

## TINJAUAN PUSTAKA EFEK POTENSIAL MORINGA OLEIFERA PADA INFEKSI COVID-19

Lusi Nursilawati Syamsi<sup>1\*</sup>, Dian Ratih<sup>2</sup>, Syamsudin Abdillah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Kandidat Program Doktor Fakultas Farmasi Universitas Pancasila

<sup>2-3</sup>Guru besar Departemen Fakultas Farmasi

Email Korespondensi: Lusi\_sy@yahoo.com

Disubmit: 18 Oktober 2022

Diterima: 30 Januari 2023

Diterbitkan: 01 Maret 2023

Doi: <https://doi.org/10.33024/mnj.v5i3.8144>

### ABSTRACT

*The COVID 19 pandemic is an outbreak caused by the coronavirus disease 2019 (COVID-19) with clinical manifestations of acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) which has caused a large number of deaths worldwide. The most common complications of COVID-19 are cardiovascular and kidney disorders. The urgency to develop natural medicines with natural ingredients that are effective against COVID-19 is very important to maintain body immunity and at the same time protect the body from close contact with sufferers of COVID-19. Moringa plants have the potential to increase the body's resistance (immune booster) of sufferers against SARS-CoV-2. (COVID-19) and moringa plants have other health functions such as anti-inflammatory, antimicrobial, antidiabetic, antioxidant, antitumor, anticancer, antihypertensive, antiasthma, anticoagulation, antiurolithiasis, anthelmintic, antifertility, antihyperthyroid, and antialzheimer's. Several components of Moringa that play a role in the antiviral COVID-19 are Kaempferol, Pterygospermin, Morphine, Quercetin, and Apigenin-7-O-rutinoside. This Literature Review provides a basis for further research on the development of clinical applications of Moringa Oleifera for the treatment of SARS-CoV-2.*

**Keywords:** Covid-19, Potential Effects, Literature Review

### ABSTRAK

Pandemi COVID 19 adalah wabah yang disebabkan penyakit coronavirus 2019 (COVID-19) dengan manifestasi klinis sindrom pernapasan akut coronavirus 2 (SARS-CoV-2) yang menyebabkan kematian yang cukup besar di seluruh dunia. Komplikasi tersering COVID-19 adalah gangguan kardiovaskular dan ginjal. Urgensi mengembangkan pengobatan natural bahan alam yang mempunyai efektivitas terhadap COVID 19 menjadi sangat penting untuk menjaga imunitas tubuh dan sekaligus menjaga tubuh terhadap kontak erat penderita COVID 19. Tanaman kelor mempunyai potensi meningkatkan daya tahan tubuh (booster imun )penderita terhadap penyakit SARS-CoV-2 (COVID 19) dan tanaman kelor memiliki fungsi Kesehatan lainnya seperti antiradang, antimikroba, antidiabetes, antioksidan, antitumor, antikanker, antihipertensi, antiasma, antikoagulasi, antiurolitiasis, anthelmintik, antifertilitas, antihipertiroid, dan antialzheimer. Beberapa komponen kelor yang berperan pada antivirus COVID-19 adalah Kaempferol, Pterygospermin, Morfin, Quercetin, dan Apigenin-7-O-

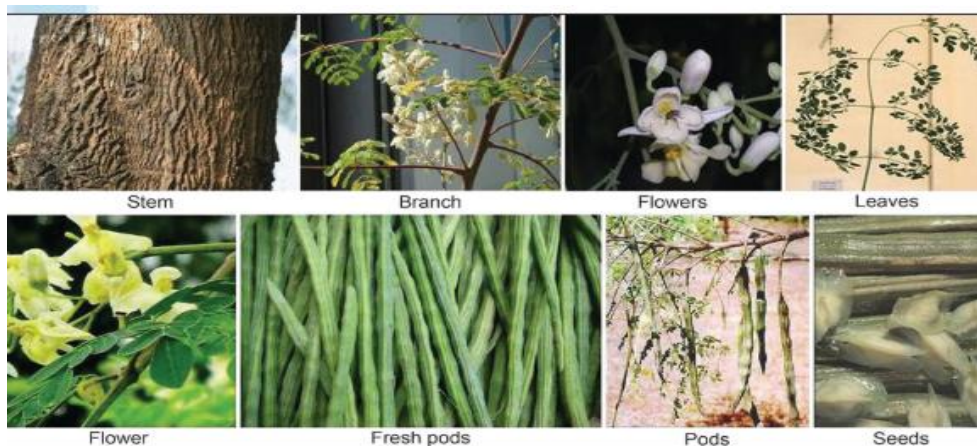
rutinoside. Tinjauan Pustaka ini memberikan dasar untuk penelitian lebih lanjut pengembangan aplikasi klinis Moringa Oleifera untuk pengobatan SARS-CoV-2.

