

## **POTENSI MINYAK ATSIRI SEBAGAI ANTIVIRUS SARS COV2: LITERATURE REVIEW**

**Neny Purwitasari<sup>1\*</sup>, Mohammad Yusuf Alamudi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Departemen Ilmu Kefarmasian, Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga, Jl. Mulyorejo, Surabaya, Jawa Timur 60115, Indonesia

<sup>2</sup>STIKES Majapahit Mojokerto, Jl. Raya Gayaman, Gayaman, Mojoanyar, Mojokerto, Jawa Timur 61364, Indonesia

\*[neny-p@ff.unair.ac.id](mailto:neny-p@ff.unair.ac.id)

### **ABSTRAK**

Kemunculan virus SARS-CoV2 atau Covid19 pada akhir 2019 telah menarik perhatian global, pada 30 Januari WHO menyatakan sebagai pandemi global. Per April 2023, kasus infeksi SARS CoV2 di dunia semakin meningkat dengan adanya varian terbaru. Di Indonesia kasus infeksi SARS CoV2 lebih dari 6 juta dan meninggal dunia lebih dari 150 ribu orang. Minyak atsiri (MA) terdiri dari campuran kompleks fitokimia yang mudah menguap dari berbagai golongan termasuk monoterpen, seskuioterpen, dan fenilpropanoid. Mekanisme utama dari MA dalam menghambat virus adalah MA menghambat langkah-langkah yang terlibat dalam perlekatan virus, penetrasi, replikasi intraseluler, dan pelepasan dari sel inang dan penghambatan enzim virus vital lainnya seperti PLProtease dan MainProtease. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui potensi minyak atsiri (MA) sebagai antivirus terhadap Covid 19. Penelitian ini dilakukan dengan metode studi literatur, dengan melakukan pencarian dari berbagai referensi baik artikel internasional maupun nasional yang dilakukan dengan menggunakan *online database*. Pencarian dilakukan pada artikel yang diterbitkan sejak tahun 2020-2023 melalui Pubmed, google scholar dan sciencedirect dengan kata kunci pencarian adalah : “Minyak atsiri” AND ”Antiviral” AND SARS CoV2”. Kriteria inklusi adalah jurnal internasional berbahasa inggris, jurnal nasional berbahasa indonesia yang terindeks dan terakreditasi. Hasil penelitian yang dilakukan didapatkan 121 artikel ilmiah dengan kata kunci “Minyak atsiri” AND ”Antiviral” AND SARS CoV2” dan 35 artikel ilmiah yang memenuhi syarat inklusi. Dari penelitian ini disimpulkan bahwa kandungan minyak atsiri tumbuhan andaliman, kayu putih, bawang putih, jahe, kayu manis, timi dan daun salam dapat digunakan sebagai antivirus terhadap infeksi virus Covid 19, sehingga perlu dilakukan uji lebih lanjut terhadap tanaman tersebut dan eksplorasi terhadap berbagai tumbuhan yang bermanfaat sebagai imunostimulan dan imunomodulator.

Kata kunci: antivirus; minyak atsiri; SARS CoV2

## **POTENTIAL OF ESSENTIAL OILS AS ANTIVIRUS FOR SARS COV2: LITERATURE REVIEW**

### **ABSTRACT**

*The emergence of SARS-CoV2 or Covid19 has attracted global attention, and On 30 January WHO declared Covid19 a public health emergency of international concern. As of April 2023, cases of SARS CoV2 infection in the world are increasing with the latest variant, in Indonesia there are more than 6 million cases of SARS CoV2 infection and more than 150 thousand people died. Essential oils (EO) consist of a complex mixture of volatile phytochemicals from various classes including monoterpenes, sesquiterpenes, and phenylpropanoids. The main mechanisms of EO as an antiviral are the inhibition of steps involved in viral attachment, penetration, intracellular replication, and release from the host cell, and the inhibition of vital viral enzymes such as PLProtease and MainProtease. This study aims to study the potential of essential oils (EOs) as an antiviral against Covid 19. This research is a study using the literature study method, conducting searches from various*

