

**UJI FITOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI CUKA BUAH NAGA
MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus*
aureus, *Eschericia coli* DAN *Propionibacterium acnes* MENGGUNAKAN
METODE DIFUSI DAN DILUSI**

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

OLEH:

MUFIDUR ROHMAN

09040120057

PROGRAM STUDI BIOLOGI

JURUSAN SAINS

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL

SURABAYA

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Mufidur Rohman

NIM : 09040120057

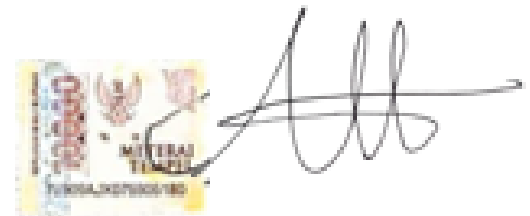
Program Studi : Biologi

Angkatan : 2020

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul: “Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antibakteri Cuka Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Eschericia coli* dan *Propionibacterium acnes* Menggunakan Metode Difusi Dan Dilusi”. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan. Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 13 Juni 2024

Yang menyatakan,



Mufidur Rohman

09040120057

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi

Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antibakteri Cuka Buah Naga Merah (*Hylocereus
polyrhizus*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Eschericia coli* dan
Propionibacterium acnes Menggunakan Metode Difusi Dan Dilusi

Diajukan oleh:

Mufidur Rohman

NIM: 09040120057

Telah diperiksa dan disetujui
di Surabaya, 13 Juni 2024

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping



Nirmala Fitria Firdhausi, S.Si., M.Si

NIP. 198506252011012010



Hanik Faizah, S.Si., M.Si

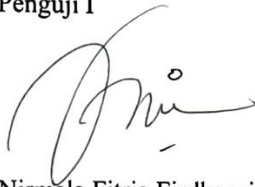
NIP. 199008062023212045

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Mufidur Rohman ini telah dipertahankan
di depan tim penguji Skripsi
di Surabaya, 20 Juni 2024

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I



Nirmala Fitria Firdhausi, M.Si.
NIP. 198506252011012010

Penguji II



Hanik Faizah, M.Si.
NIP. 199008062023212045

Penguji III



Dr. Moch. Irfan Hadi, M.KL
NIP. 198604242014031003

Penguji IV



Drs. Abdul Manan, M.Pd.I
NIP. 197006101998031002

Mengetahui,

Dekan fakultas sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. A. Saepul Hamdani, M.Pd.
NIP. 196307312000031002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Mufidur Rohman
NIM : 09040120097
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi
E-mail address : mufidurrohman07@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Culca Buah Naga Merah
(Hylocereus polyrhizus) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus,
Escherichia coli dan Propionibacterium acnes Menggunakan Metode Difusi
Dan Difusi

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya,

Penulis

(Mufidur Rohman)

ABSTRAK

UJI FITOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI CUKA BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* DAN *Propionibacterium acnes* MENGGUNAKAN METODE DIFUSI DAN DILUSI

Infeksi bakteri adalah salah satu permasalahan yang serius bagi kesehatan dan memungkinkan hal ini akan terus berdampak dalam dunia medis. Umumnya, pengobatan infeksi bakteri menggunakan terapi antibiotik dengan menargetkan agen infeksi. Namun, terapi menggunakan antibiotik yang tidak memenuhi syarat dan berlebihan dapat beresiko terjadinya insiden resistensi patogen terhadap obat antibiotik. Sebagai alternatif, eksplorasi senyawa antibakteri baru perlu untuk dilakukan yang bertujuan menanggulangi penyebaran infeksi yang resisten terhadap antibiotik. Salah satu sumber senyawa antibakteri adalah cuka buah. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder cuka buah naga merah dan aktivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Propionibacterium acnes*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dalam pengujian fitokimia secara kualitatif dan uji antibakteri dengan metode difusi cakram dan dilusi. Pengujian fitokimia secara kualitatif pada cuka buah naga merah didapatkan hasil positif flavonoid, fenolik, alkaloid dan saponin. Pada metode difusi cakram, sampel cuka menggunakan variasi konsentrasi 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100%. Hasil uji antibakteri dengan difusi cakram didapatkan hasil bahwa semakin besar konsentrasi menunjukkan semakin besar zona hambat yang terbentuk. Rata-rata zona hambat yang paling kecil diperoleh pada konsentrasi 50% yaitu pada bakteri *S. aureus* menghasilkan rata-rata diameter zona hambat sebesar 0,99 mm, 1,49 mm pada bakteri *E. coli* dan 0,89 mm pada bakteri *P. acnes*. Sedangkan, rata-rata zona hambat yang paling besar diperoleh pada konsentrasi 100% yaitu 2,8 mm pada bakteri *S. aureus*, 5,06 mm pada bakteri *E. coli* dan 4,17 mm pada bakteri *P. acnes*. Pada uji antibakteri dengan metode dilusi didapatkan hasil nilai KHM cuka buah naga merah pada bakteri *S. aureus* dan *E. coli* adalah 25% dan nilai KHM cuka buah naga merah pada *P. acnes* adalah 12,5%.

Kata kunci: cuka buah naga merah, senyawa metabolit sekunder, aktivitas antibakteri, zona hambat, nilai KHM.

