

UJI FITOKIMIA EKSTRAK GLISERIN BUAH TOMAT

Muhamad Fauzi Ramadhan*, Supriani, Marriska Setyaningsih, Khusnul Khotimah

Program Studi S1 farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Serulingmas Cilacap, Jl. Raya Maos No. 505, Maos, Kampungbaru, Karangreja, Cilacap, Jawa Tengah 53272, Indonesia

*srianties@gmail.com

ABSTRAK

Tomat merupakan buah yang banyak dibudidayakan di Indonesia, tomat mengandung berbagai senyawa yang berguna bagi manusia, baik untuk kesehatan, kecantikan dan sebagainya. Ekstraksi merupakan proses penyarian senyawa berdasarkan perbedaan kelarutannya, biasanya pelarut yang digunakan adalah pelarut organik seperti air, etanol dan gliserin. Ekstrak gliserin biasa dilakukan untuk mendapatkan ekstrak pada kosmetik. Penelitian ini bertujuan melakukan uji fitokimia ekstrak gliserin buah tomat. Penelitian ini menggunakan metode ekstraksi maserasi menggunakan pelarut gliserin, hasil ekstraksi kemudian dilakukan uji fitokimia meliputi uji alkaloid, flavonoid, polifenol, tannin, saponin, steroid, glikosida, triterpenoid dan minyak atsiri. Data dianalisis dengan metode observasional berupa reaksi perubahan warna kemudian, data disajikan dalam bentuk tabel. Hasil menunjukkan ekstrak gliserin buah tomat positif mengandung minyak atsiri, triterpenoid, alkaloid, steroid, flavonoid dan polifenol. Gliserin dapat digunakan untuk mengekstraksi buah tomat, dengan tiga gugus hidroksilnya gliserin mampu menyari senyawa polar hingga semipolar, ekstrak gliserin tomat yang dihasilkan berupa cairan kental, berwarna merah tua, beraroma khas tomat, rasa sedikit manis diikuti sensasi kental di lidah, sedikit lengket, yang meninggalkan bekas dikulit, ekstrak gliserin buah tomat menunjukkan hasil positif dalam penapisan fitokimia.

Kata kunci: ekstraksi; gliserin; tomat; uji fitokimia

PHYTOCHEMICAL TEST OF TOMATO GLYCERIN EXTRACT

ABSTRACT

Tomatoes are a fruit widely cultivated in Indonesia, tomatoes contain various compounds that are useful for humans, health, beauty, and so on. Extraction is the process of extracting compounds based on differences in solubility, usually, the solvents used are organic solvents such as water, ethanol, and glycerin. Glycerin extract is generally used to obtain extracts in cosmetics. This study aims to conduct phytochemical tests on tomato fruit glycerin extract. This study uses the maceration extraction method using glycerin solvent, the extraction results are then subjected to phytochemical tests including alkaloids, flavonoids, polyphenols, tannins, saponins, steroids, glycosides, triterpenoids, and essential oils. The data was analyzed using an observational method in the form of a color change reaction, then the data was presented in tabular form. The results show that the glycerin extract of tomato fruit positively contains essential oils, triterpenoids, alkaloids, steroids, flavonoids, and polyphenols. Glycerin can be used to extract tomatoes, with its three hydroxyl groups glycerin is able to extract polar to semipolar compounds, tomato glycerin extract is a thick liquid, dark red in color, has a distinctive tomato aroma, a slightly sweet taste followed by a thick sensation on the tongue, slightly sticky, which leaves marks on the skin, tomato glycerin extract shows positive results in phytochemical screening.

Keywords: extraction; glycerin; phytochemical test; tomato

PENDAHULUAN

Tomat banyak dibudidayakan di Indonesia karena nilai gizinya yang tinggi. Masyarakat Indonesia umumnya menikmati buah tomat sebagai buah segar atau diolah menjadi makanan. Tomat juga sering dimanfaatkan dalam kosmetik dan produk obat-obatan sebagai bahan aktif (Lestari et al., 2024; Soerya et al., 2020). Tomat yang digunakan untuk pengobatan dan tujuan kosmetik, biasanya mengalami proses ekstraksi, yang melibatkan pemisahan senyawa aktif berdasarkan kelarutannya. Pelarut ekstraksi adalah senyawa organik seperti air, metanol dan

gliserin (Purwanti et al., 2022; Septimar et al., 2020). Metabolit sekunder ekstrak buah tomat akan diidentifikasi melalui pengujian fitokimia, karena beberapa penelitian telah menunjukkan adanya alkaloid, saponin dan flavonoid dalam ekstrak etanol buah tomat. Perbedaan pelarut akan menyebabkan variasi pada senyawa yang diekstraksi, ekstrak gliserol buah tomat dapat menghasilkan hasil metabolit sekunder yang berbeda dibandingkan dengan ekstrak etanol (Hasfikasari et al., 2024; Idrus & Hutabarat, 2024).