*references both international and national articles which are carried out using an online database. A search was carried out on articles published from 2020-2023 via Pubmed, Google Scholar, and ScienceDirect with the keywords "Essential oil" AND "Antiviral" AND SARS CoV2. The inclusion criteria are international journals in English and indexed and accredited national journals in Indonesian. The results of the research conducted, 121 scientific articles were obtained with the keywords "Essential oil" AND "Antiviral" AND SARS CoV2" and 35 scientific articles that met the inclusion requirements. In conclusion, EOs of Andaliman, Kajuputi, Garlic, Cinnamon, Thyme, Ginger, and Salam Leaves can be used as antivirals against Covid 19 virus. Therefore, further research and exploration on various plants that are useful as immunostimulants and immunomodulators are needed.*

*Keywords:* antivirus; essential oil; SARS CoV2

## **PENDAHULUAN**

Pada 31 Desember 2019, Otoritas Kesehatan China melaporkan kepada Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) tentang beberapa kasus pneumonia dengan etiologi yang tidak diketahui di Kota Wuhan di Provinsi Hubei di China tengah. Kasus tersebut telah dilaporkan sejak 8 Desember 2019, dan banyak pasien bekerja di atau tinggal di sekitar Pasar Grosir Makanan Laut Huanan setempat meskipun kasus awal lainnya tidak terpapar ke pasar ini. Pada tanggal 7 Januari, sebuah novel coronavirus, awalnya disingkat 2019-nCoV oleh WHO, diidentifikasi dari sampel swab tenggorokan seorang pasien. Patogen ini kemudian diganti namanya menjadi sindrom pernafasan akut parah coronavirus 2 (SARS-CoV-2) oleh Kelompok Studi Coronavirus dan penyakit ini dinamai penyakit coronavirus 2019 (COVID-19) oleh WHO. Per 30 Januari, 7736 kasus yang dikonfirmasi dan 12.167 kasus yang diduga telah dilaporkan di China dan 82 kasus yang dikonfirmasi telah terdeteksi di 18 negara lain. Pada hari yang sama, WHO mendeklarasikan wabah SARS-CoV-2 sebagai Public Health Emergency of International Concern (PHEIC). (Burki 2020, Gorbalenya 2020, , Liu P, et al. 2020, Hui, et al 2020). Kasus infeksi SARS CoV2 di dunia semakin meningkat dengan adanya varian terbaru, di Indonesia kasus infeksi SARS CoV2 lebih dari 6 juta dan meninggal dunia lebih dari 150 ribu orang.

Minyak atsiri (MA) terdiri dari campuran kompleks fitokimia yang mudah menguap dari berbagai kelas termasuk monoterpen, seskuipterpen, dan fenilpropanoid. Banyak peneliti telah mempelajari sifat antibakteri, antijamur, antioksidan, dan antivirus dari MA. MA ini ditemukan aktif melawan berbagai macam virus, seperti virus influenza (IFV), virus herpes (HSV), virus HIV (HIV), virus *Yellow fever*, dan flu burung. Mekanisme utama MA yang memiliki aktivitas antivirus adalah dengan berpengaruh pada penghambatan langkah-langkah yang terlibat dalam perlekatan virus terhadap inang, penetrasi, replikasi intraseluler, dan pelepasan dari sel inang dan penghambatan enzim virus yang vital (Schnitzler, et al 2008, Ma and Yao, 2020). Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui potensi Minyak Atsiri (MA) pada berbagai tanaman sebagai antivirus terhadap SARS-CoV2.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan suatu studi dengan metode studi literatur, melakukan pencarian dari berbagai referensi baik artikel internasional maupun nasional yang dilakukan dengan menggunakan *online database*. Pencarian dilakukan pada artikel yang diterbitkan sejak tahun 2020-2023 melalui *search engine* seperti Pubmed, Google Scholar dan ScienceDirect dengan kata kunci pencarian adalah: "Minyak atsiri" AND "Antiviral" AND SARS CoV2". Kriteria inklusi adalah jurnal internasional berbahasa Inggris, jurnal nasional berbahasa Indonesia yang terindeks dan terakreditasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dilakukan didapatkan 121 artikel ilmiah dengan kata kunci “Minyak atsiri” AND “Antiviral” AND SARS CoV2” dan 35 artikel ilmiah yang memenuhi syarat inklusi.