ABSTRACT

PHYTOCHEMICAL TESTING AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF RED DRAGON FRUIT VINEGAR (*Hylocereus polyrhizus*) AGAINST *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, AND *Propionibacterium acnes* USING DIFFUSION AND DILUTION METHODS

Bacterial infections are one of the serious health problems that continue to impact the medical field. Generally, bacterial infections are treated with antibiotic therapy targeting the infectious agents. However, the use of antibiotics that do not meet the required standards and excessive use can lead to the risk of pathogens developing resistance to antibiotics. As an alternative, it is necessary to explore new antibacterial compounds to combat the spread of antibiotic-resistant infections. One source of antibacterial compounds is fruit vinegar. This study aimed to determine the secondary metabolite content of red dragon fruit vinegar and its antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, and *Propionibacterium acnes*. This research was an experimental study involving qualitative phytochemical testing and antibacterial testing using the disk diffusion and dilution methods. Qualitative phytochemical analysis of red dragon fruit vinegar yielded positive results for flavonoids, phenolics, alkaloids, and saponins. In the disk diffusion method, vinegar samples were used at concentrations of 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, and 100%. The results of the antibacterial test using the disk diffusion method showed that the higher the concentration, the larger the inhibition zone formed. The smallest average inhibition zone was obtained at a concentration of 50%, with *S. aureus* producing an average inhibition zone diameter of 0.99 mm, *E. coli* 1.49 mm, and *P. acnes* 0.89 mm. In contrast, the largest average inhibition zone was obtained at a concentration of 100%, with *S. aureus* showing 2.8 mm, *E. coli* 5.06 mm, and *P. acnes* 4.17 mm. In the antibacterial test using the dilution method, the minimum inhibitory concentration (MIC) of red dragon fruit vinegar for *S. aureus* and *E. coli* was found to be 25%, and the MIC for *P. acnes* was 12.5%.

Keywords: red dragon fruit vinegar, secondary metabolite compounds, antibacterial activity, inhibition zone, MIC (Minimum Inhibitory Concentration)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	9
1.3 Tujuan Penelitian	10
1.4 Manfaat Penelitian	11
1.5 Batasan Penelitian	11
1.6 Hipotesis Penelitian	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1 Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>)	13
2.1.1 Klasifikasi Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>)	14
2.1.2 Morfologi Buah Naga Merah	15
2.1.3 Kandungan Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>)	17
2.2 Asam Cuka	19
2.2.1 Fermentasi Asam Cuka	21
2.3 Metabolit Sekunder	24
2.3.1 Senyawa Flavonoid	24
2.3.2 Senyawa Fenolik	25

2.3.3 Senyawa Alkaloid	26
2.3.4 Senyawa Saponin	27
2.3.5 Senyawa Tanin	28
2.3.6 Senyawa Terpenoid	29
2.3.7 Senyawa Steroid	30
2.4 Antibakteri	31
2.4.1 Mekanisme Antibakteri	32
2.4.2 Metode Uji Antibakteri	33
2.5 Bakteri Uji	37
2.5.1 <i>Staphylococcus aureus</i>	37
2.5.2 <i>Eschericia coli</i>	39
2.5.3 <i>Propionibacterium acnes</i>	40
BAB III METODE PENELITIAN	43
3.1 Rancangan Penelitian	43
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	44
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	45
3.3.1 Alat	45
3.3.2 Bahan	46
3.4 Variabel Penelitian	46
3.5 Prosedur Penelitian	46
3.5.1 Sterilisasi Alat dan Bahan	46
3.5.2 Pembuatan Cuka	47
3.5.3 Skrining Fitokimia	47
3.5.4 Uji Antibakteri	49
3.5.5 Analisis Data	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	55
4.1 Produksi Cuka Buah Naga Merah	55
4.2 Uji Fitokimia	60
4.3 Uji Antibakteri	63
4.3.1 Uji Antibakteri Metode Difusi	63
4.3.2 Uji Antibakteri Metode Dilusi	74

BAB V PENUTUP.....	85
5.1 Simpulan	85
5.2 Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN.....	100



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan gizi buah naga merah per100 gram	18
Tabel 2.2 Kategori Diameter Zona Hambat.....	34
Tabel 3.1 Tabel Variasi Perlakuan	30
Tabel 3.2 Jadwal Penelitian	31
Tabel 4.1 Hasil uji parameter fisik cuka buah naga merah.....	60
Tabel 4.2 Hasil uji fitokimia cuka buah naga merah	63
Tabel 4.3 rata-rata zona hambat pada beberapa bakteri uji.....	66
Tabel 4.4 hasil uji <i>mann whitney</i> zona hambat pada bakteri <i>S. aureus</i>	67
Tabel 4.5 hasil uji <i>mann whitney</i> zona hambat pada bakteri <i>E.coli</i>	68
Tabel 4.6 hasil uji <i>mann whitney</i> zona hambat pada bakteri <i>P. acnes</i>	69
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran OD (<i>Optical Density</i>) bakteri uji	75

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian tanaman buah naga merah	16
Gambar 2.2. Struktur Asam Cuka	19
Gambar 2.3 Struktur senyawa flavonoid.....	25
Gambar 2.4 Struktur senyawa fenolik	26
Gambar 2.5 Struktur senyawa alkaloid	27
Gambar 2.6 Struktur senyawa saponin	28
Gambar 2.7 Struktur senyawa tanin	29
Gambar 2.8 Struktur senyawa terpenoid	30
Gambar 2.9 Struktur senyawa steroid	31
Gambar 2.10 <i>S. aureus</i> dengan pewarnaan gram	29
Gambar 2.11 <i>E. coli</i> dengan pewarnaan gram	41
Gambar 2.12 <i>P. acnes</i> dengan pewarnaan gram	42
Gambar 3.1 Skema uji antibakteri difusi cakram.....	51
Gambar 3.2 Skema uji antibakteri metode dilusi cair	53
Gambar 4.1 Sampel cuka terbentuk busa di permukaan	56
Gambar 4.2 Reaksi pada fermentasi alkohol.....	57
Gambar 4.3 Reaksi pada fermentasi asam asetat	58
Gambar 4.4 Hasil pemanenan cuka buah naga merah	59
Gambar 4.5 Hasil uji antibakteri difusi cakram	64
Gambar 4.6 Grafik batang rata-rata zona hambat	73