**Kata Kunci:** Covid-19, Efek Potensial, Tinjauan Pustaka

## PENDAHULUAN

Moringa oleifera (tanaman kelor) termasuk dalam famili *Moringaceae*, yang sangat efektif digunakan sebagai obat pada kasus penyakit yang berat dengan kondisi stress dan malnutrisi. Pada penelitian bagian tanaman kelor yaitu daun, polong dan biji kaya akan fitokimia esensial. Kandungan vitamin C kelor 7 kali lipat dari jeruk, vitamin A 10 kali wortel, Kalsium 17 kali lebih banyak dari susu, Protein 9 kali dari yogurt, Potasium 15 kali dari pisang dan zat besi 25 kali dari bayam.(1) Tanaman kelor diketahui memiliki banyak kegunaan untuk kesehatan yaitu sebagai anti virus, anti inflamasi, antimikroba, anti diabetes, antioksidan, antikanker, antihipertensi, antiasma, antiurolithiasis, antihelminthic, infertilitas, anti hipertiroid, dan antiAlzheimer's.(1) Beratnya infeksi COVID-19 sangat bergantung pada imunitas untuk mempertahankan tubuh dari infeksi virus SARS-COV-2. Moringa oleifera dapat digunakan sebagai sumber alternatif untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan tanaman ini sebagai nutrisi yang murah dan mudah didapat sangat bermanfaat memiliki

kehasiatan yang luas di bidang pengobatan (2), memperbaiki kasus gizi buruk.(3), diuretik dan antipiretik.(4) Dalam pengobatan tradisional, tanaman kelor memiliki khasiat yang sangat bervariasi dalam sistem organ tubuh, yaitu sistem pernapasan, sistem pencernaan, sistem saraf pusat, jantung dan pembuluh darah, serta sistem kekebalan tubuh. Oleh karena itu, tanaman ini disebut sebagai tanaman yang memiliki khasiat magis.(5) Pada penelitian uji klinik terhadap pasien pneumonia SARS COV2 derajat sedang yang diberikan terapi adjuvan dengan kombinasi ikan gabus dengan poli herbal Curcuma Xathorriza dan Moringa Oleifera pada pengobatan standar COVID 19 dapat menurunkan hospitalisasi (leng of stay / LOS), nilai CRP dan memperbaiki kualitas hidup dengan perbaikan gejala menggunakan Skala Dispnea mMRC (Modified Medical Research Council) secara bermakna. Pada penelitian ini didapatkan faktor komorbiditas pasien terbesar adalah Hipertensi dan Diabetes yang mudah dikendalikan.(6)(7)



Gambar 1. Bagian tanaman Moringa oleifera(2).

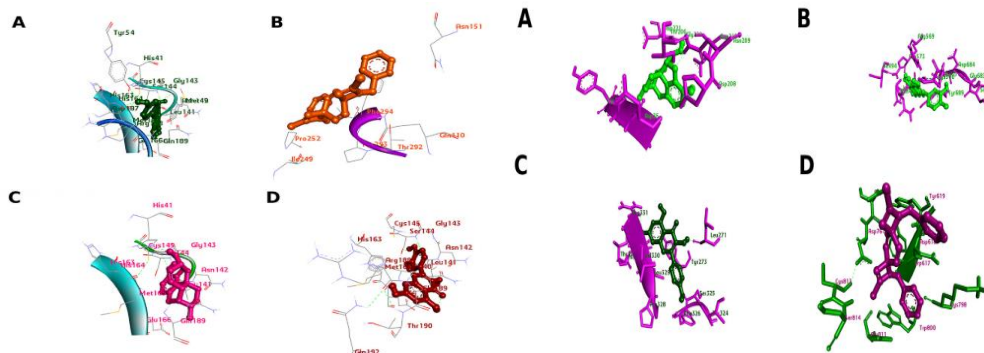
### Moringa Oleifera Sebagai Immunomodulator Pada Infeksi Covid-19

Tanaman kelor dapat digunakan untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh.(3) Berdasarkan zat aktif yang terkandung di dalamnya terdapat senyawa aktif yaitu Kaempferol, Pterygospermin, Morfin, Quercetin, dan Apigenin-7-O-rutinoside. Efek imunomodulator tanaman kelor ini dapat digunakan sebagai pencegahan atau perlindungan terhadap infeksi.(4) dan Moringa Oleifera dapat digunakan untuk pengobatan infeksi COVID 19. (8) Daun kelor juga memiliki niaziminin B yang berguna sebagai imunomodulator.(3) Ekstrak daun metanol M. Oleifera menyebabkan efek imunostimulan yang signifikan pada sistem kekebalan yang diperantarai sel dan humoral pada tikus albino Wistar.(9) Kelor merupakan tanaman yang memiliki sifat antivirus, terutama pada penyakit paru-paru dan pernapasan.(10) Mekanismenya adalah dengan menghambat replikasi virus. . (11) Kaempferol, quercetin, morphine, pterygospermin merupakan senyawa aktif Moringa oleifera menunjukkan ikatan energi terbaik pada reseptor

Main Protease (MPro) dan RNA polimerase dependent RNA(RdRp) sehingga senyawa alami ini berpotensi sebagai terapi pencegahan COVID 19.(12) Senyawa lain dalam tanaman kelor yang memiliki afinitas tinggi untuk pengikatan MPro SARS COV2 adalah mudanpioside, isoquercetin, hyperoside, dan dihydroquercetin. Lima senyawa yang disetujui oleh Food Drug Association (FDA) sebagai antivirus yang memiliki afinitas terhadap Mpro Sars CoV-2 adalah apigenin-7-O-rutinoside, Mudanpioside, Isoquercetin, Isoquercitrin, Quercetin, dan Dihydroquercetin.(13) Dalam penelitian molecular docking, terdapat 4 komponen zat aktif yang terkandung dalam Moringa Oleifera yaitu Kaempferol, Pterygospermin, morphine dan Quercetin yang mampu menghambat energi pada target obat virus COVID-19 yaitu Mpro dan RdRp. SARS-CoV-2 memiliki Mpro bernama 3CLpro dan RdRp bernama Nsp12 sebagai target obat virus corona.(12) Penelitian lain complex RdRp - pterygospermin / complex Mpro - pterygospermin dan complex Mpro - morphine / complex RdRp - morphine mempunyai afinitas tinggi untuk pengobatan SARS-COV-2. Pada