Ekstraksi adalah pemisahan zat berdasarkan polaritasnya, pelarut yang umum digunakan dalam proses ekstraksi biasanya adalah pelarut organik. Pelarut organik adalah zat yang terdiri dari atom-atom berbasis karbon dengan satu atau lebih gugus fungsi yang dapat melarutkan satu atau beberapa zat berdasarkan tingkat kepolaritasannya. Pelarut yang umum digunakan meliputi etanol, n-heksana, kloroform, metanol dan sebagainya. Gliserin dianggap sebagai pelarut organik, meskipun jarang digunakan dalam proses ekstraksi dan lebih umum dimasukkan sebagai zat aditif dalam suatu formulasi. Gliserin termasuk dalam kelompok alkohol dengan struktur polihidroksi yang memungkinkannya menarik atau mengekstrak suatu senyawa. Ekstrak gliserin dapat dimanfaatkan dalam produksi kosmetik, termasuk produk yang terbuat dari ekstrak tomat seperti peel-off mask, gel, serum dan lotion (Karim et al., 2022; Purwanti et al., 2022; Zubaydah & Fandinata, 2020b).

Pemilihan metode ekstraksi bergantung pada sifat senyawa yang diinginkan. Jika senyawa tersebut sensitif terhadap panas dan mudah rusak akibat pemanasan, metode ekstraksi dingin cocok digunakan, sebaliknya jika senyawa tersebut tahan panas dan tidak rentan terhadap panas maka metode ekstraksi berbasis panas dapat digunakan. Penting untuk mempertimbangkan kelarutan dalam senyawa selama proses ekstraksi. Pelarut dengan sifat polar akan menarik senyawa polar, sedangkan pelarut nonpolar akan menarik senyawa nonpolar (Putu et al., 2021). Gliserin adalah hidrokarbon yang mengandung gugus hidroksil atau dikenal sebagai gugus alkohol, dengan tiga atom karbon, yang masing-masing terikat pada gugus hidroksil. Gliserin umumnya digunakan sebagai pelarut organik dalam berbagai formulasi, baik sebagai pengental, pengawet, pelembab, dan juga enhancer (Asngad et al., 2018; Karim et al., 2022). Gliserin memiliki potensi sebagai pelarut dalam proses ekstraksi, terutama untuk senyawa dengan warna yang larut dalam pelarut polar. Dengan adanya tiga gugus hidroksil, gliserin memiliki kemampuan untuk menarik senyawa seperti polifenol, tanin, saponin, flavonoid, minyak esensial, dan senyawa lainnya (Karim et al., 2022). Penelitian ini bertujuan untuk melihat ekstraksi buah tomat menggunakan pelarut gliserin dan menguji fitokimia ekstrak gliserin buah tomat

METODE

Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Farmasi universitas Muhammadiyah Purwokerto. Tanaman diperoleh dari kecamatan Jeruklegi Kabupaten Cilacap Jawa Tengah. Determinasi tanaman dilakukan dengan tujuan melibatkan perbandingan spesies tanaman, pemeriksaan perkembangan tanaman dan pemahaman kritis terhadap tanaman sebelum melanjutkan proses penelitian. Tumbuhan memiliki kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan kondisi habitatnya berdasarkan iklim lingkungan, sehingga membantu meminimalkan efek berbahaya yang ditimbulkan oleh tumbuhan (Coninck et al., 2021; Meike Hüdig, 2022; Wahab et al., 2022).

Pembuatan Simplisia

Tomat yang sudah dipanen dilakukan sortasi basah untuk membuang kotoran-kotoran, dilakukan pencucian hingga bersih dengan air mengalir. Buah tomat diiris horizontal dengan

ketebalan 1-3 mm, keringkan dalam dehydrator pada suhu 60-70°C. tomat yang telah disortir digiling halus menggunakan grinder. Serbuk tomat disimpan dalam wadah tertutup rapat (Fauzi & Yuliawati, 2022; Kurniawan et al., 2022; Lady et al., 2020; Monic Sri Cahnia1, Muhaimin2, Yuliawati1*, Uce Lestari1, 2022).