Tabel 1.  
Tumbuhan yang memiliki senyawa minyak atsiri aktif sebagai antivirus terhadap SARS-CoV2

Tanaman	Minyak atsiri
<i>Zanthoxylum acanthopodium</i> (Andaliman)	alfa-pinena, sabinena, limonene, 1,8-sineol, neril asetat, kariofilena
<i>Eucalyptus globulus</i> (kayu putih)	$\alpha$ - Pinena ; $\beta$ - Pinena ; $\alpha$ - Thujene; $\beta$ Phellandrene , p-Cymene ; 1,8 sineol
<i>Allium sativum</i> (Bawang putih)	Aliin ; Alisin ; E- Ajoene ; Z- Ajoene ; 2-Vinyl4H-1,3-dithiin; Dialil sulfida (DAS); Dialil disulfida (DADS) ; Dialil trisulfida (DATS) Alil metil sulfida (AMS)
<i>Thymus vulgaris</i> (Timi)	kamper, camphene, $\alpha$ - pinene, 1,8-cineole, borneol , $\beta$ - pinene
<i>Cinnamomum zeylanicum</i> (Kayu Manis)	Eugenol, safrol, sinamaldehyd
<i>Zingiber officinale</i> (Jahe)	6-Gingerol
<i>Mentha piperita</i> (Mentha)	menthol
<i>Syzygium polyanthum</i> (Wight.) Walp, (Daun salam)	1,8-cineole, terpinyl acetate, sabinene, $\alpha$ - pinene, $\beta$ - pinene, terpinin-4-ol dan 4 - terpineol

### SARS-CoV-2

Penemuan awal pasien pneumonia SARS CoV2 diduga terkait dengan pasar makanan laut Huanan di Wuhan, tempat perdagangan hewan liar terjadi. SARS-CoV-2 diduga berasal dari kelelawar, karena genom lengkapnya mirip dengan genom SARS-CoV turunan kelelawar : 88% identik. (1-3). Analisis filogenetik menunjukkan bahwa SARS-CoV-2 termasuk dalam subgenus Sarbecovirus dari genus Betacoronavirus. Terlebih lagi, studi pemodelan homologi mengungkapkan bahwa struktur domain pengikat reseptor SARS-CoV-1 mirip dengan SARS-CoV-2. SARS-CoV-2 dapat beramplifikasi di inang mamalia perantara, kemungkinan trenggiling, karena seluruh genom trenggiling-CoV 91,02% identik dengan SARS-CoV-2.9 Dalam studi sebelumnya, data molekuler dan filogenetik menunjukkan bahwa SARS-CoV-2 melakukan tidak muncul langsung dari trenggiling-CoV . Namun, asal mula penularan trenggiling ke manusia masih menjadi perdebatan. Oleh karena itu, perdagangan trenggiling di pasar basah harus dilarang keras untuk mengurangi risiko penularan zoonosis di masa depan. Genom SARS-CoV-2 kini telah bermutasi menjadi 3 jenis; A, B, dan C. Tipe A paling dekat dengan leluhur virus corona yang diturunkan dari kelelawar. Sebagian besar tipe A dan C telah diamati pada orang Eropa dan Amerika, sedangkan tipe B terutama ditemukan di Asia Timur.<sup>12</sup> SARS-CoV-2 adalah transmisi aerosol dari manusia ke manusia, membuat ketakutan tertular COVID-19 menjadi pemicu kepanikan utama di antara banyak individu Lam et al. 2020, Forster 2020, Liu Y et al.2020). Berdasarkan data yang dikumpulkan dari 99 pasien COVID-19 yang dirawat di Rumah Sakit Jinyintan , Wuhan, tanda dan gejala yang khas antara lain demam (83%), batuk (82%), dan sesak napas (31%), yang sering disertai nyeri otot. sakit (10%), kebingungan (9%), sakit kepala (8%), dan sakit tenggorokan (5%). Sekitar 75% dari pasien ini juga mengalami pneumonia bilateral (75%), 17% dari mereka mengalami sindrom gangguan pernapasan akut, dan 11% meninggal dalam rentang waktu

