARMAKOLOGI

### 1. Aktivitas Antimikroba

*Antibacteria* merupakan suatu zat atau bahan yang dapat melawan bakteri patogen, dengan cara membunuh atau mengurangi aktivitas bakteri. (Pirmoradian&Hoosmand., 2019; Alkandahri et al., 2020). Hasil studi melaporkan *Eleutherine palmifolia* (L.) *Merr* memiliki aktivitas antibakteri yang baik, *Eleutherine Palmifolia* (L.) *Merr* juga dapat menghambat beberapa bakteri gram positif seperti *Staphylococcus aureus* ATCC 23235 dan 27664, *Streptococcous mutans* dan *S. pyogenes* dengan *Minimum Inhibitory Concentrations* (MICs)-Nya berkisar antara 120 – 125 µg/mL dan *Minimum Bactericidal Concentrations* (MBCs) berkisar antara 250 – 1000 µg/mL (Insanu *et al*., 2019).

Pada hasil penelitian beradasarkan pengujian In Viro dapat dilihat bahwa ekstra *Eleutherine palmifolia* (L.) Merr memiliki aktivitas antibakteri untuk jenis bakteri *Bachillus. cereus isolate*. *B. cereus isolate* yang berasal dari flavonoid dan polifenol yang terkandung pada ekstrak *Eleutherine palmifolia* (L.) Merr. Mekanisme kerja flavonoid terhadap antimikroba yaitu sebagai penghambat sintesis asam nukleat dan menghambat fungsi membran sel, sedangkan mekanisme kerja yang dimiliki oleh polifenol yaitu dengan merusak dan menembus dinding sel (Fitriyani *et al*., 2019). Untuk mengetahui efektivitas suatu senyawa pada ekstrak *Eleutherine palmifolia* (L.) Merr, dilakukan uji MIC dan MBC. Penentuan MIC dan MBC dari ekstrak, terhadap *B. cereus isolate* dilakukan dengan metode pengenceran tabung atau makrodilusi. Penentuan MIC dilakukan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak yang paling rendah, sedangkan MBC tidak memiliki pertumbuhan bakteri. Hasil penelitian menunjukan bahwa ekstrak *Eleutherine palmifolia* (L.) Merr memiliki nilai MIC dan MBC pada kisaran konsentrasi antara 1,25% w/v - 2,5% w/v, Hasil tersebut dapat dilihat dari tingkat kekeruhan yang dihasilkan pada saat pengujian. Pada konsentrasi 2,5 % w / v terlihat jelas bahwa di konsentrasi tersebut tidak terdapat pertumbuhan bakteri dengan adanya ekstrak *Eleutherine palmifolia* (L.) Merr (Wicaksonoet *et al.*, 2018).

### 2. Aktivitas Antivirus

*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr atau Bawang Dayak berpotensi untuk dikembangkan sebagai agen antivirus karena adanya zat isoeleuterine dan isoeleuterol yang mampu menghambat replika HIV. Nilai penghambat replika HIV ditunjukkan lC50 sebesar 8,5 µg/mL dan 100 µg/mL melalui penelitian yang dilakukan secara *in vivo.* Adapula senyawa kimia isoeleuterine dan isoeleuterol ini sebagai antivirus yang merupakan turunan dari senyawa naphthoquinone (Insanu *et al.*, 2014). Dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa isoeleuterine dan isoeleuterol yang merupakan produk turunan dari naphtoquinone ini dapat menghambat replika HIV. Senyawa naphtoquinone dan turunannya dapat digunakan sebagai antivirus, baik dengan atau tanpa kombinasi dengan agen antivirus lain. Naphtoquinone bekerja pada retrovirus, khususnya pada manusia seperti virus *imunodefisiensi*, yang dikhususkan pada HIV-1 atau HIV-2. Mekanisme senyawa ini adalah dengan menghambat pertumbuhan dan replikasi dari virus sasaran (Boyd *et al.*, 1999).

### 3. Aktivitas Antiinflamasi

Inflamasi merupakan respon protektif normal terhadap cedera jaringan yang melibatkan berbagai proses fisiologis di dalam tubuh (Alkandahri et al., 2018). Berdasarkan evaluasi yang didapatkan dalam pengujian *in vitro*, isoeleutherin dapat menghambat ekspresi sehingga tidak ada produksi berlebih pada pengujian ini. Hasil pengujian *in vitro* ini menyatakan bahwa zat eleutherine dan isoeleutherin yang memiliki aktifitas antiinflamasi karena zat ini dapat menghambat edema lisosom yang diinduksi keragenan. Hasil uji aktivitas antiinflamasi menunjukkan bahwa ekstrak bawang dayak yang memiliki aktivitas antiinflamasi paling tinggi adalah pada konsentrasi 0,08 % dapat memberikan efek antiinflamasi dengan rata-rata stabilitas sebesar 72,74%, sedangkan konsentrasi yang paling efektif dari ekstrak bawang dayak adalah konsentrasi 0,02% yang dapat memberikan efek antiinflamasi rata-rata stabilitas sebesar 59,58%. Pada konsentrasi 0,01% dapat memberikan efek antiinflamasi sebesar 60,39% dengan nilai signifikansi sampel 0,757 ≥ 0,05 menunjukkan bahwa bawang dayak memiliki potensi sebagai antiinflamasi (Karunanithi *et al.*, 2012*).*