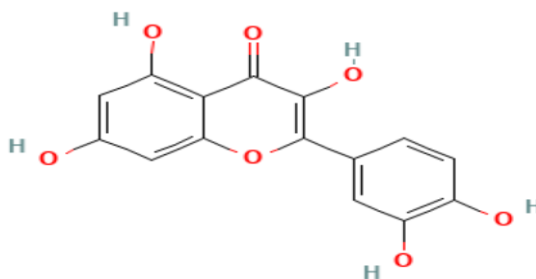
penelitian Kombinasi oseltamivir 2x75 mg dengan 18 obat herbal yang terkandung didalamnya Moringa Oleifera mampu memberikan perbaikan klinis dan perbaikan nilai CT (Cycle Threshold) setelah 28 hari terinfeksi SARS COV2 dengan PCR positif pada 136 pasien COVID-

19.(14) Di India, pengobatan tradisional Ayurveda yang terdiri dari Moringa oleifera, Adhatoda vasica dan Cassia fistula mampu memberikan perbaikan klinis pada pasien COVID-19 ringan.(11)



Gambar 2. Moringa Oleifera Molekular docking pada reseptor Mpro (Main protease) dan RdRp (RNA-dependent RNA polymerase) virus COVID-19. Hasilnya ada indikasi sebagai anti COVID 19 pada senyawa kaempferol (A), pterygospermin (B), morphine(C) and quercetin(D) dengan ikatan pada reseptor Mpro and RdRp.(12)

### Senyawa Aktif Quercetin Sebagai Anti Covid 19



Gambar 3. Struktur kimia Quercetin.(15)

Quercetin tergolong ke dalam flavonol, suatu senyawa flavonoid dengan kandungan utama polifenol yang banyak terdapat pada sayuran dan buah-buahan.(16) Sifat Quercetin adalah larut dalam lemak dan alkohol tetapi tidak larut dalam air, berwarna kuning dan sangat larut dalam air panas.(17) Quercetin merupakan molekul penting dengan efek farmakologis sebagai antivirus dan anti-inflamasi.(18) Beberapa Quercetin

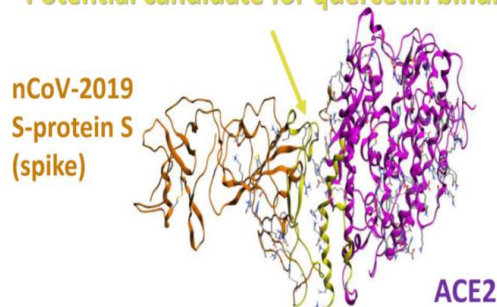
telah direkomendasikan sebagai kandidat molekuler potensial untuk anti-COVID-19 sebagai bentuk fitosom.(10) Quercetin adalah molekul tanaman terpenting yang menunjukkan aktivitas antivirus, anti-atopik, pro metabolik dan antiinflamasi, serta antikanker. Quercetin juga memiliki efek psikostimulan dan dalam penelitian telah menunjukkan penghambatan agregasi trombosit, gangguan permeabilitas kapiler, peroksidasi

lipid dan mampu mengubah biogenesis mitokondria.(19) Hasil metode komputasi molecular docking menunjukkan bahwa Quercetin memiliki efek interaksi dengan SARS COV-2 melalui reseptor 3CLpro, PLpro dan protein S. (20) Dalam penelitian lain, Quercetin dapat menjadi anti-inflamasi yang kuat dalam kaskade pembekuan darah selama infeksi SARS-COV-2, melalui mekanisme penurunan kadar mRNA dan protein terhadap ICAM-1, IL-6, IL - 8, dan MCP-1 dan penurunan aktivitas melawan trombin-inhibitor sesuai dosis quercetin.(21) Sebuah uji klinik randomisasi dosis tinggi quercetin 1000 mg setiap hari selama 12 minggu bermanfaat untuk pengobatan infeksi saluran pernapasan bagian atas olehkarena virus sebagai terapi empiris pada 1002 pasien dewasa muda.(22) Studi terapi empiris di RS Wuhan pada pasien COVID-19 yang menggunakan kombinasi Quercetin dosis tinggi dengan terapi konvensional terdapat perbaikan gejala yang cepat dibandingkan dengan terapi konvensional saja.(23)

Penelitian uji klinik Quercetin 2x500 mg pada infeksi COVID-19 dapat mengobati dan mencegah pasien dengan risiko

tinggi peurukan menjadi derajat berat melalui penekanan proses sitokin pro-inflamasi.(24) Quercetin bentuk sediaan bubuk kering inhalasi (DPI) dengan partikel halus dapat menjadi anti-inflamasi dan mengurangi efek samping sebanyak 40% pada manajemen tatalaksana COVID sistem pernapasan.(25) Quercetin sebagai antivirus dapat menghambat pengikatan SARS COV-2 dengan reseptor protease sehingga proses replikasi terhambat. (26) Pada molecular docking, efek Quercetin dapat melindungi cedera ginjal yang disebabkan oleh SARS COV-2 melalui penghambatan reseptor protease utama, reseptor 3CL dan ACE2. Quercetin dapat menurunkan tekanan darah melalui efek anti-oksidan dengan mengurangi stres oksidatif yang mempengaruhi tekanan darah. (27) Hackl et al. (28) melaporkan penurunan aktivitas ACE2 sebanyak 31% setelah pengobatan Quercetin dibandingkan dengan baseline, menunjukkan bahwa Quercetin bertindak sebagai inhibitor ACE2. Quercetin tampaknya menjadi penghambat rhACE2 paling kuat di antara semua polifenol yang diuji, dengan IC50 yaitu sebesar 4,48 M.