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, L., Osman, A., & Hamid, A. A. (2011). Antioxidant activity of different extracts of red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) seed. *International Journal of Food Properties*, 14(6), 1171–1181. <https://doi.org/10.1080/10942911003592787>
- Agape, G. J. (2019). uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol kulit jeruk nipis citrus aurantifolia (Christm.) swingle terhadap bakteri staphylococcus aureus secara in vitro. In *Skripsi. FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA*.
- Agustin, A. L. D., Ningtyas, N. S. I., Tirtasari, K., & Mega, T. (2022). Resistensi Antibiotik terhadap Bakteri *Escherichia coli* yang Diisolasi dari Ayam Layer di Desa Sesaot Kabupaten Lombok Barat. *Media Kedokteran Hewan*, 33(2), 87–95. <https://doi.org/10.20473/mkh.v33i2.2022.87-95>
- Alfaridz, F., & Amalia, R. (2015). Review Jurnal: Klasifikasi Dan Aktivitas Farmakologi Dari Senyawa Aktif Flavonoid Faizal. *Farmaka*, 16(3), 1–9.
- Aliyani, S., Pranata, N., & Sugiaman, V. K. (2023). Efek Antibakterial Cuka Sari Apel Dalam Berbagai Konsentrasi Terhadap *Porphyromonas gingivalis*. *Jurnal Ilmiah Dan Teknologi Kedokteran Gigi*, 19(1), 1–7.
- Amalaradjou, M. A. R., & Bhunia, A. K. (2012). Modern Approaches in Probiotics Research to Control Foodborne Pathogens. In *Advances in Food and Nutrition Research* (1st ed., Vol. 67). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394598-3.00005-8>
- Angkat, N. U., Siregar, L. A., & Damanik, R. I. (2018). Identifikasi Karakter Morfologi Buah Naga (*Hylocereus* sp.) Di Kecamatan Sitinjo Kabupaten Dairi Sumatera Utara. *Jurnal Agroteknologi FP USU*, 6(4), 818–825.
- Antoniewicz, J., Jakubczyk, K., Kwiatkowski, P., Maciejewska-markiewicz, D., Kochman, J., Rębacz-Marón, E., & Janda-Milczarek, K. (2021). Analysis of antioxidant capacity and antimicrobial properties of selected polish grape vinegars obtained by spontaneous fermentation. *Molecules*, 26(16). <https://doi.org/10.3390/molecules26164727>
- Apriliantisyah, W., Haidir, I., Rasfayanah, Sodiqah, Y., & Said, M. F. M. (2022). Daya Hambat Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Fakumi Medical Journal*, 2(10), 694–703.
- Arifah, F. A., & Aprilia, I. R. (2019). Potensi Buah Apel (*Malus domestica*) dalam Mengatasi Penyakit Asma. *Proceeding of Biology Education*, 3(1), 208–212.
- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21–29. <https://doi.org/10.31629/zarah.v6i1.313>
- Arsyad, M., & Riska. (2021). Analisis fisikokimia selai buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan variasi penambahan kulit buah naga merah. *Jurnal Pertanian*

Berkelanjutan, 9(3), 159–168.

- Aryanta, I. W. R. (2022). Manfaat Buah Naga Untuk Kesehatan. *Widya Kesehatan*, 4(2), 8–13. <https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v4i2.3386>
- Aryanti, C. W. (2015). Pengaruh Lama Fermentasi Dan Varietas Buah Naga (*Hylocereus spp.*) Terhadap Aktivitas Antibakteri Cuka Buah Naga. *Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya*.
- Aryasa, I. W. T., & Artini, N. P. R. (2022). Antibakteri Cuka Apel Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *The Journal of Muhamadiyah Medical Laboratory Technologist*, 2(5).
- Attar, S. H., Gundesli, M. A., Urün, I., Kafkas, S., Kafkas, N. E., Ercisli, S., Ge, C., Mleek, J., & Adamkova, A. (2022). Nutritional Analysis of Red-Purple and White-Fleshed Pitaya (*Hylocereus*) Species. *Molecules*, 27(808).
- Azalia, D., Rachmawati, I., Zahira, S., Andriyani, F., Sanini, T. M., Supriyatin, & Aulya, N. R. (2023). Uji kualitatif senyawa aktif flavonoid dan terpenoid pada beberapa jenis tumbuhan Fabaceae dan Apocynaceae di kawasan TNGPP Bodogol. *BIOMA: Jurnal Biologi Makassar*, 8(1), 32–33. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>
- Balouiri, M., Sadiki, M., & Ibensouda, S. K. (2016). Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 6(2), 71–79. <https://doi.org/10.1016/j.jpha.2015.11.005>
- Bawekes, S., Yudistira, A., & Rumondor, E. M. (2023). Uji Kualitatif Kandungan Senyawa Kimia Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle). *Pharmacon*, 12(3), 373–377. <https://doi.org/10.35799/pha.12.2023.49269>
- Beh, B. K., Mohamad, N. E., Yeap, S. K., Ky, H., Boo, S. Y., Chua, J. Y. H., Tan, S. W., Ho, W. Y., Sharifuddin, S. A., Long, K., & Alitheen, N. B. (2017). Anti-obesity and anti-inflammatory effects of synthetic acetic acid vinegar and Nipa vinegar on high-fat-diet-induced obese mice. *Scientific Reports*, 7(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-06235-7>
- Bhat, S. V., Akhtar, R., & Amin, T. (2014). An Overview on the Biological Production of Vinegar. *International Journal of Fermented Foods*, 10, 139–155.
- Candra Puspitasari, B., Widyastuti, S., & Amaro, M. (2023). Pengaruh Konsentrasi Ragi Roti Instan Dan Karagenan Terhadap Mutu Roti Tawar Tersubstitusi Tepung Sorgum. *Pro Food (Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan)*, 9(1), 33–45. <http://www.profood.unram.ac.id/index.php/profood>
- Chen, H., Chen, T., Giudici, P., & Chen, F. (2016). Vinegar Functions on Health: Constituents, Sources, and Formation Mechanisms. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15(6), 1124–1138. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12228>