Menurut mekanismenya membran sel darah merah mirip dengan membran lisosom yang mempengaruhi proses inflamasi. Maka dari itu, stabilisasi membran lisosom penting dalam membatasi respon inflamasi. Respon tersebut

mencegah pelepasan enzim dari dalam lisosom selama proses inflamasi. Enzim yang berada dalam lisosom yang sudah terlepas selama inflamasi akan menghasilkan berbagai gangguan yang dapat dihubungkan dengan terjadinya inflamasi akut atau kronis. Dengan mekanisme tersebut, maka dapat diketahui bahwa kestabilan membran sel darah merah terhadap gangguan larutan hipotonik dapat digunakan sebagai ukuran untuk mengetahui stabilisasi membran lisosom (Kumar *et al*,. 2012).

**4. Aktivitas Antihipertensi**

Hipertensi merupakan keadaan dimana tekanan darah arteri meningkat, yaitu tekanan sistoliknya diatas 140 mmHg dan tekanan diastolik diatas 90 mmHg (Pratiwi, 2017). Secara garis besar, Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) memiliki peranan dalam bidang farmakologis. Kelompok senyawa tersebut yaitu naftalena, naphtoquinone, dan antrakuinon (Jannah *et al*., 2018). Dan senyawa yang berperan sebagai antihipertensi yaitu eleuterol, isoeleuterin dan eleutherine. Senyawa ini mampu memperlebar pembuluh darah sehingga tekanan sistolik dyang kuat dapat teratasi (Insanu *et al*., 2014).

Pada pengujian antihipertensi dari hasil penelitian secara *in vivo*, dilakukan percobaan untuk menguji ekstrak bawang dayak pada tikus jantan dengan ekstrak dosis 200 mg/kgBB. Bahwasannya ekstrak dosis 200 mg/kgBB memiliki efek berupa penurunan tekanan darah sistolik. Berdasarkan persentase penurunan yang diperoleh menunjukkan bahwa dosis 200 mg/kgBB dapat menurunkan tekanan darah sistolik dengan persentase penurunan 18.16%. Data tersebut menunjukkan bahwa ekstrak Bawang Dayak dapat berefek sebagai antihipertensi. Aktivitas antihipertensi yang ditunjukan oleh Bawang Dayak bekerja dengan berbagai cara, yaitu seperti mengurangi tahanan perifer pembuluh darah dan mempengaruhi kerja jantung itu sendiri (Rauf *et al*., 2018).

**5. Aktivitas Antidiabetes**

Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) mengandung senyawa kimia yang alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan fenolik yang berpotensi sebagai antidiabetes (Dewi *et al*., 2016). Antidiabetes adalah suatu aktivitas yang diberikan senyawa tertentu yang dapat mengobati penyakit diabetes. Diabetes merupakan penyakit gangguan metabolisme karbohidrat kronis, lemak, dan protein karena kurangnya sekresi insulin oleh resistensi tehadap kerja insulin. Aktivitas antidiabetes menghambat beberapa jalur, yaitu: glikolisis dan siklus kerbs, glukoneogenesis, pirau heksosa monofosfat, sintesis glikogen dari glukosa yang tidak terpakai, glikogenolisis, pencernaan dan penyerapan karbohidrat (Febrinda., 2014).

Menurut penelitian pada pengujian antidiabetes secara *in vivo*, dilakukan percobaan untuk menguji efektifitas efek hipoglikemia dilakukan secara oral terhadap hewan uji tikus jantan. Sebelumnya tikus jantan telah diindukasi glukosa terlebih dahulu, dan hasil pemberian ekstrak tersebut menunjukan aktifitas penurunan kadar glukosa darah yaitu pada 50 mg/KgBB. Aktivitas penghambatan terhadap enzim α-glukosidase ditunjukkan oleh ekstrak bawang dayak. Enzim ini berperan pada proses penguraian polisakarida menjadi monosakarida (Prayitno., 2018). Akibat aktivitas enzim ini kadar glukosa darah akan meningkat. Senyawa yang menunjukkan aktivitas ini adalah eleutherinoside A yaitu sebesar 0,5 mM. Dengan terhambatnya enzim tersebut, proses penguraian polisakarida menjadi monosakarida akan terhambat, dan penyerapan pada usus akan terhambat juga sehingga kadar glukosa darah menjadi berkurang (Leyama *et al*., 2011).

**6. Aktivitas Antidermatofit**

*Tricophyton rubrum* merupakan jenis kapang patogen yang dapat menyebabkan dermatofit. Pengujian ini dilakukan secara *in vitro* dengan hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak bawang dayak dapat menghambat antimikroba yang hidup di kulit dengan baik, yaitu dengan KHM *Tricophyton rubrum* dengan diameter (15,06±0,4163) mm, dimana berkhasiat hampir sama dengan ketokonazole pada konsentrasi 0,2%, dengan diameter hambat (14,00±0,6082) mm (Ririn *et al*., 2013).