singkat, karena kegagalan multi-organ. Studi lain mengamati bahwa waktu dari timbulnya penyakit hingga dispnea adalah sekitar 8 hari. Dalam penelitian ini, 63% pasien mengalami limfopenia, dan semua pasien mengalami pneumonia. Indikator terpercaya lainnya termasuk hilangnya rasa dan bau (Chen et al.2020,Huang et al.2020, Menni et al. 2020, Lu R, et al. 2020, Zhang T, 2020).

### **Minyak Atsiri**

Ekstrak tumbuhan memiliki peran penting dalam pengobatan tradisional sebagai pengganti terapi untuk meringankan penderitaan. Sampai sekarang, produk alami masih merupakan sumber utama untuk penemuan agen terapeutik baru. Minyak atsiri turunan tanaman (MA) adalah senyawa menguap yang terdiri dari berbagai golongan senyawa seperti monoterpen, seskuiterpen dan fenilpropanoid. Minyak atsiri sebagai antibakteri, antijamur, antioksidan, dll, telah banyak diteliti dalam berbagai penelitian selama beberapa dekade. Efek penghambatan dari MA yang diekstraksi dari banyak tanaman aromatik dan herbal juga dilaporkan pada berbagai virus, seperti IFV, HSV, HIV, virus *yellow fever*, dan flu burung. Dalam penelitian terbaru, Cagno et al. melaporkan bahwa MA dari *Salvia desoleana* Atzei & *V. Picci* secara signifikan menekan strain HSV-2 yang resistan terhadap asiklovir dengan nilai konsentrasi efektif 50% (IC<sub>50</sub>) sebesar 28,57 µg/mL, jauh lebih sedikit daripada asiklovir (71,84 µg/ml). Dalam penelitian lain, MA dari lima spesies tumbuhan (*Zataria multiflora*, *Artemisia kermanensis*, *Eucalyptus caesia*, *Satureja hortensis*, *Rosmarinus officinalis*) juga menunjukkan aktivitas anti-HSV yang lebih baik daripada asiklovir. Hasil ini menunjukkan bahwa minyak atsiri dapat menjadi agen terapi potensial untuk pengobatan infeksi virus serta kandidat untuk pemilihan obat antivirus baru (Cagno 2017, Lu H., et al 2020). Tanaman dengan kandungan minyak atsiri yang memiliki aktivitas terhadap SARS-CoV adalah sebagai berikut:

### ***Zanthoxylum acanthopodium***

Andaliman (*Z. acanthopodium*) merupakan anggota famili Rutaceae dan buahnya digunakan sebagai bumbu masakan khas Batak di Sumatera Utara. Andaliman mengandung alkaloid, flavonoid, terpenoid, tanin, saponin dan berpotensi sebagai antibakteri dan antivirus *Staphylococcus aureus*. Komponen kimia pada daun Andaliman yang paling berpotensi sebagai anti-SARS-Cov-2 adalah beta- caryophyllene pada varietas Siholpu (BACHIR, 2012, Saragih, dan Arsita, 2019, Sepriani, 2020, Kintamani, et al 2020).

### ***Eucalyptus globulus* (Kayu putih)**

*Eucalyptus globulus* adalah termasuk dalam keluarga Myrtaceae yang mencakup 140 genera dan sekitar 3800 spesies yang mencakup 140 genera dan sekitar 3800 spesies yang tersebar di daerah tropis dan subtropis di dunia. *Eucalyptus* adalah spesies pohon asli Australia dan mewakili lebih dari 90% hutan alamnya. Tanaman ini juga ditemukan di Tasmania (pulau Oseania di tenggara benua Australia) dan di kepulauan Indonesia. Eucalyptol (1,8 cineole), senyawa utama dari minyak esensial *Eucalyptus*, dapat digunakan sebagai penghambat potensial jalur infeksi COVID-19 dan dapat mewakili pilihan pengobatan potensial (ZOHRA,et al 2019, CHARMA, et al. 2020, SHARMA dan KAUR, 2020).

