

## LITERATURE REVIEW : TANTANGAN INOVASI KIMIA MEDISINAL DALAM PENGEMBANGAN OBAT COVID-19

Hendra Komara<sup>1</sup>, Saeful Amin<sup>2</sup>  
Universitas Bakti Tunas Husada<sup>1,2</sup>  
[hendrakomara003@gmail.com](mailto:hendrakomara003@gmail.com)

Received: 08-05-2025

Revised: 09-05-2025

Approved: 16-05-2025

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tantangan dalam pengembangan obat COVID-19 melalui pendekatan kimia medisinal, khususnya menggunakan teknik *in silico* dan pemanfaatan bahan alam. Metode penelitian yang digunakan adalah studi pustaka (literature review) yang mengkaji berbagai artikel ilmiah mengenai senyawa aktif yang dapat menghambat target molekuler virus SARS-CoV-2, seperti enzim Mpro, ACE2, TMPRSS2, dan protein non-struktural lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun teknik molecular docking memberikan prediksi awal yang berguna, hasil tersebut masih memerlukan validasi lebih lanjut melalui uji *in vitro* dan *in vivo*. Selain itu, tantangan utama yang dihadapi adalah optimasi struktur molekul, penetapan dosis yang efektif dan aman, serta standarisasi ekstrak bahan alam. Simpulan, penelitian ini menegaskan bahwa pengembangan obat yang efektif dan aman memerlukan kolaborasi lintas disiplin antara kimia, biologi, farmakologi, dan teknologi komputer, serta uji klinis yang mendalam untuk memastikan efektivitas dan keamanan obat COVID-19.

**Kata Kunci:** Kimia Medisinal, Pengembangan Obat COVID-19, Molecular Docking. Bahan Alam, Validasi Eksperimental

### PENDAHULUAN

Pandemi COVID-19 telah menjadi salah satu tantangan terbesar bagi kesehatan masyarakat global, mempengaruhi berbagai aspek kehidupan, termasuk pendidikan, ekonomi, dan kesehatan. COVID-19 ialah penyakit peradangan saluran respirasi yang diakibatkan oleh virus SARS-CoV-2. Virus Corona termasuk ke dalam keluarga besar dari virus yang bisa menyebabkan penyakit mulai dari gejala yang ringan hingga berat (Yuliana *et al.*, 2022). Penyakit ini termasuk dalam kelompok Betacoronavirus, subkelompok Sarbecovirus, dan berasal dari keluarga virus Coronaviridae (Najiah *et al.*, 2025). COVID-19 dapat ditularkan melalui droplet. Masyarakat yang rentan terinfeksi yaitu mereka yang berhubungan/berkontak langsung dengan pasien COVID-19 atau merawat pasien COVID-19 (Yuliana *et al.*, 2022).

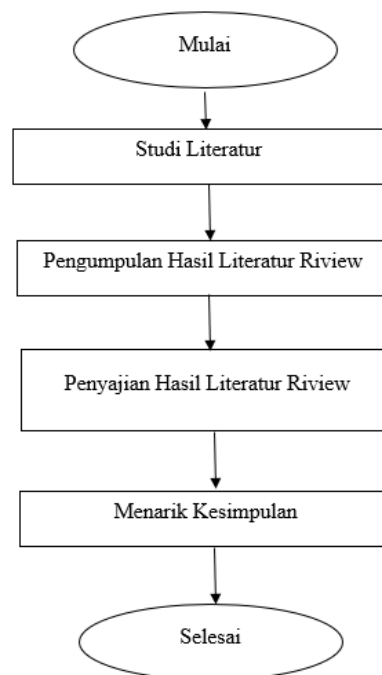
Infeksi COVID-19 memiliki gejala umum gangguan pernapasan akut seperti demam, batuk dan sesak napas. Masa inkubasi SARS-CoV-2 rata-rata adalah 5-6 hari dengan masa inkubasi terpanjang yakni 14 hari (Raule, 2021). Pandemi COVID-19 telah mendorong percepatan inovasi di berbagai bidang ilmu, salah satunya kimia medisinal, yang berperan penting dalam penemuan dan pengembangan obat. Namun, upaya ini dihadapkan pada berbagai tantangan yang kompleks. Salah satu kendala utama adalah sifat dinamis virus SARS-CoV-2 yang terus bermutasi, sehingga menyulitkan perancangan obat yang efektif dan tahan lama. Walaupun vaksin sudah dikembangkan, masih diperlukan pengobatan yang lebih efektif untuk mengatasi infeksi SARS-CoV-2, terutama pada pasien dengan kondisi kritis dan varian virus baru. Pengembangan obat