- Chen, H., Chen, T., Giudici, P., & Chen, F. (2016). Vinegar Functions on Health: Constituents, Sources, and Formation Mechanisms. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15(6), 1124–1138. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12228>
- Clinical Standards and Laboratory Institute. (2017). Performance Standard for Antimicrobial Susceptibility Testing. 27th Edition. http://www.epa.gov/nerlcwww/1604sp02.pdf%0Ahttp://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/08876049410065598%0Ahttps://clsi.org/media/1469/m100s27_sample.pdf%0Ahttp://shop.clsi.org/site/Sample_pdf/M100S27_sample.pdf
- David, W. W. and Stout, T. R. (1971). Disc plate method of microbiological antibiotic assay. I. Factors influencing variability and error. *Appl. Microbiol.* 22, 659-665.
- Dewi I, Saptawati T dan Rachma F. 2021. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit dan Biji Terong Belanda (*Solanum betaceum* Cav .). *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*: hal. 1210–1218.
- Dewi, G. A. S. C., & Astuti, N. M. W. (2023). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) sebagai Sediaan Pasta Gigi. *Prosiding Workshop Dan Seminar Nasional Farmasi*, 2, 403–415. <https://doi.org/10.24843/wsnf.2022.v02.p32>
- Dewi, R., Febriani, A., & Wenas, D. M. (2019). Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Metanol Daun Sirih (*Piper betle* L .) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium* et dan Khamir *Malassezia furfur* Antimicrobial Activity Of Methanolic Extract Of Betel Leaf (*Piper betle* L .) Against The. *Sainstech Farma: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 12(1), 32–38.
- Egra, S., Mardhiana, Rofin, M., Adiweni, M., Jannah, N., Kuspradini, H., & Mitsunaga, T. (2019). Aktivitas Antimikroba Ekstrak Bakau (*Rhizophora mucronata*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Ralstonia Solanacearum* Penyebab Penyakit Layu. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 12(1), 26. <https://doi.org/10.21107/agrovigor.v12i1.5143>
- Ergina, Nuryanti, S., & Pursitasari, D. I. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) Yang Diekstraksi Dengan Pelarut Air Dan Etanol. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3), 165–172.
- Esatbeyoglu, T., Wagner, A. E., Schini-Kerth, V. B., & Rimbach, G. (2015). Betanin — A Food Colorant With Biological Activity. *Molecular Nutrition & Food Research*, 36–47. <https://doi.org/10.1002/mnfr.201400484>
- Fadlurrahman, F. H., Arfiyanti, M. P., & Ratnaningrum, K. (2022). Potensi Antibakteri Cuka Nanas (*Ananas comosus*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Prosiding*

Seminar Nasional UNIMUS, 820–829.

- Fan, H. Y., Shya, L. J., Hamid, M. A., Mamat, H., Akanda, J. H., & Amin, S. F. (2021). A Short Review on the Potential of Fruits for the Production of Vinegar with Functional Properties. *Transactions on Science and Technology*, 8(2), 159–163.
- Fan, M., Yuan, S., Li, L., Zheng, J., Zhao, D., Wang, C., Wang, H., Liu, X., & Liu, J. (2023). Application of Terpenoid Compounds in Food and Pharmaceutical Products. *Fermentation*, 9(2). <https://doi.org/10.3390/fermentation9020119>
- Fitri, I., & Widyawati, D. I. (2017). Efektivitas Antibakteri Ekstrak Herba Meniran (*Phyllanthus niruri*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella* sp. dan *Propionibacterium acnes*. *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 6(2), 300–310. <https://doi.org/10.23887/jstundiksha.v6i2.11815>
- Gaol, T. R. L., Kurniati, I. D., & Maya, R. D. (2022). Aktivitas Antifungi Cuka Nanas (*Ananas comosus*) Pada Pertumbuhan Jamur *Malassezia furfur*. *Biomedika*, 14(2), 136–146. <https://doi.org/10.23917/biomedika.v14i2.18564>
- Ghaddar, N., Hashemidahaj, M., & Findlay, B. L. (2018). Access to high-impact mutations constrains the evolution of antibiotic resistance in soft agar. *Scientific Reports*, 8(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-34911-9>
- Gianti, I., & Evanuarini, H. (2011). Pengaruh Penambahan Gula Dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Fisik Susu Fermentasi. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 6(1), 28–33.
- Gulzar, M., & Zehra, A. (2018). Staphylococcus aureus : A brief review. *International Journal of Veterinary Science and Research*, 1(4), 020–022.
- Halima, B. H., Sarra, K., Houda, B. J., Sonia, G., & Abdallah, A. (2016). Antihyperglycemic, antihyperlipidemic and modulatory effects of apple cider vinegar on digestive enzymes in experimental diabetic rats. *International Journal of Pharmacology*, 12(5), 505–513. <https://doi.org/10.3923/ijp.2016.505.513>
- Hammado, N., & Illing, I. (2013). Identifikasi Senyawa Bahan Aktif Alkaloid Pada Tanaman Lahuna (*Eupatorium Odoratum*). *Jurnal Dinamika*, 4(2), 1–18.
- Harborne J. 1987. Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Bandung : ITB Bandung
- Hardiana, R. W. (2016). Efektifitas Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polythizus*) terhadap Pertumbuhan Streptococcus Mutans dan Candida Albicans (In Vitro). In *Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember*.
- Hasfita, F., Maulinda, L., & Devi, A. S. (2015). Pemanfaatan Buah Seri (*Muntingia Calabura* L) untuk Pembuatan Asam Asetat menggunakan Bakteri *Acetobacter Xylinum*. *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 11(2), 80–90.
- Hayati, D. D., Herrialfian, H., Isa, M., Darmawi, D., Fakhurrazi, F., & Harris, A.