#### Potential candidate for quercetin binding



Gambar 4. Efek potensial Quercetin berikatan dengan reseptor ACE2 (10)

Infeksi COVID 19 merupakan proses infeksi yang meliputi berbagai organ. Injuri pada organ

selain sistem pernafasan merupakan ciri khas infeksi COVID 19 yang sering menimbulkan kematian.

Terdapatnya reseptor ACE2 di seluruh tubuh seperti di sel syaraf, pembuluh darah, jantung, ginjal, sistem cerna memudahkan virus

### **Peran Quercetin Pada Pembuluh Darah**

SARS-COV-2 dapat menyebabkan sejumlah komplikasi destruksi endotel kapiler dan proses hiperkoagulasi pada organ organ yang mengekspresikan reseptor ACE<sub>2</sub>, seperti jantung, saluran cerna, ginjal, dan hati.(30) Sitokin tertentu seperti Interleukin-6, dapat mengaktifkan sistem koagulasi dan menekan sistem fibrinolitik, karena proses terjadinya destruksi endotel kapiler paru dan pembuluh darah perifer dapat mengaktifkan sistem koagulasi melalui paparan faktor jaringan dan jalur lain. Koagulasi disfungsi dapat memperburuk respons imun secara agresif sehingga membentuk lingkaran setan.(31) Quercetin dapat menghambat aktivitas enzim trombin dan Faktor Xa dengan menekan pembentukan bekuan fibrin dan hiperkoagulasi. (32) Quercetin sebagai agen antiplatelet ganda, anti-inflamasi dan anti-aterosklerosis yang menghambat sinyal di sel trombosit dan mencegah pembentukan trombus. (33) Quercetin juga menghambat trombosit memdat bertumpuk dan eksositosis granula alfa ketika dirangsang oleh agonis trombosit yang berbeda, dan menghambat beberapa protein kinase di sel trombosit.(34)

### **Peran Quercetin Pada Sistem Syaraf**

Pada infeksi COVID 19 ditemukan banyak gejala dengan anosmia dan agusia, hal ini karena terjadi proses perjalanan Virus menggunakan transpor aksional

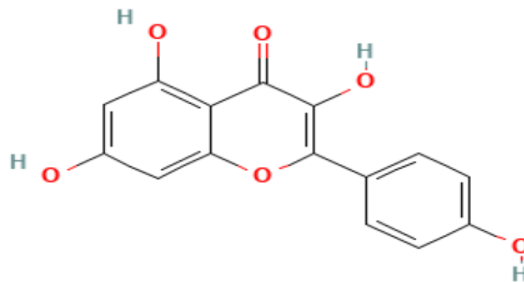
menyebarkan seluruh organ tubuh. (29) Quercetin mempunyai banyak peran organ tubuh yang menjadi cedera akibat infeksi COVID 19. (10) retrograde untuk mencapai badan sel neuron di sistem saraf pusat, dapat terjadi melalui jaringan sistem olfaktorius, pernapasan, dan saraf enterik. Transpor neuronal retrograde melalui jalur penciuman adalah rute melalui reseptor ACE<sub>2</sub> sel silia penciuman. (35) Inflamasi di nervus olfaktorius saat virus memasuki sistem pernafasan. Quercetin dengan senyawa polifenolnya dapat mengatasi anosmia melalui pencegahan stress oksidatif melalui proses neurogenesis bulbus olfaktorius dan sel saraf di hipokampus, beegitu juga vitamin D.

### **Quercetin Pada Sistem Hepatoseluler Dan Albumin**

Quercetin mempunyai efek proteksi terhadap hati pada injuri infeksi COVID 19 dan menjaga nilai normal enzim hati.(36). Quercetin berikatan dengan molekul human serum albumin (HSA) di dua tempat yang berbeda, tanpa gangguan yang signifikan, untuk memungkinkan peningkatan waktu paruh dan tersedia lebih lama untuk bekerja dalam sirkulasi. Diketahui Albumin merupakan protein plasma yang paling melimpah dan sangat larut dan stabil dengan waktu paruh sirkulasi yang sangat lama 21 hari.(37)(38) Moringa oleifera dapat bersifat hepatoprotektif dengan menghambat mediator TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-6, dan IL-10 serta menghambat lipogenesis melalui jalur Nf-kb yang ditandai dengan penurunan LDL-R, SRB1c, DGAT2, PPAR $\gamma$  dan peningkatan sensitivitas sekresi insulin sehingga menghambat perlemakan hati. Hal ini membuktikan Moringa oleifera sebagai terapi preventif dan kuratif

pada pasien perlemakan hati dengan sindrom metabolic. (39)

**Senyawa aktif Kaempferol sebagai anti-COVID-19**

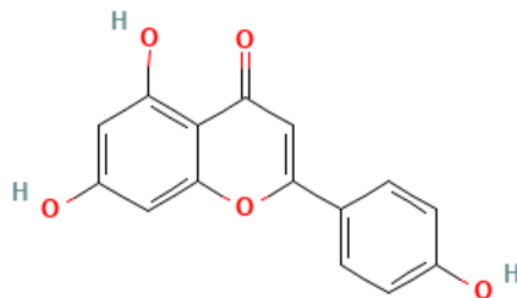


**Gambar 5. Struktur kimia Kaempferol (15)**

Kaempferol banyak ditemukan di bagian bunga tanaman kelor. (40) Fungsi utama kaempferol adalah sebagai anti inflamasi. Efek anti-inflamasi bekerja dengan menghambat translokasi protein CagA dan VacA dalam sel H.pylorito AGS, sehingga dapat mengurangi ekspresi sitokin pro-inflamasi. (41) Turunan kaempferol dengan rhamnose dapat mereduksi secara efektif sitokin pro inflamasi. Kaempferol glikosida merupakan kandidat yang baik untuk protein saluran 3a pada virus corona sehingga saluran tersebut berpotensi sebagai obat anti virus. (42) Interaksi antara kaempferol