baru merupakan proses kompleks dan memakan waktu, dengan tingkat kegagalan yang tinggi dan biaya pengembangan yang substansial (Yunisa Khaerina, 2025). Meskipun upaya pengembangan obat untuk COVID-19 terus dilakukan, proses ini menghadapi tantangan besar, efektivitas terapi sangat dipengaruhi oleh faktor seperti selektivitas obat, potensi interaksi dengan obat lain, serta risiko efek samping atau toksisitas yang mungkin timbul selama pengobatan. Karena itu, pengembangan inovasi dalam bidang kimia medisinal sangat penting untuk menciptakan obat yang lebih ampuh, lebih spesifik, dan minim risiko efek samping.

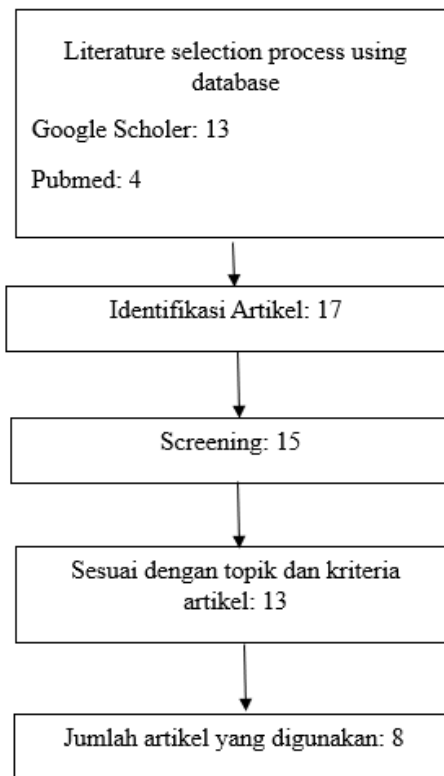
Salah satu metode *in silico* yang banyak digunakan adalah *molecular docking*, ini adalah metode komputasi yang digunakan untuk memprediksi interaksi dua molekul menghasilkan model yang mengikat. Dalam banyak aplikasi penemuan obat, *docking* dilakukan antara molekul kecil dan makromolekul (Putri *et al.*, 2021) Selain itu, *docking* molekular banyak digunakan dalam *structure-based virtual screening* (SBVS), yang mengeksplorasi informasi struktural dari situs pengikatan target molekuler untuk menilai basis data protein dan memprediksi pengikatan senyawa (Aryanti & Susilo, 2022). Dengan memanfaatkan pendekatan modern berbasis desain molekuler, seperti *molecular docking* dan simulasi komputer untuk memprediksi interaksi antara obat dan target virus, para peneliti memiliki peluang lebih besar untuk menemukan senyawa yang lebih efektif dalam menghambat protein virus tertentu. Di samping itu, kemajuan teknologi seperti nanoteknologi dan imunoterapi turut memberikan peluang baru dalam penciptaan terapi COVID-19. Meskipun masih banyak tantangan yang harus dihadapi, kemajuan ini memberikan harapan akan ditemukannya obat yang benar-benar efektif dalam melawan COVID-19.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi pustaka (*literature review*) dengan mengkaji berbagai artikel ilmiah yang membahas pengembangan obat COVID-19 dari perspektif kimia medisinal.