- (2020). 12. Antibacterial Activity of Ethanol Extract of Siamih Leaf (*Ageratum conyzoides*) on *Staphylococcus aureus* bacteria. *Jurnal Medika Veterinaria*, 14(1), 88–98. <https://doi.org/10.21157/j.med.vet..v14i1.10333>
- Hersila, N., Chatri, M., Vauzia, & Irdawati. (2023). Senyawa Metabolit Sekunder (Tanin) Pada Tanaman Sebagai Antifungi. *Jurnal Embrio*, 15(1), 16–22.
- Hidayah, H., Fatmawati, F., Khairunnisa, J., & Putri, M. H. (2023). Aktivitas Triterpenoid Sebagai Senyawa Antikanker. *Journal Of Social Science Research*, 3(2), 10168–10183.
- Idayanti, F., & Rosida, D. F. (2022). Karakteristik Fisikokimia Cuka Buah Kersen, Belimbing Dan Anggur Dengan Penambahan Konsentrasi Inokulum *Acetobacter aceti*. *AGRITEPA: Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pertanian*, 9(2), 365–384.
- Idawati, Nurul. 2012. Budidaya Buah Naga Hitam Varietas Baru yang Kian Diburu. *Pustaka Baru Press*. Yogyakarta
- Integrated Taxonomic Information System. (2012). *Escherichia coli*. Dikutip pada tanggal 11 Desember 2023 <https://www.itis.gov/>
- Integrated Taxonomic Information System. (2012). *Propionibacterium acnes*. Dikutip pada tanggal 11 Desember 2023 <https://www.itis.gov/>
- Integrated Taxonomic Information System. (2012). *Staphylococcus aureus*. Dikutip pada tanggal 11 Desember 2023 <https://www.itis.gov/>
- Jasmine, P. R., & Estherlydia, D. (2014). Comparative study of phytochemical screening and antioxidant capacities of vinegar made from peel and fruit of pineapple (*Ananas comosus* L.). *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 5(4), B394–B403.
- Jaya, I. K. D. (2010). Morphology and Physiology of Pitaya and It Future Prospects in Indonesia. *Crop Agro*, 3(1), 44–50.
- Jayus, J., Rosyidawati, E. H., & Purnomo, B. H. (2019). Akselerasi Produksi Moromi Menggunakan Inokulum *Pediococcus halophilus* FNCC 0033 Dan *Zygosaccharomyces rouxii* FNCC 3008. *Jurnal Agroteknologi*, 13(02).
- Julianto, T. S. (2019). Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia. In *Universitas Islam Indonesia* (p. 106). Universitas Islam Indonesia.
- Kahraman, H. A., Tutun, H., Kaya, M. M., Tutun, S., Usluer, M. S., Rugji, J., & Yurdakul, O. (2021). Total phenolic content, antiradical, antimicrobial and antibiofilm properties of grape and apple vinegar. *Journal of Advances in VetBio Science and Techniques*, 6(2), 150–158. <https://doi.org/10.31797/vetbio.960155>
- Keita, K., Darkoh, C., & Okafor, F. (2022). Secondary plant metabolites as potent drug candidates against antimicrobial - resistant pathogens. *SN Applied Sciences*, 4(209). <https://doi.org/10.1007/s42452-022-05084-y>

- Kemenkes RI. (2018). Laporan Nasional RISKESDAS 2018. In *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kemenkes RI*.
- Khoo, H. E., He, X., Tang, Y., Li, Z., Li, C., Zeng, Y., Tang, J., & Sun, J. (2022). Betacyanins and Anthocyanins in Pulp and Peel of Red Pitaya (*Hylocereus polyrhizus* cv. Jindu), Inhibition of Oxidative Stress, Lipid Reducing, and Cytotoxic Effects. *Frontiers in Nutrition*, 9(June), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.894438>
- Khotimah, H., Anggraeni, E. W., & Setianingsih, A. (2017). Karakterisasi Hasil Pengolahan Air Menggunakan Alat Destilasi. *Jurnal Chemurgy*, 01(2), 34–38.
- Kolář, M. (2022). Bacterial Infections, Antimicrobial Resistance and Antibiotic Therapy. *Life*, 12(4), 10–13. <https://doi.org/10.3390/life12040468>
- Kuna, M. R. (2023). Penetapan Kadar Produk Makanan Asam Cuka (CH_3COOH) yang Beredar Dipasaran. *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 6(2), 111. <https://doi.org/10.31602/dl.v6i2.10640>
- Laily, I., Heris Santy, W., & Pratiwi, V. N. (2019). Pengaruh Kultur Campuran Dalam Fermentasi Alkohol Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Sensoris Cuka Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 7(3), 9–18.
- Laurencia, E., & Tjandra, O. (2018). Identifikasi senyawa kimia ekstrak metanol buah naga merah (*Hylocereus polyrhiz*) dengan kromatografi gas. *Tarumanagara Medical Journal*, 1(1), 67–73.
- Leheste, J. R., Ruvolo, K. E., Chrostowski, J. E., Rivera, K., Husko, C., Miceli, A., Selig, M. K., Brüggemann, H., & Torres, G. (2017). P . acnes -Driven Disease Pathology : Current Knowledge and Future Directions. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 7(March), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2017.00081>
- Liu, Q., Tang, G. Y., Zhao, C. N., Gan, R. Y., & Li, H. Bin. (2019). Antioxidant activities, phenolic profiles, and organic acid contents of fruit vinegars. *Antioxidants*, 8(4), 1–12. <https://doi.org/10.3390/antiox8040078>
- Lolongan, R. A., Waworuntu, O. dan Mintjelungan, C. N. 2016. Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Daun Pacar Air (*Impatiens Balsamina* L.) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus Mutans*, E-GIGI, 4(2). Doi: 10.35790/Eg.4.2.2016.14161.
- Luu, T., Le, T., Huynh, N., & Quintela-alonso, P. (2021). Dragon fruit : A review of health benefits and nutrients and its sustainable development under climate changes in Vietnam. *Czech Journal of Food Sciences*, 39(2), 71–94. <https://doi.org/10.17221/139/2020-CJFS>
- Luzón-Quintana, L. M., Castro, R., & Duran, E. (2021). Biotechnological Processes in Fruit Vinegar Production. *Foods*, 10, 945.