Dermatofitosis yang disebabkan oleh jamur dermatofit dapat ditangani dengan pemberian obat anti jamur baik jalur topikal maupun sistemik (Risdianto, 2013). Studi menemukan bahwa *Eleutherine palmifolia* (L.) Merr memiliki kandungan senyawa aktif naftokuinon (Kuntorini, 2010). Ekstrak etanol Bawang Dayak dilaporkan memiliki kemampuan dan menghambat pertumbuhan jamur golongan dermatofit (Christoper, 2016).

Mekanisme kerja dari naphtoquinone untuk dermatofit ini adalah dengan cara mengganggu permeabilitas membran sel jamur. Adanya permeabilitas yang terusik ini mengakibatkan terjadinya kelebihan $K^+$ dari dalam sel jamur dan juga berakibat terjadinya kelebihan pada substansia intraseluler yang penting bagi pertumbuhan sel jamur sehingga pertumbuhan jamur terganggu (Ferreira *et al.*, 2014).

**7. Aktivitas Antimelanogenesis**

Kandungan aktif Bawang Dayak telah diuji aktivitas antimelanogenesis secara *in vitro*. Penghambatan terhadap pembentukan melanin didapatkan sebagai efek dari senyawa yang terkandung dalam Bawang Dayak yang diisolasi dengan n-heksana dapat menghambat pembentukan melanin dengan toksisitas yang lebih rendah dibandingkan dengan agen pemutih yang beredar di pasaran (Kusuma *et al*., 2010).

Pengujian antimelanogenesis dengan senyawa tertentu yang dilakukan secara independen akan menghambat pembentukan melanin terhadap

melanoma sel pada 50 dan 25 µg/mL senyawa tersebut menghambat 87% produksi melanin dengan sitotoksis. Pada 5 µg/mL, senyawa tersebut menghambat 35% pembentukan melanin lebih sedikit sitotoksis (Irawan *et al*., 2010). Polifenol, flavonoid dan terpen merupakan senyawa kandungan Bawang Dayak yang dapat bertindak sebagai antimelanogenesis. Senyawa-senyawa ini bekerja dengan melakukan penghambatan terhadap kerja enzim tirosinase, melakukan pengrusakan terhadap sel melanosit langsung, mengkatalisasi degradasi melanosom, dan melakukan penghambatan terhadap sintesis enzim melanogenesis (Bruce et al., 2013).

Zat-zat yang berupa antioksidan dari Bawang Dayak ini juga dapat menghambat reaksi sintesis melanin yang dapat mengakibatkan adanya mekanisme radikal bebas (Momtaz et al., 2008). Berdasarkan mekanisme tersebut, senyawa dari ekstrak Bawang Dayak ini kemudian bekerja menghambat pembentukan melanin dimana melanosoma sebagai produk reaksi radikal bebas (melanogenesis) adalah produk yang dapat mengakibatkan penggelapan kulit setelah migrasinya melalui dendritic processes (Hadley, 1992; Sugiharto et al., 2012).

**8. Aktivitas Sitotoksik**

Aktivitas Bawang Dayak *(Eleutherinepalmifolia* (L.) Merr*)* sebagai antikanker dapat dievaluasi dengan diketahui efek sitotoksisnya dari suatu kandungan senyawa tumbuhan ini secara *in vitro* pada macam-macam sel kanker. Senyawa sitotoksik adalah senyawa yang dapat bersifat toksik untuk menghambat dan menghentikan perkembangan sel kanker (Zuhud, 2011). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol Bawang Dayak memiliki aktivitas sitotoksik terhadap sel T47D kanker payudara dengan nilai lC50 255,363 µg/mL. Senyawa golongan flavonoid mampu menghambat proliferasi melalui inhibisi proses oksidatif yang dapat menyebabkan inisiasi kanker dan menghambat ekspresi enzim topoisomerase I dan topoisomerase II yang berperan aktif dalam katalis pemutaran dan relaksasi DNA (Putri&Haryoto, 2018). Dan peneliti lain membuktikan bahwa pemberian ekstrak etanol Bawang Dayak mampu menekan tingkat ekpresi gen p53 mutan pada telur sel T47D kanker payudara secara in vitro dengan lC50 124 µg/mL. Senyawa flavonoid mampu mengurangi aktivitas *oncogene*, memicu terjadinya apoptosis, dan berpotensi untuk mengaktivasi proses perbaikan DNA (Sudarmawan *et al*., 2010).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode litelature review.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Temuan penelitian ini menunjukan bahwa berdasarkan pengujian fitokimia dari *Eleutherine palmifolia* (L.) Merr atau biasa disebut dengan Bawang Dayak didapatkan Bawang Dayak ini memiliki zat berkhasiat berupa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, steroid atau triterpenoid, fenol, dan kuinon serta turunannya yang dapat digunakan sebagai alternatif untuk pengobatan berbagai jenis penyakit karena memiliki efek sebagai antiinflamasi, antihipertensi, antidiabetik, antidermatofit, antimelanogenesis dan aktivitas sitotoksik. Penelitian membuktikan adanya khasiat ini berdasarkan studi farmakologi yang dilakukan secara *in vitro* dan *in vivo.*