dan bagian peptida virus relatif kuat. Kaempferol memiliki ikatan yang tinggi dengan reseptor Mpro (Protease utama) Sars CoV-2 membentuk kompleks docking Mpro - kaempferol (20) yang dapat menghambat aktivitas virus Sars CoV-2. Penelitian lain menggunakan AutoDock Vina molecular docking ikatan peptida virus dan senyawa Hydroxychloroquine, Kaempferol, dan Anthraquinone memiliki khasiat sebagai antivirus Sars CoV-2 dan tidak beracun. (43) Senyawa lain yang memiliki interaksi tinggi adalah apigenin, mudanpioside, isoquercetin, hyperoside, quercetin dan dihydroquercetin.

**Senyawa aktif Apigenin sebagai anti-COVID-19**



**Gambar 6. Struktur Kimia Apigenin(15)**

Apigenin memiliki aktivitas yang tinggi terhadap reseptor Mpro SARS-CoV-2 sehingga disimpulkan bahwa tanaman kelor merupakan Immune Booster terhadap SARS-

CoV-2 (COVID 19). (44) Apigenin merupakan flavonoid yang dapat menghambat aktivitas reseptor MPro SARS-CoV-2 yang sangat kuat dibandingkan dengan anti virus yang

direkomendasikan oleh FDA seperti raltegravir, lopinavir-ritonavir, maraviroc, dan nelnavir. Pengikatan apigenin ke reseptor MPro SARS CoV-2 juga kurang toksik dibandingkan interaksi antivirus. Tanaman kelor mudah diekstraksi dan sangat murah dibandingkan dengan anti-virus yang direkomendasikan FDA. Apigenin juga memiliki sifat anti oksidan sehingga dapat memperbaiki kondisi pasca COVID 19. (13) Senyawa polifenol lainnya seperti quercetin dan kaempferol dalam *Moringa Oleifera* juga memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi juga.

#### **Moringa Oleifera Sebagai Anti Inflamasi**

Anti-inflamasi flavonoid seperti quercetin efektif menghambat produksi prostaglandin E2 yang diinduksi lipopolisakarida (LPS).(45) dan dapat membantu mengendalikan perburukan penyakit pada pasien COVID-19. Karena quercetin mengurangi produksi NO (Nitrit oxide) dalam sel epitel hidung. (46) dihipotesiskan bahwa quercetin dapat mengurangi perkembangan infeksi virus pada pasien COVID-19. Faktanya, 10-25 $\mu$ M quercetin telah dilaporkan menghambat mediator NO dan Tumor Necrosis Factor (TNF).(47) Dua penyebab utama kematian pasien COVID-19 derajat berat termasuk sindrom gangguan pernapasan akut dan cedera paru-paru akut akibat badai sitokin dan Inflamasi berat. Quercetin memiliki efek penghambatan pada respon inflamasi tersebut dan menekan peradangan melalui gangguan di berbagai jalur sinyal, terutama Nuclear Factor Kappa Beta (NF- $\kappa$ B).(24) Hal ini kemungkinan dilakukan melalui penghambatan enzim siklooksigenase (COX) dan lipoxygenase (LOX), dan

pengurangan produksi TNF $\alpha$  pada inflamasi kronis.(48) Pada studi praklinis terdapat penekanan jumlah makrofag, dendritik, sel mast dan IL-6 setelah pengobatan dengan quercetin.(49)

#### **Moringa Oleifera Sebagai Anti Oksidan**

Pada tatalaksana infeksi COVID 19 diperlukan anti oksidan, karena Proses hiperinflamasi COVID-19 terjadi kerusakan akibat proses inflamasi yang berat banyak kerusakan dan injuri pada organ tubuh. Di saluran nafas bawah terjadi Neutrophils melepas reactive oxygen species dan proteinases, yang dapat menghancurkan sel yang terinfeksi. Radikal bebas yang dihasilkan oleh kerusakan tersebut, harus diimbangi dengan pemberian obat-obatan anti oksidan. (50) Tanaman kelor memiliki 4 antioksidan dan merupakan sumber antioksidan alami yang kuat. Antioksidan kelor memiliki atom bebas yang dapat mengurangi efek radikal bebas sehingga dapat mencegah terbentuknya keganasan dalam tubuh. 4 anti oksidan utama yaitu Quercetin, Kaempferol, Beta-Sitosterol, Caffeoylquinic acid dan Zeatin dapat mencegah gangguan kardiovaskular dan ini merupakan bagian penting dari pengobatan adjuvant COVID 19. Penambahan Vitamin C dan Vitamin E meningkatkan khasiat Kelor sebagai anti oksidan. Polifenol quercetin dan kaempferol merupakan anti oksidan yang sangat berguna dalam menangani infeksi sekunder pasca COVID 19.(42)