- Mahayothee, B., Komonsing, N., Khuwijitjaru, P., Nagle, M., & Muller, J. (2018). Influence of drying conditions on colour , betacyanin content and antioxidant capacities in dried red-fleshed dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *International Journal of Food Science and Technology*, 1–11. <https://doi.org/10.1111/ijfs.13958>
- Maicas, S. (2023). Yeast Fermentation and the Make of Biotechnological Products. *Microorganisms*, 11(6), 11–13. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11061463>
- Marín, A. C., Riponi, C., & Chinnici, F. (2020). Chitosan in sparkling wines produced by the traditional method: Influence of its presence during the secondary fermentation. *Foods*, 9(9). <https://doi.org/10.3390/foods9091174>
- Maslani, N., Hipni, R., & Isnaniah. (2021). Pengaruh Konsumsi Buah Naga Terhadap Tekanan Darah Pada Ibu Hamil. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(7), 1–13.
- Masnilah, R., Nurcahyanti, S. D., & Wafa, A. (2018). Disease Pathogens Of Dragon Fruits (*Hylocereus* sp.) In Sukamade, Banyuwangi District East Java Indonesia. *Proceeding: International Conference On Sustainable Agriculture And Natural Resource Management*, 2(1), 259–262.
- Mokhtar, S. I., Pahirulzaman, K., & Xuan, F. Y. (2020). Antibacterial properties of natural tropical fruit vinegars against *Propionibacterium acnes* , *Staphylococcus epidermidis* and *Staphylococcus aureus* bacteria Antibacterial properties of natural tropical fruit vinegars against *Propionibacterium acnes* , *Staph*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/596/1/012090>
- Mustarichie, R., Sulistyaningsih, S., & Runadi, D. (2020). Antibacterial Activity Test of Extracts and Fractions of Cassava Leaves (*Manihot esculenta* Crantz) against Clinical Isolates of *Staphylococcus epidermidis* and *Propionibacterium acnes* Causing Acne. *International Journal of Microbiology*, 2020, 9. <https://doi.org/10.1155/2020/1975904>
- Nastiti Utami, & Prashinta Nita Damayanti. (2022). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Selada Merah Dan Daun Selada Hijau (*Lactuca sativa* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 7(2), 83–90. <https://doi.org/10.37874/ms.v7i2.335>
- Nguyen, L. T., Farcas, A. C., Socaci, S. A., Tofana, M., Diaconeasa, Z. M., Pop, O. L., & Salanta, L. C. (2020). An Overview of Saponins – A Bioactive Group. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Food Science and Technology*, 77(1), 25. <https://doi.org/10.15835/buasvmcn-fst:2019.0036>
- Ningrum, R., Purwanti, E., & Sukarsono. (2016). Identifikasi Senyawa Alkaloid Dari Batang Karamunting (*Rhodomirtus tomentosa*) Sebagai Bahan Ajar Biologi

- Untuk Sma Kelas X. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 2(3), 231–236.
<https://doi.org/10.22219/jpbi.v2i3.3863>
- Noviyanti, I. (2021). Makna Pasangan Mulia: Analisis Terhadap Lafal Zauj Karīm Dalam Surah Al-Syu'arā' Ayat 7. In *Skripsi. Fakultas Ushuluddin UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*.
<https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1595750>
<https://doi.org/10.1080/17518423.2017.1368728>
<https://doi.org/10.1080/17518423.2017.1368728>
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103766>
<https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1689076>
- Nurhasanah, N., & Octarya, Z. (2018). Synthesis of Vinegar Acid with Raja Uli Banana Peel (*Musa paradiaca*) by Adding Bagasse Water (*Saccharum officinarum*). *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology (IJCT)*, 1(1), 17–22.
<https://doi.org/10.24114/ijct.v1i1.10189>
- Othman, L., Sleiman, A., & Abdel-massih, R. M. (2019). Antimicrobial Activity of Polyphenols and Alkaloids in Middle Eastern Plants. *Frontiers in Microbiology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00911>
- Ousaaid, D., Laaroussi, H., Bakour, M., Ennaji, H., Lyoussi, B., & El Arabi, I. (2021). Antifungal and Antibacterial Activities of Apple Vinegar of Different Cultivars. *International Journal of Microbiology*, 2021, 13–17.
<https://doi.org/10.1155/2021/6087671>
- Ousaaid, D., Mechchate, H., Laaroussi, H., Hano, C., Bakour, M., Ghouizi, A. El, Conte, R., Lyoussi, B., & Arabi, I. El. (2022). Fruits Vinegar: Quality Characteristics, Phytochemistry, and Functionality. *Molecules*, 1–16.
- Panche, A. N., Diwan, A. D., & Chandra, S. R. (2016). Flavonoids: An overview. *Journal of Nutritional Science*, 5, 1–15. <https://doi.org/10.1017/jns.2016.41>
- Parisa, N., Islami, R. N., Amalia, E., Mariana, & Rasyid, R. S. P. (2019). Antibacterial Activity of Cinnamon Extract (*Cinnamomum burmannii*) against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* In Vitro. *Bioscientia Medicina: Journal of Biomedicine and Translational Research*, 3(2), 19–28.
<https://doi.org/10.32539/bsm.v3i2.85>
- Pariury, J. A., Herman, J. P. C., Rebecca, T., Veronica, E., & Arijana, I. G. K. N. (2021). Potensi Kulit Jeruk Bali (*Citrus Maxima Merr*) Sebagai Antibakteri *Propionibacterium acne* Penyebab Jerawat. *HANG TUAH MEDICAL JOURNAL*, 19(1), 119–131.
- Parker, D., & Prince, A. (2012). Immunopathogenesis of *Staphylococcus aureus* pulmonary infection. *Semin Immunopathol*, 34(2), 281–297.
<https://doi.org/10.1007/s00281-011-0291-7>
- Plaza-Diaz, J., Ruiz-Ojeda, F. J., Gil-Campos, M., & Gil, A. (2019). Mechanisms of Action of Probiotics. *Advances in Nutrition*, 10, S49–S66.