### ***Allium sativum* (Bawang putih)**

Bawang putih merupakan tanaman perdu dari famili Liliaceae yang tingginya bisa mencapai 70 cm, seperti bawang merah, bawang merah atau daun bawang. Umbi membentuk bagian abadi dan batang, yang panjang dan tipis, diproduksi selama periode pembungaan yang terjadi pada akhir musim panas di Eropa, sedangkan di negara-negara Asia mencakup sepanjang

tahun. Allicin adalah ekstrak bawang putih yang berperan sangat penting dalam aktivitas antimikroba dan antijamur, dengan menghalangi oksidasi tiol yang menghambat aktivitas pernapasan mikroba mungkin dengan menghambat suksinat dehidrogenase. Selain itu, adhesi *Candida* juga sangat berkurang dengan adanya ekstrak bawang putih. Oleh karena itu, bawang putih adalah makanan sehat yang mungkin memiliki sifat antimikroba, terutama untuk menghambat infeksi bakteri yang menyertai infeksi COV 19 (STAHL-BISKUP, et al 2012, Bayan, et al 2014).

### ***Thymus vulgaris* (Timi)**

Timi adalah genus tanaman herba dari keluarga Lamiaceae, tingginya mencapai 10-30 cm. Daun hijau keabu-abuan berseberangan, lonjong- lanset hingga linier, panjang 5-10 mm dan lebar 0,8-2,5 mm dan bertitik. Bunganya berwarna ungu muda, berbibir ganda, panjang 5 mm dengan kelopak kelenjar berbulu. Kandungan utama minyak atsiri timi adalah kamper, camphene,  $\alpha$  - pinene , 1,8 - sineol, borneol,  $\beta$  - pinene . Timi digunakan di banyak masakan dapur dan sebagai sistem pengobatan alternatif sejak zaman kuno sebagai obat batuk, sakit gigi, bronkitis, radang, infeksi kulit dan juga untuk sifat diuretiknya. Pada masa pandemi covid 19 timi disarankan untuk sering digunakan sebagai bumbu masakan dan pada beberapa makanan sebagai tindakan preventif untuk menurunkan *viral load* virus corona (DEEPU, S, 2017, BASIRI, et al 2020, SAMPANGI-RAMAIHAH, et al 2020).

### ***Cinnamomum zeylanicum* (Kayu manis)**

Kayu manis adalah spesies pohon dari keluarga Lauraceae, terdiri dari 52 genera dan 2.550 spesies yang tersebar di daerah tropis dan hangat, khususnya di Asia Tenggara dan Amerika. sebuah studi baru-baru ini menunjukkan keefektifan kayu manis dengan kandungan utama eugenol memiliki berbagai efek antivirus pada beta coronavirus dan SARS-CoV, dengan menghambat masuknya virus pada sel inang dan menginfeksi sel, menghambat replikasi dan menghambat protease dari virus. (POLANSKY, Hanan; LORI, Gillad. 2020, ABDULWASE, et al 2020).

### ***Zingiber officinale* Rosc. (Jahe)**

Jahe termasuk dalam famili Zingiberaceae yang mengandung 85 jenis minyak atsiri. Iklim terbaik untuk menanam jahe adalah di Asia Tenggara, negara asalnya, meskipun dibudidayakan di sebagian besar negara tropis seperti Jamaika, Cina, India, Nigeria, dan Haiti. Menikmati suasana lembab dan paparan sinar matahari, biasanya ditemukan di padang rumput lahan basah berupa rerumputan yang tingginya mencapai sekitar 2 meter. Mengenai pandemi COVID 19, penelitian yang dilakukan ke arah ini menunjukkan bahwa delapan senyawa ditemukan di rimpang *Alpinia officinarum* dan *Zingiber officinale* telah diidentifikasi sebagai penghambat potensial SARS-CoV-2 PLpro, yang berarti bahwa ekstrak rimpang jahe yang mengandung minyak atsiri dapat digunakan untuk melawan SARS-CoV-2 . Minyak atsiri 6-gingerol pada jahe memiliki khasiat anti-virus SARS CoV-2 ditunjukkan dengan adanya afinitas dan interaksi dengan protein target SARS-CoV2 antara lain MainProtease virus, protein pengikat RNA, dan protein Spike (GOSWAMI, et al 2020, SHAGHAGHI, N, 2020).