Berdasarkan pelaporan dari studi beberapa tanaman didapatkan bahwa antioksidan, antibakteri, antivirus, antiradang, antialergi dan antikanker merupakan hasil yang didapat dari aktivitas flavonoid (Artanti *et al.*, 2006; Alkandahri *et al*., 2016; Nugraha *et al.*, 2017; Kusumawati *et al*., 2021; Shafirany *et al*., 2021). Senyawa flavonoid ini mengandung C15 dengan tiga satuan karbon yang menghubungkan inti fenolat (Satrohamidjojo, 1996). Dengan adanya flavonoid ini maka pertumbuhan bakteri dihambat dengan perusakan dinding sel dan membran sel, kerja enzim yang dinonaktifkan, serta dengan adanya adhesin yang terikat. Struktur yang bertanggungjawab sebagai aktivitas antibakteri pada flavonoid ini yaitu cincin beta dan gugus $OH^-$ (Cowan,1999). Berkenaan dengan senyawa flavonoid, senyawa ini juga merupakan salah satu senyawa yang terkandung dalam spesies *Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.

Efek antimikroba yang diteliti dari *Eleutherine palmifolia* ini dengan pengujian *in vivo* pada *Staphylococcus aureus* ATCC 23235 dan 27664, *Streptococcous mutans* dan *S. pyogenes* dengan *Minimum Inhibitory Concentrations* menunjukkan (MICs)-nya berkisar antara 120 – 125 µg/mL sedangkan *Minimum Bactericidal Concentrations* (MBCs)-nya berkisar antara 250-1000 µg/mL (Insanu *et al*., 2019). Efek farmakologi ini didapatkan dari zat flavonoid dan polifenol dalam Bawang Dayak yang mana flavonoid bekerja dengan menghambat sintesis asam nukleat bakteri sedangkan polifenol sendiri menyerang bakteri dengan merusak dan menembus dinding selnya (Wicaksono *et al*., 2018).

Selain flavonoid, Bawang Dayak ini juga mengandung senyawa naphtoquinone dimana berdasarkan penelitian, senyawa ini dapat bertindak sebagai antibiotik, antivirus, antiinflamasi, antipiretik, antipoliferasi dan berefek sitotoksik (Babula *et al*., 2009; Pinho *et al*., 2012; Nurfitriah *et al*., 2021 ).

Dan berdasarkan studi yang telah dilakukan dari isolasi senyawa Bawang Dayak, didapatkan bahwa antivirus juga termasuk salah satu efek farmakologi dari tumbuhan ini. Antivirus dari zat dalam Bawang Dayak ini dihasilkan oleh isoeleutherine dan isoeleutherol yang merupakan produk turunan dari naphtoquinone yang bisa menghambat replikasi HIV dengan nilai penghambat replika HIV ditunjukkan $lC_{50}$ sebesar 8,5 µg/mL dan 100 µg/mL pada pengujian i*n vivo.* Senyawa ini bekerja dengan menghambat pertumbuhan dan

replikasi virus sasaran (Boyd *et al.,* 1999; Insanu *et al.,* 2014).

Selain sebagai antivirus, naphtoquinone dalam Bawang Dayak juga dapat bekerja sebagai antidermatofit. Hal ini dibuktikan dengan pengujian secara *in vitro* yang hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak bawang dayak dapat menghambat antimikroba yang hidup di kulit dengan baik, yaitu dengan KHM *Tricophyton rubrum* dengan diameter (15,06±0,4163) mm karena zat naphtoquinone di dalamnya yang membuat kelebihan K+ dari dalam sel jamur sebagai akibat dari terganggunya permeabilitas membran sel jamur sehingga pertumbuhan jamur terganggu (Ferreira *et al.,* 2014).

Bawang Dayak ini juga memiliki efek sebagai antiinflamasi yang telah diuji secara *in vitro* dan hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak Bawang Dayak yang memiliki aktivitas antiinflamasi karena adanya zat eleutherine dan isoeleutherine yang dapat menghambat edema lisosom yang diinduksi keragenan dimana kestabilan lisosom ini menjadi kunci dari aktifitas inflamasi. Konsentrasi paling tinggi dari Bawang Dayak sebagai antiinflamasi ini adalah pada konsentrasi 0,08% dengan rata-rata stabilitas sebesar 72,74%, sedangkan konsentrasi yang paling efektif yaitu pada 0,02% dengan rata-rata stabilitas sebesar 59,58%, dan pada konsentrasi 0,01% dapat memberikan efek antiinflamasi sebesar 60,39%.

Berdasarkan pengujian *in vivo* ditemukan bahwa zat-zat kandungan Bawang Dayak seperti eleuterol, isoeleuterin dan eleutherine memiliki potensi sebagai antihipertensi karena senyawa ini dapat menurunkan tekanan sistolik dengan mengurangi tahanan perifer memperlebar pembuluh darah sehingga mempengaruhi kerja jantung (Insanu *et al*., 2014; Rauf *et al*., 2018). Kegunaan sebagai antihipertensi senyawa dari Bawang Dayak ini berdasarkan uji *in vivo* menghasilkan efek dari dosis 200 mg/kgBB dapat menurunkan tekanan darah sistolik dengan presentase penurunan 18.16% (Rauf *et al*., 2018).