Ekstraksi

Metode ekstraksi yang dilibatkan adalah maserasi, metode ini dilakukan dengan merendam bahan simplisia yang sudah diserbukkan dan direndam dalam pelarut, perbandingan yang digunakan pada ekstraksi kali ini adalah 1:4 antara serbuk tomat dan pelarut gliserin (Belwal et al., 2022; Chaves et al., 2020; Ramadhan et al., 2020).

Uji Fitokimia

a. Uji Alkaloid

Campurkan 500 mg ekstrak buah tomat dengan 1 ml asam klorida 2N dan 10 ml air suling . Panaskan campuran selama 2 menit, lalu biarkan dingin sebelum disaring. Filtrat yang diperoleh diuji dengan pereaksi Dragendroff, sampel positif mengandung alkaloid saat menghasilkan warna jingga hingga coklat kemerahan (Kapondo et al., 2020).

b. Uji Flavonoid

Campurkan 500 mg ekstrak buah tomat dengan 5 ml etanol 96 %, lalu tambahkan beberapa tetes FeCl₃ hingga terjadi perubahan warna, yakni muncul warna hijau, merah, ungu, atau hitam pekat (Hamida et al., 2022).

c. Uji Polifenol

Larutkan 500 gram ekstrak tomat kedalam 5 ml air suling dan ditambahkan beberapa tetes pereaksi FeCl 1% sampai terjadi perubahan warna hijau kehitaman (Ariyanti et al., 2022; Putri et al., 2024).

d. Uji Saponin

Ekstrak buah tomat sebanyak 500 mg ditambah dengan 5 ml air suling, kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik, hingga terbentuk buih yang mantap selama 10 menit setinggi 1-10 cm. hasil positif ditunjukkan dengan penambahan 1 tetes HCL 2N buih tidak hilang (Fikayuniar et al., 2023).

e. Uji Steroid

Ekstrak sebanyak 500 mg dimaserasi dalam 10 ml n-heksan selama 1 jam lalu disaring. Filtrat hasil penyaringan diuapkan, tambahkan 1-2 tetes asam sulfat pekat pada sisa penguapan hingga terbentuk warna hijau atau biru (Supriningrum et al., 2019).

f. Uji Tanin

Ekstrak sebanyak 500 mg dididihkan dengan 20 ml air, saring, filtrat diuji dengan menambahkan 10 tetes FeCl₃ hingga terbentuk warna hijau kecokelatan atau hitam kebiruan (Dewi, 2020).

g. Uji Glikosida

Larutkan 1 gram ekstrak buah tomat dalam 5 ml asam asetat anhidrat, kemudian ditetesi dengan 10 tetes asam sulfat. Hasil positif menunjukkan endapan biru atau hijau (Cahyani et al., 2019; Rahmasiahi et al., 2023).

h. Uji Triterpenoid

Ekstrak buah tomat sebanyak 2 ml dilarutkan dalam 0,5 ml kloroform, 0,5 asam asetat anhidrat, dan tambahkan 2 ml asam sulfat melalui dinding tabung reaksi. Hasil positif terpenoid menunjukkan warna kecokelatan atau violet diperbatasan larutan (Collins et al., 2022; Hasibuan & Edrianto, 2020; Ramadhan et al., 2020).

i. Uji Minyak Atsiri

Ekstrak buah tomat sebanyak 500 mg dimasukkan kedalam tabung reaksi, tambahkan beberapa tetes sudan III hingga terbantu warna merah (Kurnianingsih et al., 2020);

Ramadhan et al., 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto dengan hasil determinasi merupakan tanaman *Solanum lycopersicum L.* dengan kode tanaman 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27a-28b-29b-30b-31b-403b-404b-405b-414b-757b-758c-766b-767b-768b-771b-772a-773a-774b-775b-776a-777a-778a- Familia : Solanaceae -Genus : Solanum – Species : Solanum lycopersium L. -Synonim Lycopersium esculentum Mill. Tomat dikeringkan didehidrator suhu 60°C hingga menjadi simplisia, setelah itu di blender hingga menjadi serbuk, diayak dengan ayakan mesh 50, kemudian diekstraksi menggunakan gliserin perbandingan 1:4 yaitu 250gram serbuk tomat dilarutkan dengan 1000 ml gliserin. Ekstrak gliserin tomat yang diperoleh berwarna merah pekat, kental, bertekstur memiliki aroma khas tomat. Berdasarkan hasil uji fitokimia dapat dilihat pada tabel I.