**Gambar 1.** Alur Penelitian



**Gambar 2.** Flowchart pencarian literatur

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Tabel 1.**  
**Hasil Pencarian Literature**

Penulis	Judul	Tantangan
(Purwaniati, 2020)	Studi Docking Molekul Aktivitas Obat COVID-19 dari Derivat N-(2-phenylethyl)methanesulfonamide sebagai Inhibitor Main Protease	Optimalisasi struktur molekul untuk meningkatkan afinitas terhadap target seperti enzim Mpro harus dilakukan dengan tetap meminimalkan potensi efek samping seperti mutagenisitas dan toksisitas. Meski banyak senyawa menunjukkan hasil menjanjikan dalam studi <i>in silico</i> , tantangan besar tetap ada dalam validasi klinis karena potensi toksik yang belum teruji. Pengembangan metode sintesis yang efisien dan ramah lingkungan juga menjadi prioritas agar produksi obat dapat dilakukan secara ekonomis. Untuk itu, dibutuhkan sinergi antara kimia, biologi, dan farmakologi dalam mempercepat

Penulis	Judul	Tantangan
(Najiah <i>et al.</i> , 2025)	Peran Kimia Medisinal dalam Pengembangan Obat Anti Sars Cov-2: Eksplorasi Senyawa Bioaktif dari Teh Hijau ( <i>Camellia Sinensis</i> )	<p>pengembangan obat yang efektif dan aman, khususnya di masa pandemi seperti COVID-19.</p> <p>Hasil <i>molecular docking</i> memiliki sifat prediktif yang memerlukan konfirmasi lebih lanjut melalui studi eksperimental guna memastikan akurasi dan relevansinya. Proses ini tidak selalu dapat menggambarkan interaksi ligan-protein secara tepat dalam lingkungan biologis yang kompleks, karena adanya pengaruh faktor seluler dan potensi interaksi dengan protein lain. Oleh karena itu, pendekatan kimia medisinal tetap membutuhkan validasi eksperimental tambahan untuk memastikan bahwa senyawa yang dikembangkan benar-benar aman dan efektif dalam terapi COVID-19. Dengan demikian, tantangan utama dalam pengembangan obat melalui pendekatan ini terletak pada keterbatasan keandalan prediksi komputerasi dan pentingnya pembuktian eksperimental guna menilai potensi nyata senyawa sebagai kandidat obat.</p>
(Amin <i>et al.</i> , 2025)	Peran Kimia Medisinal Dalam Pandemi Covid-19 Pada Senyawa Turunan N-4-Benzoil-N'-(4 Fluorofenil) Tiourea	<p>Mengidentifikasi target molekuler yang berperan penting dalam replikasi virus dan proses infeksi sel inang. Selanjutnya, dibutuhkan senyawa yang tidak hanya menunjukkan efektivitas melalui uji <i>in silico</i> dan <i>in vitro</i>, tetapi juga aman digunakan pada manusia dengan tingkat toksisitas yang rendah. Tantangan lain terletak pada inovasi dan penyempurnaan struktur senyawa agar memiliki afinitas tinggi terhadap target serta stabilitas farmakokinetik yang baik dalam tubuh. Selain itu, diperlukan kandidat obat yang</p>

