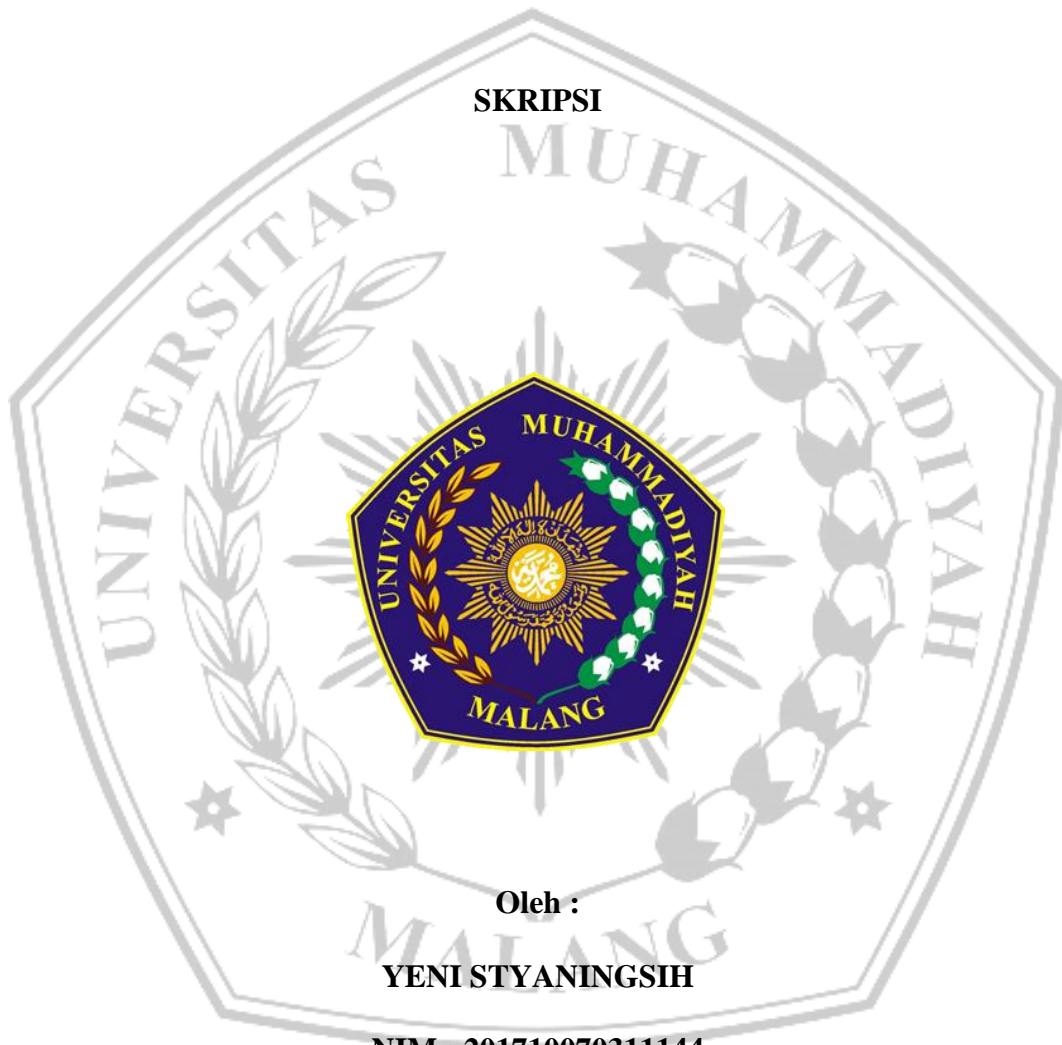


**ANALISIS MOLEKULER DOCKING SENYAWA ALLIN DAN
ALLICIN PADA BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) SEBAGAI
KANDIDAT OBAT SARS-CoV-2 SEBAGAI SUMBER
BELAJAR BIOLOGI**

SKRIPSI



Oleh :

YENI STYANINGSIH

NIM : 201710070311144

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2022

**ANALISIS MOLEKULER DOCKING SENYAWA ALLIN DAN
ALLICIN PADA BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) SEBAGAI
KANDIDAT OBAT SARS-CoV-2 SEBAGAI SUMBER
BELAJAR BIOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Malang sebagai salah satu Prasyarat
Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan Biologi**



Oleh :

YENI STYANINGSIH

201710070311144

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2022

Lembar Persetujuan

Skripsi dengan Judul:

**ANALISIS MOLEKULER DOCKING SENYAWA ALLIN DAN ALLICIN
PADA BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) SEBAGAI KANDIDAT OBAT
SARS-CoV-2 SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

Oleh:

YENI STYANINGSIH

201710070311144

Telah memenuhi persyaratan untuk dipertahankan

Di depan dewan penguji dan disetujui pada tanggal 14 April 2022

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Dra. Roimil Latifa, M.Si., M.M



Moh. Mirza Nuryady, S.Si., M.Sc

LEMBAR PENGESAHAN

Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Malang
dan Diterima untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana (SI)
Pendidikan Biologi
Pada Tanggal :

Mengesahkan:

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Malang



Dekan,

Dr. Trisakti Handayani, MM

Dewan Penguji:

1. Dra. Roimil Latifa, M.Si., M.M.
2. Moh. Mirza Nuryady, S.Si., M.Sc
3. Fuad Jaya Miharja S.Pd., M.Pd
4. Tutut Indria Permana S.Pd., M.Pd

Tanda Tangan

1. 
.....
2. 
.....
3. 
.....
4. 
.....