#### **Quercetin Dan Glutation**

Salah satu penyebab utama kerusakan dan peradangan paru-paru adalah ketidakseimbangan kadar oksidan dan antioksidan. GSH



adalah tiol tripeptida yang ada di mana-mana yang merupakan antioksidan pelindung intra dan ekstra seluler yang vital terhadap stres oksidatif, yang juga memainkan peran kunci dalam kontrol proses pensinyalan dan pro-inflamasi di paru-paru. Quercetin dikenal dengan efek anti-inflamasi, antihipertensi dan vasodilator, serta aktivitas sebagai anti-obesitas, anti-hiper-kolesterolemia dan anti-aterosklerotik. (16) oleh karena itu Quercetin berperan dalam mempertahankan kekurangan glutathione (51), mencegah D-dimer yang tinggi dan mencegah peningkatan IL-6 dan IL-10. Administrasi iso-quercetin telah dilaporkan mengurangi D-dimer kadar dalam plasma. (52) Quercetin pada 1.000 mg/hari selama dua minggu menunjukkan penurunan yang signifikan untuk protein C-reaktif dan plasma IL-6 dan IL-10. (53)

#### **Moringa Oleifera Sebagai Anti-Mikroba**

Diketahui infeksi COVID 19 merupakan infeksi virus yang sangat melumpuhkan kondisi imunitas tubuh, merupakan hal yang tidak mungkin beberapa kasus terdapat infeksi sekunder bakterial pada kasus infeksi virus.(54) Tanaman kelor telah menjadi objek penelitian sebagai bakterisida. Senyawa fitokimia seperti flavonoid, saponin, tanin, dan beberapa senyawa fenolik lainnya yang memiliki aktivitas antimikroba. Pada studi pra klinik ekstrak daun kelor memiliki aktivitas menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan senyawa antibakteri seperti saponin, triterpenoid, dan tanin yang memiliki mekanisme dengan merusak membran sel bakteri.(55) *Pterygospermin* memiliki kekuatan

untuk membunuh bakteri dan jamur. Daun dan akarnya kaya akan benzil isothiocyanate sebagai antijamur dan anti bakteri yang kuat, dan dapat digunakan sebagai obat kumur dalam kasus sakit tenggorokan. Efek anti mikroba tanaman Kelor dapat digunakan untuk mengobati infeksi sekunder pada COVID 19. (2) Quercetin menghambat pertumbuhan *S. aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi 20 mcg/mL, dan pada konsentrasi 300 mcg/mL dan 400 mcg/mL menghambat pertumbuhan *P. vulgaris* dan *Euschericia Colli*. Quercetin diketahui merusak dinding sel bakteri Gram-positif dan Gram-negatif. (56)

#### **Moringa Oleifera Sebagai Anti Hipertensi**

Hipertensi diketahui terjadi cedera endotel pemuluh darah, terutama pada orang tua dan tromboemboli yang dipicu oleh cedera endotel menjadi salah satu komplikasi penting hasil penyakit pada COVID-19. Hipertensi adalah kontributor utama perkembangan penyakit kardiovaskular dan ginjal dan menajai peningkatan risiko penyakit parah setelah infeksi SARS-CoV-2, pengelolaan hipertensi yang optimal dapat berkontribusi pada prognosis yang lebih baik. Pengelolaan hipertensi pada pandemi COVID-19 mencegah perkembangan CVD dalam jangka Panjang. (57) Diketahui Arginin, Kalsium, Magnesium, Kalium, Seng, dan Vitamin E adalah nutrisi yang dibutuhkan untuk menyeimbangkan tekanan darah. Kalsium dibutuhkan untuk relaksasi dan kontraksi otot polos. Diketahui Kelor mengandung potasium 15 kali lebih banyak daripada pisang, sehingga cenderung menurunkan kandungan sodium. Kalium bekerja untuk

meningkatkan ekskresi natrium dalam urin sehingga dapat melebarkan pembuluh darah dan mengubah interaksi hormon yang mempengaruhi tekanan darah.(58) Moringa juga mengandung magnesium bersama dengan Zinc dan vitamin E yang berkontribusi pada relaksasi otot polos pembuluh darah. Moringa mengandung 384 mg magnesium dalam 100 gram tepung daun kelor dan 2,2 kali lebih banyak dan mengandung 6 kali lebih banyak Zinc daripada Almond dan 6,46 kali lebih banyak diserap ke dalam darah. Flavonoid dari Moringa oleifera dapat menghambat reseptor ACE2. Diketahui bahwa ACE2 berperan dalam pembentukan angiotensin II yang merupakan salah satu penyebab hipertensi. Pemberian Kelor mudah terjadi vasodilatasi dan menurunkan tekanan darah. Quercetin dapat menurunkan tekanan darah setelah suplementasi pada hewan maupun manusia (27) tetapi tidak efek pada individu normal. Ini dicapai melalui penurunan stres oksidatif, yang bertanggung jawab atas tekanan darah tinggi. Ada juga bukti bahwa quercetin dapat menurunkan tekanan darah melalui mekanisme yang tidak bergantung pada endotelium tetapi secara langsung bekerja pada otot polos pembuluh darah.(59)

#### **Moringa Oleifera Sebagai Anti Diabetes Meillitus**

Moringa Oleifera memiliki aktivitas antihiperglikemik dengan menghambat enzim -glukosidase pada *brush border* usus halus. Efek penghambatan ini dapat mengurangi hiperglikemia postpandrial dan perbaikan nilai hemoglobin A1C (HbA1C). Konsumsi ekstrak daun kelor pada pradiabetes dapat mencegah terjadinya diabetes melitus tipe 2. Daun kelor

mengandung berbagai polifenol dan flavonoid, termasuk quercetin-3-glikosida (Q3G) yang dapat mempengaruhi waktu penyerapan glukosa ke dalam darah di usus halus. Ekstrak M. Oleifera yang mampu meningkatkan sekresi insulin pada sel beta Langerhans fungsional. Flavonoid yang terkandung dalam M. oleifera mampu bekerja sebagai insulin secretagogues atau insulin mimetics yang dapat mengalami komplikasi diabetes. Penelitian senyawa fitokimia pada M. oleifera menunjukkan bahwa senyawa bioflavonoid berperan dalam menghasilkan glukosa di jaringan perifer. (60) Pada penelitian lain, mempersembahkan ekstrak air daun M. oleifera mempunyai efek langsung penghambatan glukoneogenesis di hati atau penurunan penyerapan glukosa di otot dan jaringan adiposa pada tikus yang diinduksi streptozosin. (39) Penelitian pada hewan menunjukkan bahwa quercetin menurunkan kadar glukosa plasma relatif terhadap kontrol tanpa efek pada kadar insulin. (61)