Sedangkan senyawa *eleutherinoside A* dari *Elautherine palmifolia* ini berpengaruh pada kadar glukosa darah yang diserap tubuh senhingga menimbulkan efek farmakologi berupa antidiabetes yang berdasarkan pengujian *in vivo* didapatkan bahwa pada dosis 50 mg/KgBB efektif untuk penurunan glukosa darah ini. Senyawa ini dapat menghambat enzim α-glukosidase yang dapat menguraikan polisakarida menjadi monosakarida yang berpengaruh pada penyerapan di usus sehingga dengan adanya hambatan ini maka penyerapan pada usus akan terhambat sehingga kadar glukosa darah menjadi berkurang (Leyama *et al*., 2011; Prayitno., 2018).

Untuk efek lainnya yaitu efek sitotoksik berdasarkan pengujian *in vitro* menunjukkan bahwa ekstrak etanol dari Bawang Dayak ini memiliki aktivitas sitotoksik terhadap sel T47D kanker payudara dengan nilai $lC_{50}$ 255,363 µg/mL, flavonoid dari *Eleutherine palmifolia* ini mampu menekan tingkat ekpresi gen p53 mutan pada telur sel T47D kanker payudara karena menghambat proliferasi melalui inhibisi proses oksidatif yang dapat menyebabkan inisiasi kanker dan menghambat ekspresi enzim topoisomerase I dan topoisomerase II yang berperan aktif dalam katalis pemutaran dan relaksasi DNA (Putri & Haryoto, 2018; Sudarmawan *et al*., 2010).

Pada antidermatofit pengujian secara *in vitro* dengan hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak bawang dayak dapat menghambat antimikroba yang hidup di kulit dengan baik, yaitu dengan KHM *Tricophyton rubrum* dengan diameter (15,06±0,4163) mm karena zat naphtoquinone di dalamnya yang membuat kelebihan K+ dari dalam sel jamur sebagai akibat dari terganggunya permeabilitas membran sel jamur sehingga pertumbuhan jamur terganggu (Ferreira *et al.,* 2014).

Serta pada antimelanogenesis akan bekerja menghambat pembentukan melanin terhadap melanoma sel pada 50 dan 25µg/mL senyawa tersebut menghambat 87% produksi melanin dengan aktivitas sitotoksis. Pada 5µg/mL, senyawa tersebut menghambat 35% pembentukan melanin lebih sedikit sitotoksis yang artinya senyawa ini semakin besar efek sitotoksiknya terhadap kanker seiring dengan tingginya konsentrasi (Irawan *et al*., 2010; Kusuma *et al*., 2010)

Studi farmakologi yang telah dibahas berdasarkan senyawa yang terkandung dalam Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) namun, selain dari khasiat yang sudah dilakukan dalam penelitian ini masih banyak lagi khasiat lain dari Bawang Dayak sebagai alternatif pengobatan yang hanya berdasarkan pengalaman empiris. Maka dari itu, masih dibutuhkan pengembangan lebih lanjut dalam penelitian farmakologi mengenai Bawang Dayak ini untuk memenuhi kepentingan pengobatan masyarakat secara umum.

## PENUTUP

Keberadaan obat herbal yang muncul di berbagai negara saat ini membuatnya menjadi sebuah sumber manifestasi yang besar untuk dapat lebih digali studi mengenai pemanfaatannya secara tepat dikarenakan keberadaannya yang sangat banyak memberikan keuntungan dengan minim efek samping. Salah satunya yaitu dari spesies Bawang *Dayak ( Eleutherine palmifolia (L.) Merr)* yang mana berdasarkan data studi fitokimia yang mengulas senyawa-senyawa kandungan tumbuhan ini membuktikan banyak sekali aktivitas farmakologi yang menjanjikan untuk dapat dijadikan sebagai alternatif pengobatan berbagai penyakit. Di samping itu, banyak pula pemanfaatannya yang masih dalam tahap empiris. Maka dari itu, masih dibutuhkan pengembangan lebih lanjut dalam penelitian farmakologi mengenai Bawang Dayak ini untuk dapat memenuhi kepentingan pengobatan masyarakat secara umum dan data-data yang tersedia saat ini dapat digunakan sebagai acuan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

**DAFTAR PUSTAKA**


Alkandahri, MY., Nisriadi, L., and Salim, E. Secondary Metabolites and Antioxidant Activity of Methanol Extract of *Castanopsis costata* Leaves. *Pharmacology and Clinical Pharmacy Research*. 2016; 1(3): 98-102.

Alkandahri, MY., Berbudi, A., and Subarnas, A. Active Compounds and Antimalaria Properties of some Medicinal Plants in Indonesia – A Review. *Systematic Reviews in Pharmacy*. 2018; 9(1): 64-69.

Alkandahri, MY., Siahaan PN., Salim, E., and Fatimah, C. AntiInflammatory Activity of Cep-cepan Leaves (*Castanopsis costata* (Blume) A.DC). *International Journal of Current Medical Sciences*. 2018; 8(4A): 424-429.