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*“Nikmati Samudera penuh gelombang,
rasakan manisnya madu perjuangan dan pengorbanan
hingga kelak Allah izinkan kita mengecap kenikmatan dalam keabadian.
Allah menguji manusia agar level bahagiannya sederhana,
supaya tidak muluk-muluk bersyukur,
Don't be too hard on life, take it easy, find peace in your heart”*

~Yeni Styaningsih~

Karya ini saya persembahkan kepada:

Kedua orang tua, Alm. Ayah Honi Sudjoko dan Ibu Umiati yang senantiasa selalu melantunkan do'a dan selalu memberikan segala dukungan sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Teruntuk kakak tercinta, Eko Wahyudi dan Indah Lestari yang senantiasa memberi semangat, dukungan, dan segala bantuan yang telah dilakukannya hingga tugas akhir ini selesai. Adikku tersayang Asfa Putra Zaafarani yang selalu meningkatkan suasana hati dikeadaan apapun.

Untuk semua sahabat dan teman-teman, terimakasih atas do'a, motivasi, dukungan dan kasih sayangnya. Untuk semua yang telah hadir dalam hidup saya yang selalu menemani saya berproses dalam belajar, memberikan banyak pelajaran hidup, memberikan dukungan serta motivasi dalam segala hal. Semoga Allah membalas yang lebih besar semua kebaikan yang telah kalian berikan. Dan untuk kamu yang masih abu-abu (saat ini) ☺

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yeni Styaningsih

Tempat Tanggal Lahir : Blitar, 28 Agustus 1999

NIM : 201710070311144

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Program Studi : Pendidikan Biologi

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Skripsi dengan judul **“Analisis Molekuler Docking Senyawa *Allin* dan *Allicin* pada Bawang Putih (*Allium sativum*) sebagai Kandidat Obat SARS-COV-2 sebagai Sumber Belajar Biologi”** adalah hasil karya saya, dan dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian atau keseluruhan, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.
2. Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh dibatalkan, serta diproses dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Skripsi ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan hak bebas royalti non eksklusif.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 16 April 2022
yang menyatakan,



Yeni Styaningsih
NIM : 201710070311144

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, taufiq, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Molekuler Docking Senyawa Allin dan Allicin pada Bawang Putih (*Allium sativum*) sebagai Kandidat Obat SARS-COV-2 sebagai Sumber Belajar Biologi**”. Sholawat serta salam semoga tercurahkan kepada teladan Nabi kita Muhammad SAW sang pelopor ilmu pengetahuan untuk membaca tanda-tanda kekuasaan-Nya.

Selama proses penyusunan hingga selesainya proposal skripsi ini penulis telah banyak mendapatkan bantuan, bimbingan serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Trisakti Handayani, MM., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Ibu Dr. Rr. Eko Susetyorini, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang dan Bapak Fendy Hardian Permana, S.Pd., M.Pd., selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Ibu Dra. Roimil Latifa, M.Si., M.M. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini dan Bapak Moh. Mirza Nuryady, S.Si., M.Sc., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang atas ilmu yang telah diberikan selama proses perkuliahan.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu - persatu.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan balasan yang berlipat ganda. Penulis menyadari bahwa proposal skripsi ini masih jauh dari kata sempurna.

Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk menjadikan proposal ini lebih sempurna dan dapat bermanfaat.

Malang, 16 April 2022

Penulis,



Yeni Styaningsih



ABSTRAK

Yeni, Styaningsih. 2022. *Analisis Molekuler Docking Senyawa Alliin Dan Allicin pada Bawang Putih (Allium sativum) sebagai Kandidat Obat SARS-COV-2 sebagai Sumber Belajar Biologi*. Skripsi. Malang: Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Malang. Pembimbing: (I) Dra. Roimil Latifa, M.Si.,M.M., (II) Moh. Mirza Nuryady, S.Si.,M.Sc.

SARS-CoV-2 adalah virus RNA sense-positif beruntai tunggal dari *family* Coronaviridae. Infeksi virus ini bisa berakibat fatal bahkan kematian dan sampai saat ini belum ada obat yang terbukti dapat digunakan untuk pengobatan SARS-CoV-2. Studi *in silico* merupakan tahap awal dalam upaya menemukan obat dari senyawa alam. Salah satu senyawa yang berpotensi sebagai kandidat antivirus adalah alliin dan allicin yang terkandung dalam bawang putih (*Allium sativum* L.). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui interaksi senyawa alliin dan allicin dengan reseptor Protein S virus SARS-CoV-2. Metode yang digunakan adalah molecular docking senyawa aktif alliin dan allicin dengan spike protein (S) sebagai reseptor SARS-CoV-2 menggunakan software *Pymol*, *AutodockTools-1.5.6*, *Command Prompt*, dan *Discovery Studio Visualizer*. Kode reseptor yang digunakan adalah 6VSB yang diperoleh dari protein data bank (PDB). Hasil proses docking menunjukkan nilai afinitas pengikatan tertinggi antara alliin dengan reseptor 6VSB dan antara allicin dan reseptor 6VSB berturut-turut yaitu -4.4 dan -3.5. Disimpulkan bahwa senyawa alliin dan allicin dapat menghambat aktivitas pelekatan reseptor 6VSB dengan ACE 2 yang ada dalam tubuh manusia sehingga berpotensi menjadi kandidat obat SARS-CoV-2. Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai sumber belajar biologi SMK Kelas X jurusan farmasi berdasarkan syarat-syarat sumber belajar yang telah ditetapkan.