Tabel 1.
Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Gliserin Buah Tomat

Uji Fitokimia	Warna Yang Timbul	Warna Positif	Hasil
Alkaloid	Endapan merah kecokelatan	Jingga hingga kecokelatan	(+)
Flavonoid	Hijau kekuningan	Hijau, merah, ungu atau hitam pekat	(+)
Polifenol	Hijau endapan hitam	Hijau kehitaman	(+)
Saponin	Tidak ada buih	Buih tidak hilang	(-)
Steroid	Kuning kehijauan	Hijau atau biru	(+)
Tanin	Kunng	Cokelat kehijauan atau biru kehitaman	(-)
Glikosida	Endapan merah	Endapan biru atau hijau	(-)
Triterpenoid	Violet pada perbatasan larutan	Kecoklatan dan violet pada perbatasan larutan	(+)
Minyak Atsiri	Merah	Merah	(+)

Keterangan:

(+): Terdapat senyawa metabolit sekunder

Pembuatan Simplisia

Pembuatan simplisia tomat pertama-tama dilakukan pengumpulan bahan baku, diikuti dengan penyortiran basah untuk memisahkan kotoran seperti rumput liar, tanah, kerikil, dan kontaminan lainnya dari tomat sebelum dicuci, setelah dicuci untuk menghilangkan kotoran, tomat kemudian diiris dan dipotong-potong berukuran 3 mm – 5 mm dilanjutkan pengeringan dengan cara didehidrator pada suhu 60°C selama 3x24 jam. Hasil pengeringan disortir untuk memisahkan pengotor yang tercampur selama pengeringan, dilakukan pengemasan dan disimpan dalam wadah tertutup rapat. Irisan yang sudah kering digiling halus menjadi bubuk menggunakan grinder dan diayak menggunakan ayakan mesh 50 dan kemudian diekstraksi menggunakan gliserin (Arsyad et al., 2023; Dewi, 2020).

Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses mengisolasi senyawa aktif menggunakan pelarut dan teknik tertentu. Teknik yang umum digunakan dalam ekstraksi secara umum dibagi menjadi dua kategori yaitu teknik panas dan teknik dingin. Kelarutan dalam senyawa harus diperhatikan dalam proses ekstraksi, dimana pelarut yang bersifat polar akan menarik senyawa polar dan pelarut yang bersifat non polar akan menarik senyawa non polar (Putu et al., 2021; Rahmasiahi et al., 2023). Maserasi merupakan metode yang dipilih dalam ekstraksi buah tomat, maserasi dipilih

sebagai teknik ekstraksi karena maserasi merupakan ekstraksi teknik dingin yang dapat menarik senyawa dalam buah tomat, termasuk senyawa yang termolabil terhadap panas seperti fenol, flavonoid, dan minyak atsiri. Metode ini dipilih karena kemudahan aplikasinya dan fleksibilitasnya, karena dapat disesuaikan dengan berbagai pelarut yang berbeda seperti gliserin (Setiani & Endriyatno, 2023; Zubaydah & Fandinata, 2020).

Gliserin adalah senyawa hidrokarbon yang mengandung gugus fungsi hidroksil, juga dikenal sebagai gugus alkohol, dengan tiga atom karbon yang masing-masing berikatan pada gugus hidroksil. Gliserin umumnya digunakan sebagai pelarut organik dalam berbagai formulasi, baik sebagai pengental, pengawet, pelembab dan juga enhancer. Gliserin memiliki potensi sebagai pelarut dalam proses ekstraksi, terutama untuk senyawa yang berwarna dan larut dalam pelarut polar dengan adanya tiga gugus hidroksilnya gliserin dapat menarik senyawa seperti polifenol, tanin, saponin, flavonoid, minyak atsiri, dan senyawa lainnya (Karim et al., 2022; Wulandari et al., 2023). Ekstraksi dengan menggunakan gliserin menghasilkan ekstrak tanpa penguapan, berupa cairan kental, berwarna merah tua, beraroma khas tomat, rasa sedikit manis diikuti sensasi kental di lidah, sedikit lengket, yang meninggalkan bekas dikulit.