### ***Mentha piperita* (Mentha)**

Mentha adalah tanaman dari keluarga Lamiaceae (Labiatae). Efek Mentha pada covid 19, telah dilaporkan bahwa terpenoid dan minyak atsiri menthol yang ditemukan di Mentha dapat mengganggu asam amino di rongga enzim untuk menghambat Covid19 enzim protease virus (MCNAB, et al 2004, Hayat, M. Q., Khan, M. A., Ashraf, M., & Jabeen, S.2009).

***Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp (Daun salam)**

*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp, adalah semak cemara atau pohon kecil, berukuran sedang hingga besar (tinggi 2 hingga 9 m), seringkali dengan batang bengkok dan bercabang. Daunnya yang tebal, rata, dan kasar mengkilat, hijau tua di atas dan hijau pucat di bawah; dengan margin penuh. Panjang daun bervariasi dari 5 hingga 12 cm dan lebar dari 1,5 hingga 5 cm. Keberadaan 1,8 cineole pada tanaman daun salam dapat memainkan peran yang sangat penting sebagai penghambat potensial jalur infeksi COVID-19 dan dapat menambah pilihan pengobatan potensial seperti pada tanaman *Eucalyptus globulus* (SHARMA, dan KAUR, 2020, Sehalia and Chemat 2021).

**SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa kandungan aktif minyak atsiri tumbuhan dapat digunakan sebagai antivirus terhadap infeksi SARS CoV2. Oleh karena itu diperlukan penelitian lanjutan sebagai antivirus SARS-CoV2 dan eksplorasi lebih lanjut terhadap berbagai tanaman yang bermanfaat sebagai imunostimulan dan imunomodulator pada masing-masing tanaman.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Abdulwase R, A. A. (2020). Ginger as a commercial product in China. . *MOJ Biol Med*.
- al, B. e. (2022). Antibacterial activity of the essential oil from the leaves of eucalyptus globulus against Escheria coli and Staphylococcus aureus. *Asian pacific journal of tropical medicine*.
- al, C. e. (2020). Novel coronaviruses pneumonia ini Wuhan, china: a descriptive study. *lancet* .
- al, K. e. (n.d.). Potensi minyak atsiri daun andaliman (*Zanthoxylum*).
- al, L. e. (2020). Aerodynamic characteristic and rna concentration of SARS CoV2 aerosol in wuhan hospital during Covid 19 outbreak. *BioRxiv*.
- Arsita, S. d. (2019). Kandungan fitokimia *Zanthoxylum acanthopodium* dan potensinya sebagai tanaman obat di wilayah toba samosir dan tapanuli utara. *seminar nasional masyarakat biodiversitas indonesia*, (pp. 71-76). Medan.
- Basiri, M. R. (2020). Theory about treatment and morbidity prevention of corona virus disease (covid 19). *Journal of Pharmacy and pharmacology*.
- Bayan, L. P. (2014). "Garlic: a review of potential therapeutic effects. *Avicenna journal of phytomedicine*.
- Cagno V, S. B. (2017). In vitro anti-herpes simplex virus-2 activity of *Salvia desoleana* Atzei & V. Picci essential oil. *PLoS One* .
- Forster, e. a. (2020). Phylogenetic network analysis of SARS CoV2 genomes. *Proc Natl Acad Sci USA*.
- Gorbalenya, e. a. (2020). Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: The species and its viruses – a statement of the. *bioRxiv*.
- Goswami, e. a. (2020). Natural Product Compounds in *Alpinia officinarum* and Ginger are. *ChemRxiv*.