Kata Kunci: *Molecular Docking, Alliin, Allicin, SARS-CoV-2, Protein S, Sumber Belajar Biologi*

ABSTRACT

Yeni, Styaningsih. 2022. *Analisis Molekuler Docking Senyawa Allin Dan Allicin pada Bawang Putih (Allium sativum) sebagai Kandidat Obat SARS-COV-2 sebagai Sumber Belajar Biologi*. Skripsi. Malang: Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Malang. Pembimbing: (I) Dra. Roimil Latifa, M.Si.,M.M., (II) Moh. Mirza Nuryady, S.Si.,M.Sc.

SARS-CoV-2 is a single-stranded positive-sense RNA virus belonging to the Coronaviridae family. This viral infection can be fatal and even death and to this day there has been no proven drug to be used in the treatment of SARS-CoV-2. In silico studies are the initial stage in the effort to find drugs from natural compounds. One compound that has the potential to be an antiviral candidate is alliin and allicin contained in garlic (*Allium sativum* L.). The purpose of this study was to determine the interaction of alliin and allicin compounds with the Protein S receptor of the SARS-CoV-2 virus. The method used is molecular docking of the active compounds alliin and allicin with spike protein (S) as a receptor for SARS-CoV-2 using Pymol software, AutodockTools-1.5.6, Command Prompt, and Discovery Studio Visualizer. The receptor code used is 6VSB which is obtained from the protein data bank (PDB). The results of the docking process showed the highest binding affinity value between alliin and the 6VSB receptor and between allicin and the 6VSB receptor respectively, namely -4.4 and -3.5 which showed strong energy binding so that it could block protein s from binding to ACE2 in the human body. It was concluded that alliin and allicin compounds could inhibit the 6VSB receptor attachment activity so that they have the potential to be candidates for SARS-CoV-2 drugs. The results of the study can be used as a biology learning resource in the material for Virus in Class X of Senior High School based on the requirements of the learning resources that have been determined.

Keywords: *Molecular Docking, Alliin, Allicin, SARS-CoV-2, Protein S, Biology Learning Resource*

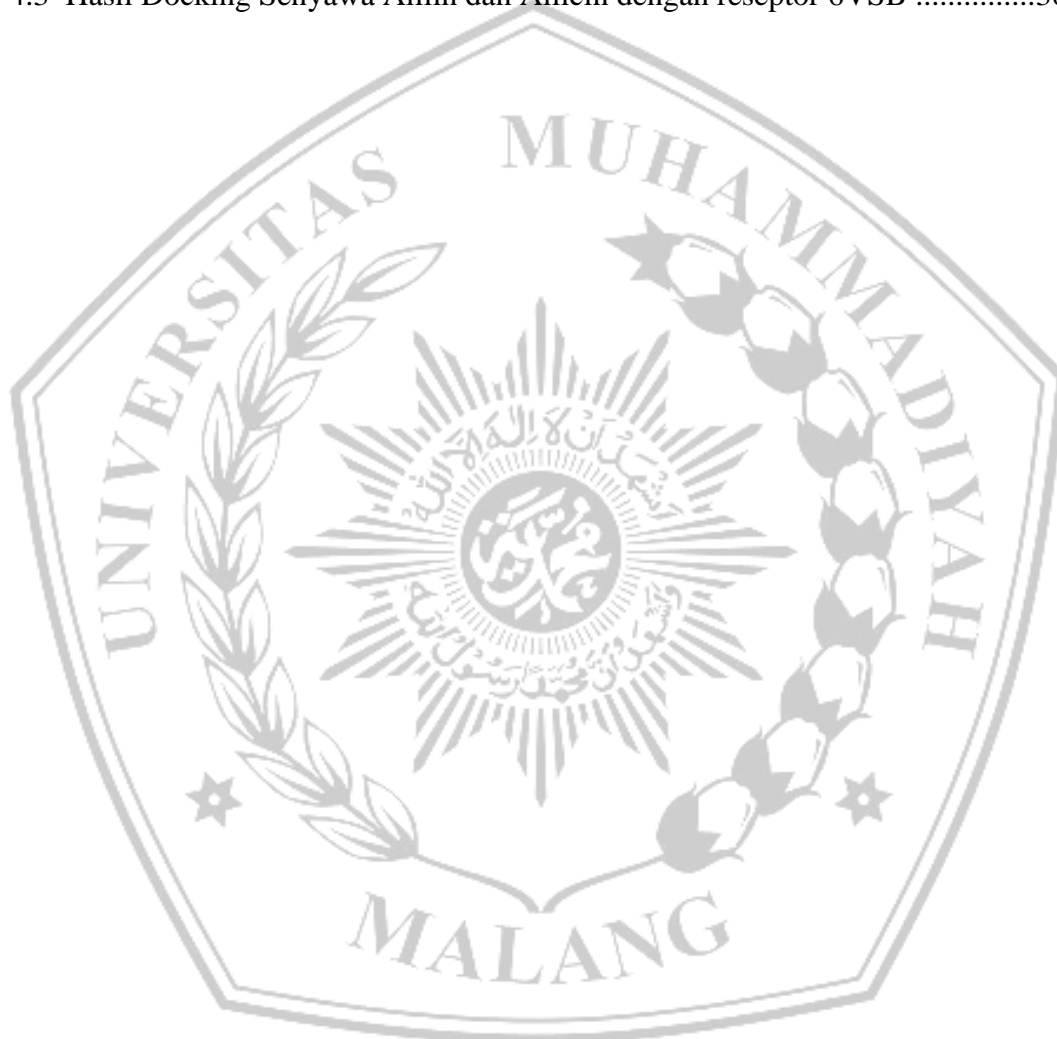
DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL LUAR	i
HALAMAN SAMPUL DALAM	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Penelitian	5
1.6 Definisi Istilah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan tentang Bioinformatika	7
2.1.1 Bioinformatika dalam Bidang Kesehatan	8
2.2 Analisis <i>In Silico</i> dengan Metode <i>Molekuler Docking</i>	9
2.3 Tinjauan tentang SARS-CoV-2	11
2.3.1 Virus.....	11
2.3.2 SARS-CoV-2	12
2.3.3 Struktur SARS-CoV-2	16
2.3.3 Patogenesis SARS-CoV-2	17
2.4 Tinjauan Bawang Putih.....	18