Uji Fitokimia

a. Uji Alkaloid

Ekstrak sebanyak 0,5 gram ditambah dengan pereaksi Dragendorff menghasilkan endapan jingga hingga merah kecokelatan. Hasil yang diperoleh dari pengujian ini menunjukkan adanya endapan berwarna coklat kemerahan, yang menunjukkan bahwa sampel tersebut positif mengandung alkaloid. Jenis alkaloid yang sering dijumpai pada buah tomat yaitu tomatidine. Tomatidine dalam buah tomat diketahui membantu memperbaiki hiperlipidemia dan aterosklerosis secara in vivo (Hamida et al., 2022).

b. Uji Flavonoid

Ekstrak sebanyak 500 mg dilarutkan dalam 5 ml etanol 96% lalu ditambahkan beberapa tetes FeCl_3 sampai terjadi perubahan warna menjadi warna hijau, merah, ungu, atau hitam pekat. Hasil yang didapat pada uji ini menunjukkan bahwa warna kuning kehijauan menandakan hasil positif. Flavonoid dalam tomat dikenal karena sifat antioksidannya, membantu mengurangi angiogenesis dan berpotensi menurunkan risiko penyakit neurodegenerative yang dipicu oleh ROS (Arifin & Ibrahim, 2018; Kumalasari & Andiarna, 2020).

c. Uji Polifenol

Ekstrak tomat sebanyak 500 gram dilarutkan dalam 5 ml air suling dan ditambahkan beberapa tetes pereaksi FeCl_3 1% hingga terjadi perubahan warna menjadi hijau kehitaman. Hasil yang diperoleh dari uji polifenol adalah hijau endapan kehitaman yang menunjukkan positif mengandung polifenol. Polifenol yang ditemukan dalam tomat memiliki sifat antioksidan (Ariyanti et al., 2022; Putri et al., 2024).

d. Uji Saponin

Ekstrak sebanyak 0,5 gram ditambah dengan 5 ml air suling, kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik hingga terbentuk busa yang stabil, pertahankan tinggi 1-10 cm selama sedikitnya 10 menit. Ekstrak menunjukkan hasil positif saponin ketika ditambahkan 1 tetes HCl 2N buih tidak hilang. Hasil yang diperoleh dari uji saponin setelah ditetaskan HCl 2N sebanyak 1 tetes tidak terdapat busa yang berarti sampel tidak mengandung saponin (Fikayuniar et al., 2023).

e. Uji Steroid

Ekstrak sebanyak 500 mg dimaserasi dalam 10 ml n-heksan selama 1 jam kemudian dilakukan penyaringan. Filtrat diuapkan dalam cawan penguap, kemudian ditambahkan 1-2 tetes asam sulfat pekat, Hasil pengujian yang positif ditunjukkan dengan warna hijau atau

biru. Hasil yang didapatkan pada percobaan yang kami lakukan menunjukkan hasil positif terhadap steroid yang ditunjukkan oleh perubahan warna dari kuning menjadi kehijauan. Steroid pada tomat dapat berfungsi sebagai antibakteri dengan menghambat proliferasi bakteri yang terhubung dengan membrane lipid dan rentan terhadap komponen steroid, sehingga mengakibatkan terganggunya liposom bakteri. Melalui interaksinya dengan membrane sel fosfolipid. Steroid dapat menembus senyawa lipofilik yang menyebabkan penurunan integritas membrane dan perubahan struktur membrane sel. Akibatnya sel menjadi rapuh dan akhirnya mengalami lisis (Fatimah & Sundu, 2020; Ulfah et al., 2024).

f. Uji Tanin

Ekstrak sebanyak 0,5 gram dididihkan dengan 20 ml air, disaring dan ditambah beberapa tetes FeCl_3 1% sampai terbentuk warna cokelat kehijauan atau biru kehitaman. Hasil yang diperoleh dari pengujian yang dilakukan menunjukkan positif adanya tanin, dibuktikan dengan adanya perubahan warna dari kuning menjadi cokelat pada sampel. Tanin yang ditemukan dalam tomat dapat dimanfaatkan sebagai agen antibakteri dengan cara mengurangi dinding sel bakteri, merusak permeabilitas sel, membuat sel tidak aktif, menghambat pertumbuhannya, dan membunuh bakteri (Dewi, 2020).