<b>Penulis</b>	<b>Judul</b>	<b>Tantangan</b>
		<p>memiliki tingkat selektivitas tinggi terhadap virus tanpa mengganggu aktivitas fisiologis sel inang. Perubahan struktur virus akibat mutasi, terutama pada protein target, juga menjadi kendala yang dapat menurunkan efektivitas obat.</p>
(Amin <i>et al.</i> , 2023)	<p>Penambatan Senyawa Antivirus Pada Reseptor Non Structural Protein Sebagai Agen Terapeutik Covid-19</p>	<p>Ketiadaan obat spesifik hingga pemilihan target molekuler yang penting dalam replikasi virus. Selain itu, senyawa juga harus memenuhi kriteria farmakokinetik seperti aturan Lipinski agar layak dikembangkan sebagai obat oral. Validasi metode docking juga penting untuk memastikan keakuratan simulasi, sementara hasil <i>in silico</i> masih memerlukan uji laboratorium lanjutan. Keseluruhan proses ini memerlukan ketelitian tinggi dan pendekatan multidisipliner.</p>
(Hidayat <i>et al.</i> , 2021)	<p>Uji Aktivitas Senyawa Bahan Alam terhadap Enzim Mpro pada SARS-CoV-2 Secara <i>In Silico</i></p>	<p>Belum ditemukannya obat yang spesifik dan aman, serta terbatasnya efektivitas obat yang ada. Pemilihan target molekuler seperti enzim Mpro atau protein ACE-2 juga menjadi kendala, karena tidak semua senyawa memiliki afinitas yang baik. Studi <i>in silico</i> digunakan untuk menilai interaksi senyawa dengan target virus, namun hasilnya masih memerlukan validasi laboratorium. Selain itu, senyawa harus memenuhi kriteria farmakologis seperti energi bebas rendah dan konstanta inhibisi kecil. Proses ini membutuhkan pendekatan multidisipliner dan teknologi yang kompleks.</p>
(Bintari & Wulandari, 2023)	<p>Skrining Potensi Essential Oil <i>Cananga odorata</i> dalam Penghambatannya Terhadap ACE II dan TMPRSS2 sebagai Anti Covid19: Pendekatan <i>In Silico</i></p>	<p>Perlu untuk mengidentifikasi dan mengoptimalkan senyawa aktif yang dapat menghambat protein kunci dalam infeksi SARS-CoV-2, seperti ACE II dan TMPRSS2. Studi</p>

Penulis	Judul	Tantangan
		in silico, seperti yang dilakukan pada minyak esensial (EO) <i>Cananga odorata</i> , menunjukkan bahwa senyawa seperti geranil asetat dan cedrol memiliki potensi penghambatan yang lebih baik dibandingkan kontrol (klorokuin), namun hasil ini masih bersifat prediktif dan membutuhkan validasi lebih lanjut secara in vitro dan in vivo.
(Umarudin <i>et al.</i> , 2024)	Senyawa Fitokimia Dan Aktivitas Anti Covid Studi In Silico Ekstrak Cabe Jawa ( <i>Piper Retrofractum Vahl</i> )	Identifikasi dan skrining senyawa aktif dari bahan alam seperti cabe jawa memerlukan metode yang tepat untuk memastikan kandungan fitokimia yang berpotensi sebagai antivirus. Penggunaan studi in silico untuk memprediksi interaksi senyawa aktif dengan target protein virus SARS-CoV-2, seperti ACE2 dan RdRP, dapat mempercepat proses penemuan kandidat obat, namun hasilnya masih bersifat prediktif dan memerlukan validasi lebih lanjut secara in vitro dan in vivo. Selain itu, pengembangan obat dari bahan alam juga menghadapi tantangan dalam standarisasi ekstrak, penetapan dosis yang efektif dan aman, serta potensi efek samping yang perlu diminimalkan.
(Fachrurrazie <i>et al.</i> , 2022)	Pendekatan secara in silico senyawa inhibitor ACE2 dari Senyawaan Ekstrak Asparagus Sebagai Kandidat Obat SARSCoV-2	Penelitian ini menyoroti bahwa hingga saat ini, banyak senyawa bioaktif dari tanaman seperti asparagus yang belum pernah diuji aktivitas antivirusnya secara in vitro maupun in vivo, sehingga pendekatan awal dilakukan secara in silico (molecular docking). Namun, hasil prediksi in silico masih harus divalidasi melalui uji laboratorium dan uji klinis, yang membutuhkan waktu dan biaya besar. Tantangan lain adalah memastikan bahwa senyawa

Penulis	Judul	Tantangan
		kandidat tidak hanya memiliki afinitas ikatan yang kuat terhadap target (seperti Dioscin yang menunjukkan $\Delta G$ -7,5 kkal/mol), tetapi juga memenuhi kriteria farmakokinetik dan toksisitas yang sesuai agar aman digunakan sebagai obat.