2.4.1 Alliin	19
2.4.2 Allicin	22
2.5 Sumber Belajar.....	22
2.5.1 Ciri-Ciri Sumber Belajar.....	23
2.5.2 Macam-Macam Sumber Belajar	24
2.5.3 Pemanfaat Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar.....	24
2.6 Kerangka Konseptual	27
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	28
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	28
3.3 Sampel.....	28
3.3.1 Sampel.....	28
3.4 Variabel Penelitian.....	28
3.4.1 Definisi Operasional Variabel.....	28
3.5 Prosedur Penelitian.....	29
3.5.1 Persiapan Alat dan Bahan	29
3.6 Metode Pengumpulan Data	29
3.7 Teknik Analisis Data.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Aktifitas Antivirus Senyawa Alliin dan Allicin.....	33
4.2 Prediksi Kndidat Obat secara Oral	34
4.3 Analisis Molekular Docking	36
4.4 Hasil Penelitian dimanfaatkan sebagai Kajian Biologi.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Syarat dan Deskripsi Syarat Pemanfaatan Hasil Penelitian sebagai Sumber Belajar	25
4.1 Hasil Prediksi Senyawa Antivirus Alliin dan Allicin	33
4.2 Hasil Prediksi Khasiat Obat secara Oral	35
4.3 Hasil Docking Senyawa Alliin dan Allicin dengan reseptor 6VSB	36



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur Virus.....	12
2.2 Struktur SARS-CoV-2	17
2.3 Bawang Putih	19
2.4 Struktur Senyawa Alliin.....	21
2.5 Struktur Senyawa Allicin	22
2.6 Kerangka Konseptual.....	27
4.1 Posisi Ikatan Senyawa Alliin dengan Protein S	38
4.2 Posisi Ikatan Senyawa Allicin dengan Protein S.....	38



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Langkah Kerja.....	50
2. Hasil Prediksi Aktifitas Senyawa menggunakan <i>PASS Online</i>	52
3. Hasil Prediksi Keefektifan Kandidat Obat secara Oral menggunakan <i>Lipinski Rule of Five</i>	53
4. Hasil Docking Senyawa dengan Protein S (6VSB)	54
5. Visualisasi Hasil Docking menggunakan <i>Discovery Studio</i>	54



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R. (2012). Pembelajaran Berbasis Pemanfaatan Sumber Belajar.
- Arify, T., Jaisree, S., Manimaran, K., Valavan, S., & Sundaresan, A. (2018). Antiviral Effects of Garlic (*Allium sativum*) and Nilavembu (*Andrographis paniculata*) against Velogenic Strain of Newcastle Disease Virus- An In Ovo Study. *International Journal of Livestock Research*, 8(5), 157. <https://doi.org/10.5455/ijlr.20170814051902>
- Aziz, F. K., Nukitasari, C., Oktavianingrum, F. A., Aryati, L. W., & Santoso, B. (2016). Hasil in silico senyawa Z12501572, Z00321025, SCB5631028 dan SCB13970547 dibandingkan turunan zerumbon terhadap human liver glycogen phosphorylase (115Q) sebagai antidiabetes. *Jurnal Kimia VALENSI*, 2(2), 120–124. <https://doi.org/10.15408/jkv.v2i2.4170>
- Barros, R. O., Junior, F. L. C. C., Pereira, W. S., Oliveira, N. M. N., & Ramos, R. M. (2020). Interaction of Drug Candidates with Various SARS-CoV-2 Receptors: An in Silico Study to Combat COVID-19. *Journal of Proteome Research*, 19(11), 4567–4575. <https://doi.org/10.1021/acs.jproteome.0c00327>
- Benet, L. Z., Hosey, C. M., Ursu, O., & Oprea, T. I. (2016). BDDCS, the Rule of 5 and drugability. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 101, 89–98. <https://doi.org/10.1016/j.addr.2016.05.007>
- Chavan, R. D., Shinde, P., Girkar, K., Madage, R., & Chowdhary, A. (2016). Assessment of Anti-Influenza activity and hemagglutination inhibition of *Plumbago indica* and *Allium sativum* extracts. *Pharmacognosy Research*, 8(2), 105–111. <https://doi.org/10.4103/0974-8490.172562>
- Chekki, R. Z., Snoussi, A., Hamrouni, I., & Bouzouita, N. (2014). Chemical Composition, Antibacterial and Antioxidant Activities of Tunisian Garlic (*Allium sativum*) Essential Oil and Ethanol Extract. *Mediterranean Journal of Chemistry*, 3(4), 947–956. <https://doi.org/10.13171/mjc.3.4.2014.09.07.11>
- Chen, N., Zhou, M., Dong, X., Qu, J., Gong, F., Han, Y., Qiu, Y., Wang, J., Liu, Y., Wei, Y., Xia, J., Yu, T., Zhang, X., & Zhang, L. (2020). Epidemiological