Alkandahri, MY., Berbudi, A., Utami, NV., and Subarnas, A. Antimalarial Activity of Extract and Fractions of *Castanopsis costata* (Blume) A.DC. *Avicenna Journal of Phytomedicine*. 2019; 9(5): 474-481.

Alkandahri, MY., Maulana, YE., Subarnas, A., Kwarteng, A., and Berbudi, A. Antimalarial Activity of Extract and Fractions of *Cayratia trifolia* (L.) Domin. *International Journal of Pharmaceutical Research*. 2020; 12(1): 1435-1441.

Alkandahri, MY., Kusumawati, AH., and Fikayuniar, L. Antibacterial Activity of *Zingiber officinale* Rhizome. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*. 2020; 24(7): 3702- 3706.

Alkandahri, MY., Patala, R., Pratiwi, MI., Agustina, LS., Farhamzah, Kusumawati, AH., Hidayah, H., Amal, S., and Frianto, D. Pharmacological Studies of *Durio Zibethinus*: A Medicinal Plant Review. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*. 2021; 25(4): 640-646.

Alkandahri, MY., Shafirany, MZ., Rusdin, A., Agustina, LS., Pangaribuan, F., Fitrianti, F., Farhamzah, Kusumawati, AH., Sugiharta, S., Arfania, M., and Mardiana, LA. *Amomum compactum*: A Review of Pharmacological Studies. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology*. 2021; 22(33&34): 61-69.

Alkandahri, MY., Sujana, D., Hasyim, DM., Shafirany, MZ., Sulastri, L., Arfania, M., Frianto, D., Farhamzah., Kusumawati, AH., and Yuniarsih, N. Antidiabetic Activity of Extract and Fractions of *Castanopsis costata* Leaves on Alloxan-induced Diabetic Mice. *Pharmacognosy Journal*. 2021; 13(6)Suppl: 1589- 1593.

Artanti, NY., Maarifa., dan Hanafi., M.Isolation and Identification of Active Antioxidant Coumpound from star Fruit Mistletoe Dendrophthoe petandra (L) Miq, Ethanol extract. *Journal of Applied Sciences.* 2006;6(8):1659-1663.

Babula, P., Adam, V., Havel, L., dan Kizek, R. Metabolites Naphtoquinones-Their Occurence, Pharmacological Properties and Analysis. *Current Pharmaceutical Anlysis.* 2009; 5(1):47-67.

Boyd, MR., Cardelina, JH., Gustafson, KR., et al. 1999. *Antiviral Naphtoquinone Compounds, Composition, and Uses Thereof, Unites States Patent.* US Departemen of Health and Human Services: Washington DC. 5,869,522. 1-12.

Bruce, J., Weil, M., dan Calhoun, E. 2013. *Efektivitas Bawang Dayak terhadap Antimelanogenesis dan Antioksidan.* Pustaka Belajar: Yogyakarta.

Bulfon, C., Volpatti, D., dan Galeotti, M. Current Research on the Use of Plant-Derived Products in Farmed Fish. *Aquaculture Research*. 2015;46:513-551.

Carmona, F., dan Pereira, AMS. Herbal Medicines: Old and New Concepts, Truths and Misunderstandings. *Brazilian Journal of Pharmacognosi*. 2013;23(2):379-385.

Chang, J. Medicinal Herbs: Drugs or Dietary Supplements?. *Biochemical Pharmacology*. 2000;59:211-219.

Christoper, W., Natalia, D., dan Rahmayanti, S. 2016. Uji aktivitas antijamur ekstrak etanol umbi bawang dayak (Eleutherineamericana (Aub.) Merr. Ex. K. Heyne) Terhadap Trichophytonmentagrop Dayak Secara In Vitro [*Skripsi*]. Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura: Pontianak. Citarasu, T. Herbal Biomedicines: A New Opportunity for Aquaculture Industry. *Aquaculture International*. 2010;18:403-414.

Cowan, MM. 1999. Plant Product as Antimicrobial Agent. Clinical Microbiology. 12(4);564-582.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2001. *Inventaris Tanaman Obat (I) Jilid 2*. Departemen Kesehatan & Kesejahteraan Sosial Republik Indonesia: Jakarta.

Dewi, NP., Ramla, A., dan Sri, MS. Uji Efektivitas Antidiabetes Eleutherine Bulbosa (MILL.) URB. Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Obesitas. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia* . 2016:51-63.

Egra, S., Amarullah.,Sekarsari., RA., Kuspradini, H., Mitsunaga, T. Potential of Dayak Onion (Eleutherine Palmifolia L Merr) Extract As Natural Pesticide For Bacteria Causing Wilt Disease. *International Journal of Scietific& Technology Research*.2019;8(11):244-246.

Febrinda, AE., Yuliana, ND., Ridwan, E., et al. Hyperglysemic Control and Diabetes Complication Preventive Activities of Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* L. Merr.) Bulbs Extracts In Alloxan-Diabetic Rats. *International Food Research Journal*. 2014;21(4):1405-1411.