<https://doi.org/10.1093/advances/nmy063>

- Pratiwi, R. H. (2017). Mekanisme Pertahanan Bakteri Patogen Terhadap Antibiotik. *Jurnal Pro-Life*, 4(3), 418–429.
- Prayoga, E. (2013). Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) dengan Metode Difusi Disk dan Sumuran Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. In *Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN SYARIF HIDAYATULLAH JAKARTA*.
- Priasty, E. W., Hasanudin, & Dewi, K. H. (2013). Kualitas Asam Cuka Kelapa (*Cocos nucifera* L.) Dengan Metode Lambat (Slow Methods) Coconut. *Jurnal Agroindustri*, 3, 1–13.
- Purnamaningsih, N. A., Kalor, H., & Atun, S. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 Dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Jurnal Penelitian Saintek*, 22(2), 140–147.
- Putri, H. D., Sumpono, S., & Nurhamidah. (2018). Uji Aktivitas Asap Cair Cangkang Buah Karet (*Hevea brassiliensis*) Dan Aplikasinya Dalam Penghambatan Ketengikan Daging Sapi. *Alotrop Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 2(2), 97–105. <https://doi.org/10.33369/atp.v2i2.7474>
- Pyo, Y.-H., Noh, Y., Lee, D.-B., Lee, Y.-W., Yoon, S.-M., Lee, A.-R., & Song, D.-H. (2021). Profile chemical compounds and antioxidant activity of Korean commercial vinegars produced by traditional fermentation. *Chemical Papers*, 75(6), 2537–2547. <https://doi.org/10.1007/s11696-020-01437-2>
- Rahmawati, N., Sudjarwo, E., & Widodo, E. (2014). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herbal Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 24(3), 24–31. <http://jiip.ub.ac.id/>
- Ramdani, R., & Sibero, H. T. (2015). treatment for acne vulgaris. *Journal Majority*, 4(2), 87–95.
- Restiengtias, N. E. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan Cuka Daging Buah Naga (*Hylocereus spp*) (Kajian Varietas Buah Naga Dan Lama Fermentasi Asam Asetat). *Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya*.
- Reygaert, C. W. (2018). An overview of the antimicrobial resistance mechanisms of bacteria. *AIMS Microbiology*, 4(3), 482–501. <https://doi.org/10.3934/microbiol.2018.3.482>
- Rohama, R., Melviani, M., & Rahmadani, R. (2023). Aktivitas Antibakteri dan Penetapan Kadar Flavonoid Fraksi Daun Kalangkala (*Litsea angulata*) Serta Profil Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Surya Medika*, 9(1), 267–276. <https://doi.org/10.33084/jsm.v9i1.5194>
- Romadhon, Z. (2016). Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella sp* Pada

- Siomay Yang Dijual di Kantin SD Negeri Kelurahan Pisangan, Cirende, dan Cempaka Putih. In *Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN SYARIF HIDAYATULLAH JAKARTA*.
[https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/33559%0Ahttps://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/33559/1/ZAHROTU - FKIK.pdf](https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/33559%0Ahttps://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/33559/1/ZAHROTU-FKIK.pdf)
- Rosyidah, U., & Mas'udah, L. (2022). Larangan Berlebih-Lebihan Dalam Al- Qur 'an. *JADID: Journal of Quranic Studies and Islamic Communication*, 02(01), 138–162.
- Rouf, A. A. U. A., Wardhany, D., Mukti, R. H., & Sari, A. R. (2023). Article Review : Commodity of Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *Proceedings ICoSIA*, 577–583. <https://doi.org/10.2991/978-94-6463-122-7>
- Salsabila, N. (2022). Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* Penyebab Acne Vulgaris. In *Skripsi. Fakultas sains dan Teknologi UIN Sunan Ampel Surabaya*.
- Sari, A. W. (2021). Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Buah dan Kulit Buah Kecapi (*Sandoricum koetjape*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. In *Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Ampel Surabaya* (p. 107).
- Sari, D. M., Sammuli, S. F., Napitupulu, T. B., & Warni, S. (2023). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Matenasi (*Garcinia* Sp.) Terhadap *Staphylococcus Aureus* dan *Eschericia Coli*. *SEHATMAS: Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 2(1), 278–287. <https://doi.org/10.55123/sehatmas.v2i1.1181>
- Sekhi, R. J. (2022). Diarrhea in Children an Infants Caused By E.Coli: a Review Article. *European Journal of Research Development and Sustainability*, 3(02), 89–92. <https://www.scholarzest.com>
- Seventer, J. M. van, & Hochberg, N. S. (2017). Principles of Infectious Diseases: Transmission, Diagnosis, Prevention, and Control. *International Encyclopedia of Public Health*, 6(2), 22–39. <https://www.scribd.com/document/543423272/Principles-of-Infectious-Diseases#>
- Shamsudin, N. F., Ahmed, Q. U., Mahmood, S., Shah, S. A. A., Khatib, A., Mukhtar, S., Alsharif, M. A., Parveen, H., & Zakaria, Z. A. (2022). Antibacterial Effects of Flavonoids and Their Structure-Activity Relationship Study: A Comparative Interpretation. *Molecules*, 27(4). <https://doi.org/10.3390/molecules27041149>
- Sholekah, R. A. H., & Listyorini, D. (2023). Genetic Identification of Superbugs from River Streams in State University of Malang. *Jurnal Riset Biologi Dan Aplikasinya*, 5(1), 27–36. <https://doi.org/10.26740/jrba.v5n1.p27-36>
- Soelama, H. J. J., Kepel, B. J., & Siagian, K. V. (2015). Uji Minimum Inhibitory

- Concentration (MIC) Ekstrak Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Sebagai Antibakteri Terhadap *Streptococcus mutans*. *E-GIGI*, 3(2). <https://doi.org/10.35790/eg.3.2.2015.9630>
- Sooresh, M. M., Willing, B. P., & Bourrie, B. C. T. (2023). Opportunities and Challenges of Understanding Community Assembly in Spontaneous Food Fermentation. *Foods*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/foods12030673>
- Sriragavi, G., Sangeetha, M., Santhakumar, M., Lokesh, E., Nithyalakshmi, M., Saleel, C. A., & Balagurunathan, R. (2023). Exploring Antibacterial Properties of Bioactive Compounds Isolated from *Streptomyces* sp . in Bamboo Rhizosphere Soil. *American Chemical Society*, 8, 36333–36343. <https://doi.org/10.1021/acsomega.3c04954>
- Sudarmi, K., Darmayasa, I. B. G., & Muksin, I. K, 2017, Uji fitokimia dan daya hambat ekstrak daun juwet (*Syzygium cumini*) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* ATCC, *Jurnal Simbiosis*, 2(47-51).
- Sugiaman, V. K., Viando, E. J., & Pranata, N. (2023). Aktivitas antibakteri ekstrak daun mangga gedong terhadap *Streptococcus mutans*: Studi eksperimental. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran*, 35(2), 134. <https://doi.org/10.24198/jkg.v35i2.46933>
- Sulistiami, A., Suwastika, I. N., Waenati, & Muslimin. (2012). Pertumbuhan Organ Tanaman Buah Naga(*Hylocerus undatus*) Pada Medium Ms Dengan Penambahan Bap Dan Sukrosa. *Jurnal Natural Science Desember*, 1(1), 27–33.
- Sulistyarini, I., Sari, D. A., & Wicaksono, T. A. (2020). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 56–62.
- Sultan, A., & Raza, A. R. (2015). Steroids: A Diverse Class of Secondary Metabolites. *Medicinal Chemistry*, 5(7), 310–317. <https://doi.org/10.4172/2161-0444.1000279>
- Surjowardojo, P., Susilorini, T. E., & Sirait, G. R. B. (2015). Daya Hambat Dekok Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas* sp. Penyebab Mastitis Pada Sapi Perah. *Jurnal Ternak Tropika*, 16(2), 40–48.
- Suyatno. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sempur (*Dillenia suffruticosa* (Griff.) Martelli) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. (Bachelor's thesis). Institut Sains dan Teknologi Nasional. Jakarta.