- and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The Lancet*, 395(10223), 507–513. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30211-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30211-7)
- Cheng, B., & Li, T. (2020). Discovery of alliin as a putative inhibitor of the main protease of SARS-cov-2 by molecular docking. *BioTechniques*, 69(2), 109–113. <https://doi.org/10.2144/BTN-2020-0038>
- Choy, Y. Bin, & Prausnitz, M. R. (2011). The rule of five for non-oral routes of drug delivery: Ophthalmic, inhalation and transdermal. *Pharmaceutical Research*, 28(5), 943–948. <https://doi.org/10.1007/s11095-010-0292-6>
- Dani, H. B., Yahdi, & Ningrat, H. K. (2016). *Pengembangan majalah biologi (Biomagz) pada materi virus sebagai alternatif sumber belajar mandiri siswa kelas x di MAN 1 Mataram.*
- Edi. (2017). Bioinformatika : Komputer + Statistika + Matematika + Biologi. *Jurnal Times*, 6(1), 23–25. <http://ejournal.stmik-time.ac.id>
- Ekeleme-Egedigwe, C. A., Famurewa, A. C., David, E. E., Eleazu, C. O., & Egedigwe, U. O. (2019). Antioxidant potential of garlic oil supplementation prevents cyclophosphamide-induced oxidative testicular damage and endocrine depletion in rats. *Journal of Nutrition and Intermediary Metabolism*, 18, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.jnim.2020.100109>
- Ellis, C. R., Kruhlak, N. L., Kim, M. T., Hawkins, E. G., & Stavitskaya, L. (2018). Predicting opioid receptor binding affinity of pharmacologically unclassified designer substances using molecular docking. *PLOS ONE*, 13(5), 1–18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197734>
- Fatmawaty, Hanafi, M., Rosmalena, & Prasaty, V. D. (2015). Skrining in silico potensi senyawa Allicin dari *Allium sativum* sebagai antiplasmodium. *Jkti*, 17(2), 175–184.
- Ferencz, L., & Muntean, D. L. (2015). Possible substitutes for paracetamol: The results of a comprehensive screening based on structural similarity and docking simulation on the surface of enzymes. *Farmacia*, 6(3), 422–428.
- Ge, X. Y., Li, J. L., Yang, X. Lou, Chmura, A. A., Zhu, G., Epstein, J. H., Mazet, J. K., Hu, B., Zhang, W., Peng, C., Zhang, Y. J., Luo, C. M., Tan, B., Wang, N., Zhu, Y., Crameri, G., Zhang, S. Y., Wang, L. F., Daszak, P., & Shi, Z. L.

- (2013). Isolation and Characterization of a Bat SARS-like Coronavirus that Uses the ACE2 Receptor. *Nature*, *503*(7477), 535–538. <https://doi.org/10.1038/nature12711>
- Haryati, D. (2016). Efektivitas pemanfaatan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar terhadap hasil belajar IPA peserta didik kelas IV SD Inpres BTN IKIP I Makassar. *Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, *3*(2), 80–96. <https://doi.org/https://doi.org/10.24252/>
- Hernawan, U. E., & Setyawan, A. D. (2003). Review: Organosulphure compound of garlic (*Allium sativum* L.) and its biological activities. *Biofarmasi Journal of Natural Product Biochemistry*, *1*(2), 65–76. <https://doi.org/10.13057/biofar/f010205>
- Jasmine, S. H. (2021). ANALISIS IN SILICO KANDUNGAN SENYAWA KIMIA TUMBUHAN SAMBILOTO (*Andrographis paniculata*) TERHADAP RESEPTOR HISTAMIN H2 SEBAGAI ANTI TUKAK LAMBUNG. *Skripsi*, 1–59.
- Jena, A. B., Kanungo, N., Nayak, V., Chainy, G. B. N., & Dandapat, J. (2021). Catechin and Curcumin Interact with S Protein of SARS-CoV2 and ACE2 of Human Cell Membrane: Insights from Computational Studies. *Scientific Reports*, *11*(1), 1–14. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-81462-7>
- Kastritis, P. L., & Bonvin, A. M. J. J. (2013). On the binding affinity of macromolecular interactions: daring to ask why proteins interact. *J. R. Soc. Interface*, *10*, 1–27. <http://rsif.royalsocietypublishing.org/content/10/79/20120835.full.html#ref-list-1>
- Khaerunnisa, S., Kurniawan, H., Awaluddin, R., & Suhartati, S. (2020). Potential Inhibitor of COVID-19 Main Protease (M pro) from Several Medicinal Plant Compounds by Molecular Docking Study. *Preprints*, 1–14. <https://doi.org/10.20944/preprints202003.0226.v1>
- Khubber, S., Hashemifesharaki, R., Mohammadi, M., & Gharibzahedi, S. M. T. (2020). Garlic (*Allium sativum* L.): a potential unique therapeutic food rich in organosulfur and flavonoid compounds to fight with COVID-19. *Nutrition Journal*, *19*(124), 1–3. <https://doi.org/10.1186/s12937-020-00643-8>