Berdasarkan hasil literature review yang telah dilakukan, tantangan inovasi kimia medisinal dalam pengembangan obat COVID-19 sangat kompleks dan multidimensional. Salah satu tantangan utama adalah proses identifikasi dan optimalisasi senyawa aktif yang dapat menghambat target molekuler penting dari virus SARS-CoV-2, seperti enzim Mpro, protein spike, ACE2, TMPRSS2, dan protein non-struktural lainnya. Proses ini memerlukan pemahaman mendalam tentang struktur dan dinamika virus, serta pemilihan target yang tepat agar pengembangan obat menjadi efektif dan efisien. Untuk mempercepat proses penemuan kandidat obat, para peneliti banyak memanfaatkan studi *in silico*, seperti molecular docking. Sejalan dengan penelitian (Purwaniati, 2020) Molecular docking memungkinkan prediksi awal mengenai potensi interaksi antara senyawa aktif (ligan) dengan target protein virus, sehingga dapat menyaring ribuan hingga jutaan senyawa secara efisien dan ekonomis sebelum dilakukan uji laboratorium. Namun, hasil dari pendekatan ini bersifat prediktif dan belum tentu mencerminkan kondisi biologis yang sebenarnya. Interaksi yang terlihat kuat secara komputasi belum tentu memberikan efek yang sama dalam sistem biologis yang kompleks, karena faktor-faktor seperti stabilitas senyawa, bioavailabilitas, dan interaksi dengan biomolekul lain di dalam tubuh belum dapat sepenuhnya diprediksi melalui simulasi. Oleh sebab itu, hasil docking harus divalidasi lebih lanjut melalui serangkaian uji *in vitro* (di luar tubuh, misalnya pada kultur sel), *in vivo* (pada hewan percobaan), dan akhirnya uji klinis pada manusia untuk memastikan efektivitas dan keamanannya.

Optimalisasi struktur molekul merupakan tahap krusial dalam pengembangan obat COVID-19 karena senyawa kandidat tidak hanya harus memiliki afinitas tinggi terhadap target protein virus, tetapi juga harus memenuhi kriteria farmakokinetik (ADME: penyerapan, distribusi, metabolisme, ekskresi) dan memiliki toksisitas rendah agar aman digunakan pada manusia. Studi docking molekul pada inhibitor main protease (Mpro) SARS-CoV-2, misalnya, menunjukkan bahwa beberapa senyawa turunan N-(2-phenylethyl)methanesulfonamide memiliki potensi penghambatan yang baik, namun hasil prediksi ADMET (Absorption, Distribution, Metabolism, Excretion, Toxicity) mengindikasikan perlunya optimasi lebih lanjut-khususnya untuk mengurangi efek mutagenik, meningkatkan permeabilitas, serta kemampuan dimetabolisme oleh enzim CYP450. Hal ini sejalan dengan penelitian (Najiah et al., 2025) menegaskan bahwa proses optimasi tidak hanya berfokus pada kekuatan ikatan dengan target, tetapi juga pada profil keamanan dan efektivitas senyawa di dalam tubuh