Ferreira., Cardoso, MFDC., Souza, JVB. Antifungal Activity of Synthetic Naphtoquinones against dermatophytes and opportunistic fungi: preliminary mechanism of action test. *Ann Clin Microbiol Antimicoba*. 2014;13:26

Fitriyani,. Abdurrazaq,. dan Nazarudin, M. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Bawang Dayak (Eleutherine palmifolia Merr) terhadap

Staphylococcus aureus dengan Metode Sumuran. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 2019;5(2):174-182.

Fransira, I., Anggreini, AF., Yanuhar, U., dan Maftuch. Antibacterial Activity of Dayak Onion Bulbs (*Eleutherine palmifolia* (L) Merr) Ethanol Fraction Against Pseudomonas Fluorescens and Its Secondary Metabolite Analysis. *Researh Journal of Life Science*. 2019;6(2):94-103.

Hardy, RS., Slamet., Kamila L. Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine americana* L. Merr) Terhadap Stabilisasi Membran Sel Darah Merah. *Jurnal Labolatorium Khatulistiwa*. 2018;2(1):30-36.

Hadley, ME. 1992. *Endocrinology 3rd Edition*. Prentice-Hall: New Jersey. 179-207.

Harikrishnan, R., Balasundaram, C., Heo, MS. Review: Impact of Plant Products on Innate and Adaptive Immune System of Cultured Finfish and Shellfish. *Aquaculture*. 2011;317:1-15.

Harlita, TD., Oedjijono, O., dan Asnani, A., The Antibacterial Activity of Dayak Onion (Eleutherine palmifolia (L.) Merr) towards Pathogenic Bacteria. *Tropical Life Sciences Research*. 2018;29(2):39-52.

Hoesen HSD. Teknik Budidaya In Vitro Eleutherine sp (Bawang Sabrang). *Jurnal Teknik Lingkungan*. 2010;11(3):341-351.

Insanu, M., Kusmardiani, S., dan Hertati, R., Recent on Phytochemicals and Pharmacological Effects of Eleutherine Americana Merr. *Procedia Chemistry*. 2014;13:221-228.

Jannah, N., Yustina., dan Sri, W. The Effect of Extract Dayak Onion Bulb (Eleutherine Americana Merr.) to Decreasing Triglyceride Blood of White Male Rats Wistar and Potential as the Design of Biology Module Class XI SMA. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perguruan dan Ilmu Pendidikan*. 2018;5(2):1-14.

Jian, J., dan Wu, Z. Effects of Traditional Chinese Medicine on Nonspecific Immunity and Disease Resistance of Large Yellow Croaker, Pseudosciaena crocea (Richardson). *Aquaculture*. 2003;218:1-9.

Jian, J., dan Wu, Z. Influences of Traditional Chinese Medicine on Non-Specific Immunity of Jian Carp (Cyprinus carpio var. Jian). *Fish Shellfish Immunol*. 2004;16:185-191.

Karunanithi, M., Raj, CD., Jegadeesan, M., dan Kavimani, S. Comparative gc-ms Analysis and In Vitro Screening of Four Species of Mucuna. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 2012;5(4):239-243.

Kuntorini, EM., dan Nugroho, HL. Structural Development and Bioactive Content of Redbulb Plant (Eleutherine americana); a Traditional Medicines Forlocal Kalimantan People. *Biodiversitas*. 2010;11:102-6.

Kusuma, I., Arung, E., Rosamah, E., et al.. Senyawa antidermatofit dan antimelanogenesis dari tumbuhan Eleutherine American di Indonesia. *Jurnal Obat Alami*. 2010;64(2):223-540.

Kusumawati, AH., Farhamzah, F., Alkandahri, MY., Sadino, A., Agustina, LS., and Apriana, SD. Antioxidant Activity and Sun Protection Factor of Black Glutinous Rice (*Oryza sativa* var. glutinosa). *Tropical Journal of Natural Product Research*. 2021; 5(11): 1958-1961.

Laby, ARJ,. Rumiati, F,. dan Sumbayak, ME. Pengaruh Pemberian Bawang Dayak (Eleutherine palmifolia) terhadap Kadar Enzim Alanin Transaminase (ALT) dan Aspartat Transaminase (AST) Mencit yang Diinduksi Karbon Tetraklorida (Ccl4). *Jurnal Kedokteran Meditek*. 2017;23(6):15-22.

Lee, JH., Cho, S., Paik, HD., et al. Investigation Antibacterial and Antioxidant activities, Phenolic and Flavonoid Contents of Some Thai Edible Plants as an Alternative for Antibiotics. *Asian-Australasian journal of Animal Sciences.* 2014;27(10):1461-1468.

Leyama, T., Gunawan-puteri, MDPT., dan Kawabata, J., α Glukosidase Inhibitors from the Bulb of Eleutherine Americana. *Food Chemistry*. 2011;128(2):308-311.

Magadula, JJ., dan Erasto, P. Bioactive Natural Products Derived from the East African Flora. *Natural Product Report.* 2009;26(12):1535-1554.

Momtaz, S., Mapunya, BM., Houghton, PJ., et al. Tyrosinase Inhibition by Extracts And Constituents of Sideroxylon inerme L. Stem Bark, Used In South Africa For Skin Lightening, *Journal of Ethnopharmacology* . 2008;119:507-512.