g. Uji Glikosida

Ekstrak sebanyak 1 gram dilarutkan dengan 5 ml asam asetat anhidrat dan ditambah dengan 10 tetes asam sulfat akan terbentuk endapan biru atau hijau. Hasil yang diperoleh berdasarkan pengujian yang telah dilakukan adalah terbentuknya endapan berwarna kemerahan. Hal ini menunjukkan bahwa sampel tidak mengandung glikosida (Rahmasiahi et al., 2023).

h. Uji Triterpenoid

Uapkan 2 ml ekstrak, hasil residu dilarutkan dengan 0,5 ml kloroform dan 0,5 ml asam asetat anhidrat. Tambahkan 2 ml asam sulfat pekat melalui dinding tabung, cincin kecokelatan atau violet pada perbatasan larutan menunjukkan hasil positif. Hasil uji triterpene yang kami lakukan adalah terbentuknya warna violet pada batas larutan, yang menunjukkan hasil positif. Triterpen dikenal karena sifat antioksidannya yang membantu menghambat stress oksidatif dan menetralkan ROS, jenis antioksidan triterpenoid ini umum ditemukan pada tanaman, terutama pada tomat (Collins et al., 2022; Hasibuan & Edrianto, 2020).

i. Uji Minyak Atsiri

Ekstrak sebanyak 0,5 gram dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambah beberapa tetes pereaksi sudan III hingga terbentuk larutan berwarna merah. Hasil pengujian yang kami lakukan menunjukkan adanya warna merah yang menunjukkan adanya minyak atsiri. Minyak atsiri yang ditemukan dalam tomat bertindak sebagai agen antibakteri (Ibrahim et al., 2021; Madona et al., 2020).

SIMPULAN

Gliserin dapat digunakan sebagai pelarut ekstraksi pada buah tomat dan hasil uji fitokimia ekstrak gliserin tomat menunjukkan bahwa ekstrak positif mengandung minyak atsiri, triterpenoid, alkaloid, steroid, flavonoid dan polifenol

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21–29. <https://doi.org/10.31629/zarah.v6i1.313>
- Ariyanti, Masruriati, E., Lindawati, N. Y., Setyowati, D., & Nurulita, F. M. (2022). Uji SPRAY LOTION SUNSCREEN BUAH TOMAT (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Prosiding Seminar Informasi Kesehatan Nasional (SIKESNAS)*, 91–102.
- Arsyad, R., Amin, A., & Waris, R. (2023). TEKNIK PEMBUATAN DAN NILAI