Pengembangan obat dari bahan alam juga menghadapi kendala dalam hal standarisasi ekstrak, penetapan dosis efektif dan aman, serta kontrol kualitas yang konsisten. Standarisasi ekstrak sangat penting karena kandungan senyawa aktif dalam bahan alam dapat bervariasi tergantung pada faktor geografis, waktu panen, metode

ekstraksi, dan penyimpanan. Misalnya, pada penelitian skrining potensi essential oil Cananga odorata, variasi komposisi minyak atsiri yang dihasilkan dapat terjadi akibat perbedaan lokasi tumbuh dan teknik ekstraksi, sehingga diperlukan metode analisis yang tepat untuk memastikan konsistensi kandungan senyawa bioaktif di setiap batch produk. Ekstrak bahan alam biasanya mengandung campuran berbagai senyawa dengan aktivitas farmakologis yang berbeda-beda. Oleh karena itu, diperlukan uji farmakologi dan toksikologi yang komprehensif untuk menentukan dosis yang memberikan efek terapi optimal tanpa menimbulkan efek samping yang berbahaya. Proses ini sering kali memerlukan tahapan uji pra-klinis dan klinis yang panjang dan biaya yang tidak sedikit (Wardani & Rudiana Agustini, 2017)

Efisiensi sintesis sangat penting untuk menghasilkan senyawa dalam jumlah besar dengan waktu dan biaya minimal, sekaligus meminimalkan limbah kimia yang dihasilkan. Misalnya, pengembangan derivat remdesivir dilakukan dengan mempertimbangkan kestabilan senyawa, kemudahan reaksi, serta penggunaan reagen yang lebih sederhana seperti asetil klorida untuk proses asetilasi, yang juga umum digunakan dalam industri farmasi karena reaksi ini relatif cepat, eksoterm, dan dapat dikendalikan pada suhu rendah. Selain itu, metode sintesis berbasis microwave-assisted organic synthesis (MAOS) juga mulai banyak digunakan karena dapat mempercepat waktu reaksi dan mengurangi konsumsi energi serta pelarut, sehingga lebih ramah lingkungan dan mendukung prinsip green chemistry. Validasi metode docking juga penting untuk memastikan keakuratan simulasi, sementara hasil *in silico* masih memerlukan uji laboratorium lanjutan (Sumber: Penambatan Senyawa Antivirus pada Reseptor Non Structural Protein). Seluruh proses ini membutuhkan pendekatan multidisipliner yang melibatkan sinergi antara kimia, biologi, farmakologi, dan teknologi komputer untuk mempercepat penemuan kandidat obat yang efektif dan aman.

## **KESIMPULAN**

Pengembangan obat COVID-19 melalui pendekatan kimia medisinal dengan teknik *in silico* hasilnya masih memerlukan validasi lebih lanjut secara *in vitro* dan *in vivo*. Pemanfaatan bahan alam juga menghadapi tantangan dalam standarisasi ekstrak, penetapan dosis yang efektif dan aman, serta potensi efek samping yang perlu diminimalkan. Sehingga kolaborasi lintas disiplin sangat penting untuk mempercepat penemuan obat yang efektif dan aman.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Amin, S., Rosmiyati, R., Aprilia, A. Y., Adlina, S., & Prasetyo, A. (2023). Penambatan Senyawa Antivirus Pada Reseptor Non Structural Protein Sebagai Agen Terapetik Covid-19. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, 23(1), 51–61. <https://doi.org/10.36465/jkbth.V23i1.1312>
- Amin, S., Yuliani, R., Bakti, U., & Husada, T. (2025). Peran Kimiaimedisinal Dalam Pandemi covid19ipada senyawa Fluorofenil ) Tiourea. 1(6), 1389–1394.
- Aryanti, I. F. K., & Susilo, J. (2022). Aktivitas Quercetin Sebagai Penghambat Sar-Cov2 Kajian Molekular Docking Pada 3clpro, Plpro, Dan Nsp3. *Indonesian Journal Of Pharmacy And Natural Product*, 5(2), 97–107. <https://doi.org/10.35473/ijpnp.V5i2.1789>
- Bintari, Y. R., & Wulandari, D. N. (2023). Skrining Potensi Essential Oil Cananga Odorata