Munaeni, W., Pariakan, A., Yuhana, M., et al. In Vitro Phytochemical and Inhibitory Potential Tests of Buton Forest Onion Extract (Eleutherine palmifolia) on Vibrio harveyi. *Microbiology Indonesia*. 2017;11(3):75-80.

Nugraha, AC., Prasetya, AT., dan Mursiti, S. Isolasi, Identifikasi, Uji Aktivasi Senyawa Flvonoid sebagai Antibakteri. *Journal of Chemical Science.* 2017;6(2):91-96.

Nurfitriah SF., Jayanti K., Putri BA., Trisnawati T, Putri R., Oktavia SS, et al. *Jurnal Buana Farma: Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2021; 1(3): 14-20.

Padhi, L., dan Panda, SK. Antibacterial Activity of Eleutherine Bulbosa Against Multidrug-Resistant Bacteria. *Journal of Acute Medicine*. 2015;5(3):53-61.

Pinho, BR., Sousa, C., Oliveira, JMA., et al. 2012. *Naphtoquinones Biological Activites and Toxicological Effects. In: Bitterlich, A., Fischl, S. (Eds.) Bioactive Compounds: Type Biological Activities and Health Effects*. Nove Sciences Publisher: New York. 181-218.

Pirmoradian, M., dan Hooshmand, T. 2018. *15 - Remineralization and antibacterial capabilities of resinbased dental nanocomposites*. Research Center for Science and Technology in Medicine: Tehran.

Pratiwi., Erlita., dan Mampuni, Y. 2017. *Tetap Sehat Saat Lansia Pencegahan dan Penanganan 45 Penyakit yang Sering Hinggap Diusia Lanjut.* Yogyakarta: Abdi Offset.

Prayitno, B., Bayu, HM., dan Lagiono. Optimasi Potensi Bawang Dayak (Eleutherine Sp.) sebagai Bahan Obat Alternatif. *Jurnal Pendidikan Hayati.* 2018;4(3):149-158.

Puspadewi, R., Adirestuti, P., dan Menawati, R. Khasiat Umbi Bawang Dayak (Eleutherine palmifolia (L.) Merr). *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2013;1(1):31-37.

Putri, ENA., and Haryoto. 2018. *Activities Anticancer Ethanol Extract of Dayak Bulbs (Eleutherine americana Merr.) Against T47D Breast Cancer Call*. University Research Colloqium.

Rauf, A., Surya, N., Fitria, S., Uji Efek Ekstak Etanol Bawang Dayak (Eleutherine Americana Merr.) Sebagai Antihipertensi Pada Tikus Jantan (Rattus norvegicus). *Jurnal Farmasi*. 2018;6(1): 55-65.

Ririn, P., Putri, A., dan Menawati, R. Khasiat Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia (L) Merr)* sebagai Herbal antimikroba kulit. *Journal Pharmaceitical Pharmacol.* 2013;1(1),31-37.

Saragih, B. 2018. *Bawang Dayak (Tiwai) Sebagai Pangan Fungsional*. Deepublish CV Budi Utama: Yogyakarta.

Sastrohamidjojo, H. 1996. Sintesis Bahan Alam. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.

Shafirany, MZ., Indawati, I., Sulastri, L., Sadino, A., Kusumawati, AH., and Alkandahri, MY. Antioxidant Activity of Red and Purple Rosella Flower Petals Extract (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Journal of Pharmaceutical Research International*. 2021; 33(46B): 186-192.

Sudarmawan, IH., Djoko, D., Ambar, M., dan Dyah, RB. Pengaruh Pemberian Fraksi Etanolik dan Petroleum Eter Ekstrak Umbi Bawang Dayak (Eleutherinepalmifolia) terhadap Ekspresi p53 Mutan pada Galur Sel Kanker Payudara T47D. *Biofarmasi*. 2010;8(1):17-26.

Sugiharto., Ariff, A., Ahmad, S., dan Hamid, M. Efektivitas Kurkumin Sebagai Antioksidan dan Inhibitor Melanin Pada Kultir Sel B16-F1. *Berk. Penel. Hayati*. 2012;17:173-176.

Supomo., Syamsul, ES., Apriliana, A., et al. Antioxidant Assay of Dayak Onion (EleutherinePalmifolia) via DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil) and BLST Test for Its Active Fraction. *Rasayan Journal Chemistry*. 2019;12(3):1340-1346.

Syamsul, ES, Supomo, Wijaya, H dan Nugroho, BA. Ethanolic Extract Formulation of Bawang Tiwai (*Eleutherine americana*) in Antiacne Cream. *Traditional Medicine Journal*. 2015;20(3):149–157.

Wicaksono, IA., Firmansyah., I., Indradi, RB., dan Sulistiyaningsih, S. In Vitro Aktivitas Eleutherine Palmifolia L. Merr. Ekstrak Etanolik Terhadap Bacillus Cereus Isolat. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research.* 2018;119-122.

Zuhud, EAM. 2011. Evidence of the Power of Soursop Kill Cancer. Agromedia: Jakarta.