- Syafriana, V., Febriani, A., & Rohmawati, F. (2024). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sempur Air (*Dillenia suffruticosa*) terhadap Bakteri Penyebab Jerawat *Propionibacterium acnes*. *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 9(1), 99–108. <https://doi.org/10.24002/biota.v9i1.7116>
- Syarifuddin, Yusriyani, & Saleha, R. (2023). Analisis Kadar Asam Asetat Dan Alkohol Pada Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) Berdasarkan Variasi Waktu Fermentasi. *Jurnal Kesehatan Yamsi Makassar*, 7(2), 46–53.
- Thuy, C. X., Pham, V. T., Thi, T., Nguyen, T. T. N. H., Nguyen, T. T. N., Ton, N. T. A., Tuu, T. T., & Vu, N. D. (2024). Effect of Fermentation Conditions (Dilution Ratio , Medium pH , Total Soluble Solids , and *Saccharomyces cerevisiae* Yeast Ratio) on the Ability to Ferment Cider from Tamarillo (*Solanum betaceum*) Fruit. *Journal of Food Processing and Preservation*, 2024.
- Sari, D. M., Sammuli, S. F., Napitupulu, T. B., & Warni, S. (2023). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Matenasi (*Garcinia* Sp.) Terhadap *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Coli*. *SEHATMAS: Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 2(1), 278–287. <https://doi.org/10.55123/sehatmas.v2i1.1181>
- Sudarmi, K., Darmayasa, I. B. G., & Muksin, I. K, 2017, Uji fitokimia dan daya hambat ekstrak daun juwet (*Syzygium cumini*) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* ATCC, *Jurnal Simbiosis*, 2(47-51).
- Sugiaman, V. K., Viando, E. J., & Pranata, N. (2023). Aktivitas antibakteri ekstrak daun mangga gedong terhadap *Streptococcus mutans*: Studi eksperimental. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran*, 35(2), 134. <https://doi.org/10.24198/jkg.v35i2.46933>
- Suyatno. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sempur (*Dillenia suffruticosa* (Griff.) Martelli) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. (Bachelor's thesis). Institut Sains dan Teknologi Nasional. Jakarta.
- Syafriana, V., Febriani, A., & Rohmawati, F. (2024). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sempur Air (*Dillenia suffruticosa*) terhadap Bakteri Penyebab Jerawat *Propionibacterium acnes*. *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 9(1), 99–108.

<https://doi.org/10.24002/biota.v9i1.7116>

- Utami, I. W., Retno, E. K., & Putri, W. citta citta. (2023). Aktivitas Antibakteri Air Perasan Jeruk Purut (*Citrus hystrix*DC.) terhadap Bakteri *Salmonella thypisecara* In Vitro. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*.
- Utomo, S. B., Fujiyanti, M., Lestari, W. P., & Mulyani, S. (2018). Uji aktivitas antibakteri senyawa hexadecyltrimethylamonium-bromide terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, 3(3), 201–209.
- Vidra, A., & Németh, Á. (2018). Bio-produced acetic acid: A review. *Periodica Polytechnica Chemical Engineering*, 62(3), 245–256. <https://doi.org/10.3311/PPch.11004>
- Walker, G. M., & Walker, R. S. K. (2018). Enhancing Yeast Alcoholic Fermentations. In *Advances in Applied Microbiology* (Vol. 105). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/bs.aambs.2018.05.003>
- Warokka, K. E., Wuisan, J., & Juliatri. (2016). Uji konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* Steenis) sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Jurnal E-GIGI*, 4(2). <https://doi.org/10.35790/eg.4.2.2016.13766>
- Wikananda, I. D. A. R. N., Hendrayana, M. A., & Pinatih, K. J. P. (2019). Efek antibakteri ekstrak ethanol kulit batang tanaman cempaka kuning (*M. Champaca* L.) Terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Medika*, 8(5), 2597–8012. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum>
- World Health Organization. (2023). Infectious Disease. Dikutip pada tanggal 25 Oktober 2023 <https://www.emro.who.int/health-topics/infectious-diseases/index.html>
- Wusnah, Meriatna, M., & Lestari, R. (2018). Pembuatan Asam Asetat dari Air Cucian Kopi Robusta dan Arabika dengan Proses Fermentasi. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 7(1), 61–72. <https://doi.org/10.29103/jtku.v7i1.1169>
- Xiong, R. G., Zhou, D. D., Wu, S. X., Huang, S. Y., Saimaiti, A., Yang, Z. J., Shang, A., Zhao, C. N., Gan, R. Y., & Li, H. Bin. (2022). Health Benefits and Side Effects of Short-Chain Fatty Acids. *Foods*, 11(18), 1–24. <https://doi.org/10.3390/foods11182863>
- Yagnik, D., Serafin, V., & Shah, A. J. (2018). Antimicrobial activity of apple cider vinegar against *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans*; downregulating cytokine and microbial protein expression. *Scientific Reports*, 8(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-18618-x>
- Yildiz, E. (2023). Characterization of Fruit Vinegars via Bioactive and Organic Acid Profile Using Chemometrics. *Foods*, 12(20). <https://doi.org/10.3390/foods12203769>