- Dalam Penghambatannya Terhadap Ace Ii Dan Tmprss2 Sebagai Anti Covid-19: Pendekatan In Silico. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 8(2), 39–50. <https://doi.org/10.33474/E-Jbst.V8i2.508>
- Fachrurrazie, F., Cahyotomo, A., Untung, J., Panglipur, H. S., Solihat, I., Tirta, A. P., & Wulanawati, A. (2022). Pendekatan Secara In Silico Senyawa Inhibitor Ace2 Dari Senyawaan Ekstrak Asparagus Sebagai Kandidat Obat Sars-Cov-2. *Warta Akab*, 46(1), 28–34. <https://doi.org/10.55075/Wa.V46i1.83>
- Hidayat, S., Cahyohartoto, A., Dewi, A. U., Mukminah, I. Al, & Sigalingging, O. S. (2021). Uji Aktivitas Senyawa Bahan Alam Terhadap Enzim Mpro Pada Sars-Cov-2 Secara In Silico. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 8(3), 235. <https://doi.org/10.20473/Jfiki.V8i32021.235-241>
- Najiah, F. F., Kusumaningsih, C., Amin, S., & Kamila, H. (2025). Peran Kimia Medisinal Dalam Pengembangan Obat Anti Sars Cov-2 : Eksplorasi Senyawa Bioaktif Dari Teh Hijau ( *Camellia Sinensis* ) Universitas Bakti Tunas Husada , Indonesia Menjadi Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 ( Sars-Cov-2 ) ( Gorbalenya. 4(April).
- Purwaniati, P.-. (2020). Molecular Docking Study On Covid-19 Drug Activity Of N-(2-Phenylethyl)Methanesulfonamide Derivatives As Main Protease Inhibitor. *Ad-Dawaa' Journal Of Pharmaceutical Sciences*, 3(1), 1–11. <https://doi.org/10.24252/Djps.V3i1.13945>
- Putri, K. H. A., Sari, K. P., Khairunnisa, Safitri, M. Y., Putra, A., Agusdi, K., Oktavian, F. R., & Achyar, A. (2021). Analisis Variasi Genetik Sekuen Gen Surface Glycoprotein ( S ) Pada Sars – Cov-2 Popset : 1843471817 Menggunakan Rflp Secara In- Sillico. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 1(1), 44–52. <https://semnas.biologi.fmipa.unp.ac.id/index.php/prosiding/article/view/8>
- Raule, J. H. (2021). Sars-Cov-2: Virologi Dan Target Obat. *Archives Pharmacia*, 3. <https://doi.org/10.47718/Jgm.V1i1.523>
- Umarudin, Herina, Syafitri Meyke, & Andika, Haristyawan Dwi. (2024). Senyawa Fitokimia Dan Aktivitas Anti Covid Studi In Silico Ekstrak Cabe Jawa (*Piper Retrofractum Vahl*). 9(1), 58–67.
- Wardani, R. Y., & Rudiana Agustini. (2017). Pengaruh Konsentrasi Yeast Hydrolysate Enzimatic (Yhe) Sebagai Suplemen Media Kultur Untuk Pertumbuhan. *Unesa Journal Of Chemistry*, 6(1), 25–31.
- Yuliana, A., Priatna, M., Rahmiyani, I., Amin, S., Yeni A, A., & Indra, I. (2022). Gambaran Tingkat Kesadaran Masyarakat Dalam Penerapan Protokol Kesehatan Di Masa Pandemi Covid-. *Jurnal Pengamas*, 4(3), 259–269. <https://doi.org/10.33387/Pengamas.V4i3.3129>
- Yunisa Khaerina, S. A. (2025). Peran Kimia Medisinal Dalam Pengembangan Dan Penemuan Obat Baru. *Peran Kimia Medisinal Dalam Pengembangan Dan Penemuan Obat Baru*, 3(3).