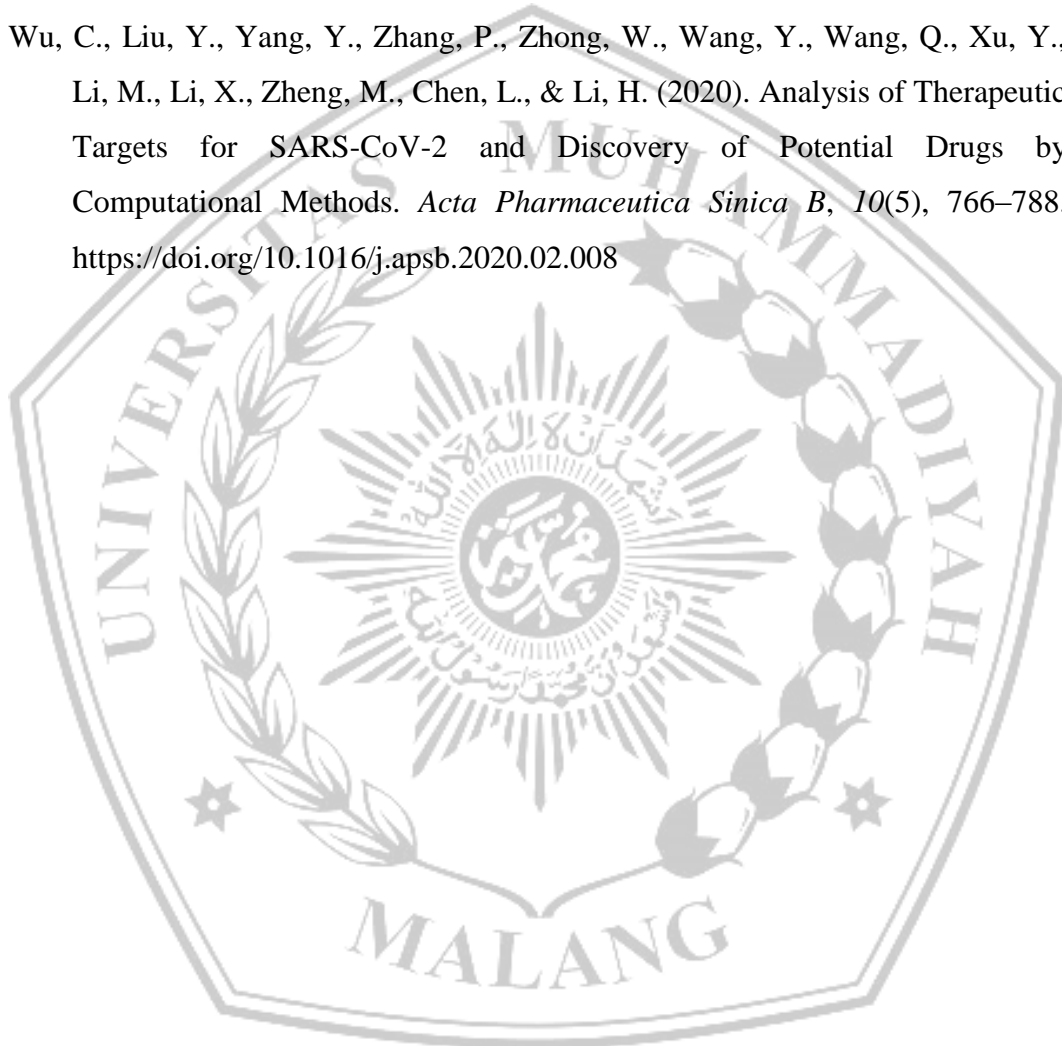
- Kuete, V. (2017). *Allium sativum*. In *Medicinal Spices and Vegetables from Africa: Therapeutic Potential Against Metabolic, Inflammatory, Infectious and Systemic Diseases* (pp. 363–377). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809286-6.00015-7>
- Kumudhaveni, B., Kathirvel, S., Muthu, S. D., Jeradsures, A., & Radha, R. (2020). Potential Drug Candidates For Treatment Of Covid-19. *International Journal Of Pharmaceutical Sciences and Research*, 11(9), 4087–4094. [https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.11\(9\).4087-94](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.11(9).4087-94)
- Kurniawan, F. (2018). *Pengembangan e-handout pembelajaran biologi berbasis android pada materi virus untuk siswa SMA/MA*. <http://repo.iainbatusangkar.ac.id/xmlui/handle/123456789/12841>
- Laksmiani, N. P. L., Vidya Paramita, N. L. P., & Wirasuta, I. M. A. G. (2016). In vitro and in silico antioxidant activity of purified fractions from purple sweet potato ethanolic extract. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 8(8), 177–181.
- Lawson, L. D., & Wang, Z. J. (2005). Allicin and allicin-derived garlic compounds increase breath acetone through allyl methyl sulfide: Use in measuring allicin bioavailability. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(6), 1974–1983. <https://doi.org/10.1021/jf048323s>
- Lestari, T. (2015). Studi interaksi senyawa turunan 1, 3-dibenzoiltiourea sebagai ribonukleotida reduktase inhibitor. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 7(3), 163–169.
- Lisiswanti, R., & Haryanto, F. P. (2017). Allicin Pada Bawang Putih (*Allium sativum*) sebagai Terapi Alternatif Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Majority*, 6(2), 31–36. <http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/1009>
- Londhe, V. P., Gavasane, A. T., Nipate, S. S., Bandawane, D. D., & Chaudhari, P. D. (2011). Role of garlic (*Allium Sativum*) in various diseases: an overview. *Journal of Pharmaceutical Research and Opinion*, 1(4), 129–134.
- Lu, R., Zhao, X., Li, J., Niu, P., Yang, B., Wu, H., Wang, W., Song, H., Huang, B., Zhu, N., Bi, Y., Ma, X., Zhan, F., Wang, L., Hu, T., Zhou, H., Hu, Z., Zhou, W., Zhao, L., ... Tan, W. (2020). Genomic Characterisation and Epidemiology of 2019 Novel Coronavirus: Implications for Virus Origins