- Gülçin, e. a. (2020). Anticholinergic, antidiabetic and antioxidant activities of Anatolian pennyroyal (*Mentha pulegium*)-analysis of its polyphenol contents by LC-MS/MS. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*.
- Hayat, M. Q. (2009). Ethnobotany of the Genus *Artemisia* L. (Asteraceae) in Pakistan. *Ethnobotany Research and Applications*,.
- Huang, e. a. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in wuhan, china. *lancet*.
- Hui DS, I. A. (2020). The continuing 2019-nCoV epidemic threat of novel coronaviruses to global health - The latest 2019 novel coronavirus outbreak in Wuhan, China. *Int J Infect Dis*.
- Kintamani, e. a. (2022). POTENSI MINYAK ATSIRI DAUN ANDALIMAN (*Zanthoxylum acanthopodium*) SEBAGAI ANTIVIRUS CORONA BERDASARKAN PENAMBATAN MOLEKUL. *berita biologi*.
- Lu H, S. C. (2020). Outbreak of pneumonia of unknown etiology in Wuhan, China: The mystery and the miracle. *J Med Virol* .
- Lu R, e. a. (2020). Genomic characterization and epidemiology of 019 novel coronavirus:impication for virus origin and receptor binding. *lancet*.
- Ma L, Y. L. (2020). Antiviral Effects of Plant-Derived Essential Oils and Their Components: An Updated Review. *Molecules* .
- MCNAB, W. B. (2004). *Kalmia latifolia* L Mountain laurel.Wildland Shrubs of the United States and its territories .
- Menni, e. a. (2020). Loss of smell and taste in combination with other symptoms is a strong predictor of Covid 19 infection. *MedRxiv*.
- N., S. (2020). Molecular Docking Study of Novel COVID-19 Protease with Low Risk Terpenoides Compounds of Plants. *ChemRxiv*.
- P, L. (2020). Are Pangolins the intermediate host of the 2019 novel coronavirus (SARS CoV2)? *PlosPathog*.
- Polansky H, L. G. (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID-19): first indication of efficacy of Gene-Eden-VIR/Novirin in SARS-CoV-2 infection. *Int J Antimicrob Agents* .
- S. Deepu, M. P. (2017). Typification of five names of *Cinnamomum* (Lauraceae). *Botany Letters*.
- Sampangi-Ramaiah, e. a. (2020). Molecular docking analysis of selected natural products from plants for inhibition of. *CURRENT SCIENCE*.
- Schnitzler P, S. A. (2008). *Melissa officinalis* oil affects infectivity of enveloped herpesviruses. *Phytomedicine*.
- Sehailia M, C. S. (2021). Antimalarial-agent artemisinin and derivatives portray more potent binding to Lys353 and Lys31-binding hotspots of SARS-CoV-2 spike protein than

- hydroxychloroquine: potential repurposing of arteminol for COVID-19. *J Biomol Struct Dyn*.
- Sepriani, e. a. (2020). Ptnsi ekstrak tumbuhan andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus* Alotrop. *Jurnal Pendidikan dan ilmu Kimia*.
- Sharma Arun Dev, K. (2020). Molecular docking studies on Jensenone from eucalyptus essential oil as a potential inhibitor of COVID 19 corona virus infection. *arXiv*.
- Sharma, A., & kaur, I. (2020). Eucalyptol (1,8 cineole) from Eucalyptus Essential Oil a Potential Inhibitor of COVID 19 Corona Virus Infection by Molecular Docking Studies . *Preprints.org* .
- STAHL-BISKUP, E., & VENSKUTONIS, R. P. (2012). *Thyme*. In:*Handbook of herbs and spices*.
- T, Z. (2020). Probable pangolin origin of SARS CoV2 associated with the Covid 19 outbreak. *Curr Biol*.
- TK, B. (2020). Coronavirus in China. *Lancet Respir Med* .
- TT, L. (2020). Identifying SARS CoV2 related coronaviruses in Malayan pangolin. *Nature*.
- ZOHRA, R. F., & KEIRA. (2019). Boulanouar. *Etude de*.