- RENDAMEN SIMPLISIA DAN EKSTRAK ETANOL BIJI BAGORE (*Caesalpinia crista* L.) ASAL POLEWALI MANDAR. *Makassar Natural Product Journal*, 1(3), 138–146. <https://journal.farmasi.umi.ac.id/index.php/mnpj>
- Asngad, A., R, A. B., & Nopitasari, N. (2018). Kualitas Gel Pembersih Tangan (Handsanitizer) dari Ekstrak Batang Pisang dengan Penambahan Alkohol, Triklosan dan Gliserin yang Berbeda Dosisnya. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 4(2), 61–70. <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v4i2.6888>
- Belwal, T., Cravotto, C., Ramola, S., Thakur, M., Chemat, F., & Cravotto, G. (2022). *Bioactive Compounds from Cocoa Husk : Extraction , Analysis and Applications in Food Production Chain*. 1–13.
- Cahyani, N. P. S. E., Susiarni, J., Dewi, K. C. S., Melyandari, N. L. P., Putra, K. W. A., & Swastini, D. A. (2019). KARAKTERISTIK DAN SKRINING FITOKIMIA EKSTRAK ETANOL 70% BATANG KEPUH (*Sterculia foetida* L.). *Jurnal Kimia*, 13(1), 22–28. <https://doi.org/10.24843/jchem.2019.v13.i01.p04>
- Chaves, J. O., Souza, M. C. De, Capelasso, L., Forster-carneiro, T., Vázquez-espinoza, M., González-de-peredo, A. V., & Barbero, G. F. (2020). Extraction of Flavonoids From Natural Sources Using Modern Techniques. *Frontiers in Chemistry*, 8. <https://doi.org/10.3389/fchem.2020.507887>
- Collins, E. J., Bowyer, C., Tsouza, A., & Chopra, M. (2022). Tomatoes : An Extensive Review of the Associated Health Their Cultivation. *Biology*, 11(239), 1–44.
- Coninck, T. De, Gistelinck, K., Rensburg, H. C. J. Van, & Ende, W. Van Den. (2021). Sweet Modifications Modulate Plant Development. *Biomolecule*, 11(756), 1–56.
- Dewi, E. S. (2020). POTENSI EKSTRAK ETANOL BUAH TOMAT (*Lycopersicum Esculentum*) SEBAGAI PENGHAMBAT BAKTERI PENYEBAB PNEUMONIA. *Jurnal Agrotek Ummat*, 7(1), 26–29. <https://doi.org/10.31764/agrotek.v7i1.1902>
- Fatimah, N., & Sundu, R. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi N-HEKSAN DAUN AFRIKA (*Vernonia amygdalina* Del.) DENGAN METODE DPPH. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 5(2), 250–257.
- Fauzi, L. T., & Yuliawati, K. M. (2022). Aktivitas Sitotoksik pada Rimpang Gandasoli Hutan (*Hedychium roxburghii* Blume). *Jurnal Riset Farmasi*, 2(1), 49–56.
- Fikayuniar, L., Rahma, A. D., Wahyuni, A., Shafira, K., Ilham, R. N., Wulandari, S. A., & Khasanah, Y. (2023). Kandungan Flavonoid Pada Ekstrak Bunga Kamboja (*Plumeria Sp*) Dengan Metode Skrining Fitokimia: Review Artikel. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(16), 509–516. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8248032>
- Hamida, F., Kalaw, O. I., Fahrudin, F., & Wahidin. (2022). Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96 % Buah Tomat Cherry (*Solanum lycopersicum* var . *cerasiforme*) terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus* Penyebab Jerawat. *Semnas BIO*, 380–387.
- Hasfikasari, P., Faradiba, & Amin, A. (2024). REVIEW ARTIKEL: AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK BUAH TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.). *Makassar Natural Product Journal*, 2(1), 43–50. <https://journal.farmasi.umi.ac.id/index.php/mnpj>
- Hasibuan, A. S., & Edrianto, V. (2020). SKRINING FITOKIMIA EKSTRAK ETANOL UMBI BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.). *Jurnal Farmasimed JFMI*, 2(2), 46–49. <https://doi.org/10.35451/jpk.v1i1.732>
- Ibrahim, A. H., Hasan, H., & Sy. Pakaya, M. (2021). SKRINING FITOKIMIA DAN Uji Daya Hambat Ektrak Daun Jahe Merah (*Zingiber officinale* var *rubrum*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Epidermidis* DAN *Escherichia Coli*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 1(2), 107–118. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v1i2.10547>
- Idrus, A. P., & Hutabarat, R. (2024). BUAH TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.) SERTA

- UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DENGAN METODE DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). *Scientica*, 2(11), 609–629.
- Kapondo, G. L., Fatimawali, ., & Jayanti, M. (2020). Isolasi, Identifikasi Senyawa Alkaloid Dan Uji Efektivitas Penghambatan Dari Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal E-Biomedik*, 8(2), 180–186. <https://doi.org/10.35790/ebm.v8i2.28999>
- Karim, N., Arisanty, & Rante Pakadang, S. (2022). FORMULASI DAN UJI STABILITAS SEDIAAN LOTION EKSTRAK AIR BUAH TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.). *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, 7(2), 49–56. <https://doi.org/10.37089/jofar.vi0.142>
- Kumalasari, M. L. F., & Andiarna, F. (2020). UJI FITOKIMIA EKSTRAK ETANOL DAUN KEMANGI (*Ocimum basilicum* L). *Indonesian Journal for Health Sciences*, 4(1), 39–44. <https://doi.org/10.24269/ijhs.v4i1.2279>
- Kurnianingsih, D., Setiyabudi, L., & Tajudin, T. (2020). Uji Efektivitas Sediaan Krim Kombinasi Ekstrak Daun Bakau Hitam (*Rhizophora Mucronata*) Dan Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Ilmiah Jophus: Journal of Pharmacy UMUS*, 2(01), 28–35.
- Kurniawan, S., Windasari, P. P., Made, N., & Nila, A. (2022). *Prevention of Illegal Drugs by Recognizing the Logo of Traditional Medicine and the Manufacture of Simplisia*. 6(3), 362–369.
- Lady, D., Handoyo, Y., & Pranoto, M. E. (2020). *Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Pembuatan Simplisia Daun Mimba (Azadirachta Indica) The Effect Of Drying Temperature Variation On The Simplicia Of Mimba Leaf (Azadirachta Indica)*. 1(2), 45–54.