- and Receptor Binding. *The Lancet*, 395(10224), 565–574. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30251-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30251-8)
- McKee, D. L., Sternberg, A., Stange, U., Laufer, S., & Naujokat, C. (2020). Candidate drugs against SARS-CoV-2 and COVID-19. *Pharmacological Research*, 157, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2020.104859>
- Mohajer Shojai, T., Ghalyanchi Langeroudi, A., Karimi, V., Barin, A., & Sadri, N. (2016). The effect of *Allium sativum* (Garlic) extract on infectious bronchitis virus in specific pathogen free embryonic egg. *Avicenna Journal of Phytomedicine*, 6(4), 458–267. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27516987> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4967842>
- Mösbauer, K., Fritsch, V. N., Adrian, L., Bernhardt, J., Gruhlke, M. C. H., Slusarenko, A. J., Niemeyer, D., & Antelmann, H. (2021). Allicin inhibits SARS-CoV-2 replication and abrogates the antiviral host response in the Calu-3 proteome. *BioRxiv*, 0. <https://doi.org/10.1101/2021.05.15.444275>
- Moulia, M. N., Syarief, R., Iriani, E. S., Kusumaningrum, H. D., & Suyatma, N. E. (2018). Antimikroba Ekstrak Bawang Putih. *Jurnal Pangan*, 27(1), 55–66.
- Munajah, & Susilo, M. J. (2015). Potensi sumber belajar biologi SMA kelas X materi keanekaragaman tumbuhan tingkat tinggi di kebun binatang gembira loka. *JUPEMASI PBIO*, 1(2), 184–187.
- Nauli, T. (2014). Penentuan Sisi Aktif Selulase *Aspergillus Niger* Dengan Docking Ligan. In *Jurnal Kimia Terapan Indonesia* (Vol. 16, Issue 2, pp. 94–100). <https://doi.org/10.14203/jkti.v16i2.14>
- Padhi, A. K., Jayaram, B., & Gomes, J. (2013). Prediction of Functional Loss of Human Angiogenin Mutants Associated with ALS by Molecular Dynamics Simulations. *Scientific Reports*, 3(1225), 1–9. <https://doi.org/10.1038/srep01225>
- Pradhan, S. (2020). In silico Analysis : Blocking SARS-CoV 2 Main Protease Enzyme of COVID 19 by taking *Allium sativum*. *Indian Journal of Natural Sciences*, 10(60), 20321–20327.
- Rahmi, D., & Sumarmin, R. (2021). Pengujian validitas booklet bernuansa spiritual pada materi virus untuk peserta didik kelas x SMA/MA. ... *Dan*

- Pengembangan Pendidikan*, 5(2), 234–241.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJL/article/view/35641>
- Rana, J., & Vaisla, K. S. (2012). Introduction to bioinformatics. *Functional Plant Genomics*, 157–177. <https://doi.org/10.1201/b13091-1>
- Rasool, A., Khan, M. U. R., Ali, M. A., Anjum, A. A., Ahmed, I., Aslam, A., Mustafa, G., Masood, S., Ali, M. A., & Nawaz, M. (2017). Anti-Avian influenza virus H9N2 activity of aqueous extracts of *Zingiber officinalis* (Ginger) & *Allium sativum* (Garlic) in chick embryos. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 30(4), 1341–1344.
- Rouf, R., Uddin, Jamal, S., Kumer, D., & Torequl, M. (2020). Antiviral potential of garlic (*Allium sativum*) and its organosulfur compounds: A systematic update of pre-clinical and clinical data. *Trends in Food Science & Technology*, 104, 219–234.
- Sachan, A. K., Kumar, S., Kumari, K., Singh, D., & Anupam Kr Sachan, C. (2018). Medicinal uses of spices used in our traditional culture: world wide. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 6(3), 116–122.
- Sadym, A., Lagunin, A., Filimonov, D., & Poroikov, V. (2003). Prediction of biological activity spectra via the Internet. *SAR and QSAR in Environmental Research*, 14(5–6), 339–347.
<https://doi.org/10.1080/10629360310001623935>
- Samsinar, S. (2019). Urgensi Learning Resources (Sumber Belajar). *Didaktika : Jurnal Kependidikan*, 13(2), 194–205.
- Satyal, P., Jonathan D. Craft, Noura S. Dosoky, & William N. Setzer. (2017). The Chemical Compositions of the Volatile Oils of Garlic (*Allium sativum*) and Wild Garlic (*Allium vineale*). *Foods*, 6(8), 63.
<https://doi.org/10.3390/foods6080063>
- Setiawan, T., Ambarsari, L., & Sumaryada, T. I. (2017). Anticancer Study of Wonogiri's *Curcuma Xanthorrhiza* roxb Ethanol Fraction as Jamu by Flexible Docking Methods. *International Journal of Hybrid Information Technology*, 10(1), 277–288. <https://doi.org/10.14257/ijhit.2017.10.1.24>
- Shekh, S., Reddy, K. K. A., & Gowd, K. H. (2021). In silico allicin induced S-thioallylation of SARS-CoV-2 main protease. *Journal of Sulfur Chemistry*,