#### **KESIMPULAN**

Moringa Oleifera atau tanaman kelor merupakan tanaman ajaib yang mudah didapat dan harga terjangkau sangat murah. Banyak manfaat yang digunakan sebagai terapi adjuvant dalam pengobatan COVID 19. Banyak senyawa aktif yang memiliki afinitas sangat tinggi terhadap reseptor Sars-CoV-2 termasuk reseptor ACE2, Mpro dan RpRd melalui analisis komputasi molekuler docking. Senyawa aktif tersebut antara lain mudanpioside, isoquercetin, hyperoside, quercetin dan kaempferol, pterygospermin, morfin, dihydroquercetin, apigenin-7-O-rutinoside, Mudanpioside, dan

dihydroquercetin. Selain itu, senyawa aktif tersebut memiliki efek sebagai anti oksidan yang berguna untuk memperbaiki kondisi pasien pasca COVID 19. Demikian juga efek lain sebagai anti diabetes, anti inflamasi dan imunomodulator dapat memperbaiki cedera organ yang sering terjadi pada pasien. dengan infeksi COVID 19 dengan komorbiditas hipertensi, diabetes dan gangguan kardiovaskular.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aguirre L, Arias N, Macarulla MT, Gracia A, Portillo MP. (2011). Beneficial effects of quercetin on obesity and diabetes. *Open Nutraceuticals Journal*. (1):189-98.
- Anand David AV, Arulmoli R, Parasuraman S. (2016). Overviews of biological importance of quercetin: A bioactive flavonoid. *Pharmacognosy Reviews*. (20):84-9.
- Ather Prof EM. DrA, Costigliola V. (2020). Treatment and Control of Covid-19 (Corona Virus Disease 2019) By Non-invasive (h.i.p) Non-drug Therapy in Combination Anti-influenza an (Oseltamivir (rx) Tamiflu) Drug-Novel Case Report. *SSR Institute of International Journal of Life Sciences*. (2):2480-6.
- Augustus Obi JNE, S. O. Ojefa, M. C. Ohamaeme2, C. N. Ekweogu3 F.U.O. (2018). Immunomodulatory Effects of Hydromethanolic Extract of. *Journal of Experimental and Clinical Biosciences*. 6:26-32.
- Chen X, Wang Z, Yang Z, Wang J, Xu Y, Tan R xiang, et al. (2011). Houttuynia cordata blocks HSV infection through inhibition of NF-κB activation. *Antiviral Research*.;92(2):341-5.
- Choi JH, Kim KJ, Kim S. (2016) Comparative Effect of Quercetin and Quercetin-3-O-β-d-Glucoside on Fibrin Polymers, Blood Clots, and in Rodent Models. *Journal of Biochemical and Molecular Toxicology*.;30(11):548-58.
- Covid- T.(2020). COVID-19 and the Brain - Pathogenesis and Neuropsychiatric Manifestations of SARS-CoV-2 CNS Involvement.
- D, Athira Nair; J JT.(2020). Computational screening of phytochemicals from Moringa oleifera leaf as potential inhibitors of SARS-CoV-2 Mpro. *Research Square*. 1-14.
- Dabeek WM, Marra M v. (2019). Dietary quercetin and kaempferol: bioavailability in humans. *Nutrients*. 11:2288.
- Derosa G, Maffioli P, D'Angelo A, di Pierro F.(2021) A role for quercetin in coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Phytotherapy Research*.;35(3):1230-6.
- Dhakar R, Pooniya B, Gupta M, Maurya S, Bairwa N, Sanwarmal.(2011). Moringa : The herbal gold to combat malnutrition. *Chronicles of Young Scientists*. 2(3):119.
- Esposito G, Pesce M, Seguella L, Sanseverino W, Lu J, Sarnelli G.(2020). Can the enteric nervous system be an alternative entrance door in SARS-CoV2 neuroinvasion? *Brain, Behavior, and Immunity* [Internet]. 87(April):93-4. Available from:

- <https://doi.org/10.1016/j.bb.i.2020.04.060>
- Evaluation of antiviral activities of *Houttuynia cordata* Thunb. extract, quercetin, quercetrin and cinanserin on murine coronavirus and dengue virus infection. (2020); (January).
- Fajri M. (2021). The potential of *Moringa oleifera* as immune booster against COVID 19. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.;807(2):1-5.
- Gu Y-Y, 1  ID, Zhang M, Cen H, Wu Y-F, Lu Z, et al. (2021). Quercetin as a potential treatment for COVID-19-induced acute kidney injury: Based on network pharmacology and molecular docking study.; Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245209.g001>
- Heinz SA, Henson DA, Austin MD, Jin F, Nieman DC. (2010). Quercetin supplementation and upper respiratory tract infection: A randomized community clinical trial. *Pharmacological Research*.;62(3):237-42.
- Ingestion. (2014). Quercetin inhibits platelet aggregation and essential components of the collagen-stimulated platelet activation pathway in humans.
- Kim S, Chen J, Cheng T, Gindulyte A, He J, He S, et al. (2021). new data content and improved web interfaces. *Nucleic Acids Research* [Internet]. 2021;49. Available from: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/pathway/Reactome:R-BTA-177929>
- Lakhanpal P, Rai DK. (2007). Quercetin: A Versatile Flavonoid. *Internet Journal of Medical Update - EJOURNAL*; 2(2).
- Larson AJ, David Symons J, Jalili T. (2012). Therapeutic potential of quercetin to decrease blood pressure: Review of efficacy and mechanisms. *Advances in Nutrition*. 3(1):39-46.
- Li S, Tan HY, Wang N, Cheung F, Hong M, Feng Y. (2020). The Potential and Action Mechanism of Polyphenols in the Treatment of Liver Diseases. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*.
- Lin L, Lu L, Cao W, Li T. (2020). Hypothesis for potential pathogenesis of SARS-CoV-2 infection-a review of immune changes in patients with viral pneumonia. *Emerging Microbes and Infections*. 9(1):727-32.
- Luo E, Zhang D, Luo H, Liu B, Zhao K, Zhao Y, et al. (2020). Treatment efficacy analysis of traditional Chinese medicine for novel coronavirus pneumonia (COVID-19): An empirical study from Wuhan, Hubei Province, China. *Chinese Medicine (United Kingdom)* [Internet]. 15(1):1-13. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13020-020-00317-x>
- Mosawy S. (2015). Effect of the flavonol quercetin on human platelet function: A review. *Food and Public Health*. 5(1):1-9.
- Nfambi J, Bbosa GS, Sembajwe LF, Gakunga J, Kasolo JN. Immunomodulatory activity of methanolic leaf extract of

- Moringa oleifera in Wistar albino rats.
- Nursilawati Syamsi L, Amin C, Andayani N, Abdillah S. the .(2021). Effectiveness of Poly-Herbal As Adjuvants for the Standard Treatment of Covid 19 in Patients With Moderate Degree of Sars Cov2 Based on Clinical and Laboratory Symptoms. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*. 08(03).
- Palghadmal SB, Kulkarni PS, Makadia V, Deshmukh MJ, Gondhale PS, Padmanabhan S.(2021) Tackling Complications of Coronavirus Infection with Quercetin: Observations and Hypotheses. *Exploratory Research and Hypothesis in Medicine*. 000(000):000-000.
- Pandey AT, Pandey I, Zamboni P, Gemmati D, Kanase A, Singh AV, et al.(2019) Traditional Herbal Remedies with a Multifunctional Therapeutic Approach as an Implication in COVID-19 Associated Co-Infections. Available from: [www.mdpi.com/journal/coatings](http://www.mdpi.com/journal/coatings)
- Peneliti BB Pascapanen.(2020). Bahan Pangan Potensial untuk Anti Virus dan Imun Booster. *Bahan Pangan Potensial untuk Anti Virus dan Imun Booster*. 1-103 p.
- Rastogi S, Narayan D, Harsh R.(2020). COVID-19 pandemic: A pragmatic plan for ayurveda intervention. *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*everda. January).
- Rastogi S, Pandey DN, Singh RH. (2020). COVID-19 pandemic: A pragmatic plan for ayurveda intervention. *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine* [Internet]. 2020;(xxxx):100312. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jaim.04.002>
- Saeedi-Boroujeni A, Mahmoudian-Sani MR. (2021). Anti-inflammatory potential of Quercetin in COVID-19 treatment. *Journal of Inflammation (United Kingdom)*. 18(1):1-9.
- Sankhalkar S, Vernekar V. (2016). Quantitative and Qualitative Analysis of Phenolic and Flavonoid Content in Moringa oleifera Lam and Ocimum tenuiflorum L.; Available from: [www.phcog.net](http://www.phcog.net)
- Schwarz S, Sauter D, Wang K, Zhang R, Sun B, Karioti A, et al.(2014). Kaempferol derivatives as antiviral drugs against the 3a channel protein of coronavirus. *Planta Medica*. 80(2-3):177-82.
- Sengupta B, Sengupta PK. (2003). Binding of Quercetin with Human Serum Albumin: A Critical Spectroscopic Study. *Biopolymers - Biospectroscopy Section*. 72(6):427-34.
- Shaji D. (2020). Computational Identification of drug lead compounds for COVID-19 from Moringa Oleifera. *ChemRxiv*.
- Syamsi LN, Amin C, Andayani N, Abdillah S.(2021). The effect of adjuvant therapy with polyherbal formulas on improving the mmrc score of patients with moderate-grade sars cov-2 pneumonia. *Teikyo Medical Journal*. 44(4):949-56.
- Vanecková Z, Hubčík L, Toca-Herrera JL, Furtmuller PG, Mučaji P, Nagy M.(2020). Analysis of

- binding interactions of ramipril and quercetin on human serum albumin: A novel method in affinity evaluation. *Molecules*. 25(3):1-17.
- Wardhani TM. (2020). Sebagai Sumber Terapi Preventif dan Kuratif pada Pasien Perlemakan Hati dengan Sindrom Metabolik. 1:1-11.
- Yeon MJ, Lee MH, Kim H, Yang JY, Woo HJ, Kwon HJ, et al. (2018). Anti-inflammatory effects of Kaempferol on Helicobacter pylori-induced inflammation. Available from: <https://doi.org/10.1080/09168451.2018.1528140>
- Zhu J, Ji P, Pang J, Zhong Z, Li H, He C, et al. (2020). Clinical characteristics of 3,062 COVID-19 patients: a meta-analysis. *Journal of Medical Virology*. March):1-13.