- 42(1), 109–120. <https://doi.org/10.1080/17415993.2020.1817457>
- Silprasit, K., Seetaha, S., Pongsanaraku, P., Hannongbua, S., & Choowongkamon, K. (2011). Anti-HIV-1 reverse transcriptase activities of hexane extracts from some asian medicinal plants. *Journal of Medicinal Plant Research*, 5(19), 4899–4906.
- Sittisart, P., Yossan, S., & Prasertsan, P. (2017). Antifungal property of chili, shallot and garlic extracts against pathogenic fungi, *Phomopsis* spp., isolated from infected leaves of para rubber (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). *Agriculture and Natural Resources*, 51, 485–491. <https://doi.org/10.1016/j.anres.2018.03.005>
- Suhadi, A., Rizarullah, R., & Feriyani, F. (2019). Simulasi Docking Senyawa Aktif Daun Binahong Sebagai Inhibitor Enzyme Aldose Reductase. *Sel Jurnal Penelitian Kesehatan*, 6(2), 55–65. <https://doi.org/10.22435/sel.v6i2.1651>
- Suhardi. (2012). *Pengembangan sumber belajar biologi*. UNY Press.
- Trott, O., & Olson, A. J. (2010). AutoDock Vina: Improving the speed and accuracy of docking with a new scoring function, efficient optimization, and multithreading. *Journal of Computational Chemistry*, 31(2), 455–461. <https://doi.org/10.1002/jcc.21334>
- Tu, Y.-F., Chien, C.-S., Yarmishyn, A. A., Lin, Y.-Y., Luo, Y.-H., Lin, Y.-T., Lai, W.-Y., Yang, D.-M., Chou, S.-J., Yang, Y.-P., Mong-LienWang, & Chiou, S.-H. (2020). A Review SARS-CoV-2 and the Ongoing Clinical Trials. *International Journal of Molecular Science*, 21(2657), 1–19. <https://doi.org/10.3390/ijms21072657>
- Wan, Y., Shang, J., Graham, R., Baric, R. S., & Li, F. (2020). Receptor Recognition by the Novel Coronavirus from Wuhan: an Analysis Based on Decade-Long Structural Studies of SARS Coronavirus. *Journal of Virology*, 94(7), 1–9. <https://doi.org/10.1128/jvi.00127-20>
- Wang, M., Tao, L., & Xu, H. (2016). Chinese herbal medicines as a source of molecules with anti-enterovirus 71 activity. *Chinese Medicine (United Kingdom)*, 11(1), 1–26. <https://doi.org/10.1186/s13020-016-0074-0>
- Weber, N. D., Andersen, D. O., North, J. A., Murray, B. K., Lawson, L. D., &

- Hughes, B. G. (1992). In vitro virucidal effects of *Allium sativum* (garlic) extract and compounds. *Planta Medica*, 58(5), 417–423. <https://doi.org/10.1055/s-2006-961504>
- Wrapp, D., Wang, N., Corbett, K. S., Goldsmith, J. A., Hsieh, C. L., Abiona, O., Graham, B. S., & McLellan, J. S. (2020). Cryo-EM structure of the 2019-nCoV spike in the prefusion conformation. *Science*, 367(6383), 1260–1263. <https://doi.org/10.1126/science.aax0902>
- Wu, C., Liu, Y., Yang, Y., Zhang, P., Zhong, W., Wang, Y., Wang, Q., Xu, Y., Li, M., Li, X., Zheng, M., Chen, L., & Li, H. (2020). Analysis of Therapeutic Targets for SARS-CoV-2 and Discovery of Potential Drugs by Computational Methods. *Acta Pharmaceutica Sinica B*, 10(5), 766–788. <https://doi.org/10.1016/j.apsb.2020.02.008>





UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
MALANG



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
biology.umm.ac.id | biologi@umm.ac.id

LEMBAR HASIL DETEKSI PLAGIASI SKRIPSI MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Lembar hasil deteksi plagiasi ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut:

Nama : Yeni Styaningsih

N I M : 201710070311144

Judul Skripsi : Analisis Molekuler Docking Senyawa Alliin dan Allicin pada Bawang Putih (*Allium sativum*) sebagai Kandidat Obat SARS-CoV-2 sebagai Sumber Belajar Biologi

Telah melalui cek kesamaan karya ilmiah (Skripsi) Mahasiswa dengan hasil sebagai berikut:

SKRIPSI	PRESENTASE KESAMAAN
BAB I (PENDAHULUAN)	6%
BAB II (TINJAUAN PUSTAKA)	6%
BAB III (METODOLOGI)	6%
BAB IV (HASIL DAN PEMBAHASAN)	6%
BAB V (KESIMPULAN DAN SARAN)	3%

Dengan hasil ini dapat disimpulkan bahwa hasil deteksi plagiasi ini telah memenuhi syarat ketentuan yang diatur pada Peraturan Rektor No. 2 Tahun 2017 dan berhak mengikuti Ujian Skripsi.

Mengetahui,
Ketua Prodi Pend. Biologi

Dr. Rr. Eko Susetyarini, M.Si.

Malang, 3 Juni 2022
Admin Deteksi Plagiasi

Jenik Rahayu, S.Pd.



Kampus I

Jl. Bandung 1 Malang, Jawa Timur
P. +62 341 551 253 (Hunting)
F. +62 341 460 435

Kampus II

Jl. Bendungan Sulani No 188 Malang, Jawa Timur
P. +62 341 551 149 (Hunting)
F. +62 341 582 060

Kampus III

Jl. Raya Tlogomas No 246 Malang, Jawa Timur
P. +62 341 464 318 (Hunting)
F. +62 341 460 435
E. webmaster@umm.ac.id