

**PREPARASI SIMPLISIA BUNGA TELANG BERPOTENSI ANTIBAKTERI
MELALUI OPTIMASI SUHU DAN WAKTU MICROWAVE**

**(PREPARATION SIMPLICIA OF POTENTIAL ANTIBACTERIAL TELANG FLOWER
VIA MICROWAVE TEMPERATURE AND TIME OPTIMIZATION)**

Endah Tri Wijayanti¹, Elysabet Herawati²

^{1,2} Prodi D-III Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan dan Sains

Universitas Nusantara PGRI Kediri Jl. Ahmad Dahlan No.25, Mojoroto, Kota Kediri

endahfajarina@gmail.com

ABSTRAK

Infeksi masih menjadi masalah serius yang sering muncul pada pelayanan kesehatan. Bakteri dan manusia selalu hidup berdampingan. Bakteri mempunyai kemampuan dalam beradaptasi dalam berbagai kondisi. Keberadaan bakteri tersebut dapat bersifat patogen jika berada dalam kondisi tertentu sehingga akan memicu munculnya infeksi. Bunga telang diketahui mempunyai kandungan antibakteri sehingga bisa dimanfaatkan sebagai antiseptik alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran suhu dan waktu optimum pembuatan simplisia bunga telang dengan menggunakan microwave terhadap warna, aroma dan tekstur. Desain penelitian ini menggunakan tehnik Rancangan Antar Kelompok (RAK) dengan 2 faktor yaitu suhu (T) dan waktu (W). perlakuan pertama adalah pada suhu (T) dengan 4 perlakuan yaitu 20, 30, 40, 50 derajat celsius. Perlakuan kedua pada waktu (W) dengan 6 perlakuan yaitu 5, 10, 15, 20, 25, dan 30 menit. Hasil penelitian menunjukkan suhu (T) optimum simplisia adalah 50 °C dan waktu (W) optimum adalah 10 menit. Penggunaan suhu 50 °C dengan waktu 10 menit membuat simplisia telah memenuhi kriteria kering sempurna dan bisa dibuat serpihan kecil dengan kadar air minimal. Penggunaan suhu dan waktu optimum dalam pembuatan simplisia dengan microwave dapat menjadi alternatif dalam preparasi produk alam sebagai agen antibakteri. Saran dari hasil penelitian ini adalah perlu kegiatan lanjutan tentang ekstraksi dan pengujian ekstrak untuk mengetahui efektivitas antimikroba simplisia bunga telang.

Kata Kunci: antimikroba, bunga telang, microwave, simplisia

ABSTRACT

Bacteria are microorganisms that inhabit in every part of the human body. Actually they are live in harmony with host, but sometimes cause sicknes if they are under certain conditions. Clitoria ternatea is believed to have antibacterial agent so it can be used as a natural antiseptic. This study aims to describe the optimum temperature and time to create simplicia from Clitoria ternatea using a microwave for specific color,favour and texture. This study uses the Intergroup Design (RAK) technique with 2 factors temperature (T) and time (W). The first treatment was at temperature (T) with 4 treatments, at 20, 30, 40, 50 degrees Celsius. The second treatment at time (W) with 6 treatments, at 5, 10, 15, 20, 25, and 30 minutes. The results showed that the optimum temperature (T) of simplicia was 50 °C and the optimum time (W) was 10 minutes. The use of optimum temperature and time in the manufacture of simplicia with microwave can be an alternative in preparation of natural products as antibacterial agents. Suggestions from the results of this study are that further activities regarding extraction and testing of extracts are needed to determine the effectiveness of the antimicrobial properties of the simplicia telang flower.

Keywords: antimicrobial, Clitoria ternatea, microwave, simplisia

PENDAHULUAN

Penggunaan antibiotik secara berlebihan telah memicu munculnya mikroorganisme yang resisten terhadap beberapa antibiotik (Larsson and Flach, 2022). Banyak bakteri yang telah mengembangkan kemampuan evolusinya dalam beradaptasi terhadap lingkungan bahkan sebelum manusia menciptakan obat antibiotik (Bhullar *et al.*, 2012). Beberapa tanaman ternyata mempunyai kemampuan sebagai agen antimikroba yang sekarang dikenal sebagai tanaman obat. Jenis tanaman tertentu mempunyai kemampuan antimikroba baik dalam akar, daun, maupun bagian bunga (Al-snafi, 2016).

Bunga telang (*Clitoria ternatea*) sering disebut juga *butterfly pea* merupakan bunga dengan kelopak tunggal berwarna ungu (Budiasih, 2017). Tanaman telang dikenal sebagai tumbuhan merambat yang sering ditemukan di pekarangan atau area tepi persawahan dan perkebunan. Tumbuhan ini termasuk suku polong-polongan. Selain bunga yang berwarna ungu, bunga telang juga dapat dijumpai dengan warna merah muda, biru dan putih (Isnaeni, 2020).

Dilihat dari tinjauan fitokimia, bunga telang memiliki sejumlah bahan aktif yang memiliki potensi farmakologi. Potensi farmakologi bunga telang ini antara lain sebagai antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, immunodilator, dan potensi berperan dalam susunan syaraf pusat atau biasa disebut dengan CNS (Budiasih, 2017), (Linggam, Ramanathan and Sasidharan, 2009). Bunga telang mengandung senyawa fitokimia seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, yang bermanfaat sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan mikroorganisme (Anand, Doss and Nandagopalan, 2011), (Riyanto *et al.*, 2019).

Potensi bunga telang sebagai antibakteri alami telah banyak diteliti, namun dalam pemanfaatannya bunga telang harus melalui tahap ekstraksi agar senyawa antibakteri dalam bunga telang

dapat dioptimalkan. Pembuatan ekstrak bunga telang diawali dengan pembuatan simplisia. Simplisia adalah bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan dengan suhu pengeringan tidak lebih dari 60°C (Hartini and Wulandari, 2016).

Pembuatan simplisia bunga telang sebagai bahan antibakteri alami didahului dengan pengeringan bunga. Pengeringan bunga telang yang pernah dilakukan dalam beberapa penelitian adalah dilakukan dengan cara pengeringan menggunakan sinar matahari langsung atau menggunakan oven pengering simplisia. Pengeringan dengan sinar matahari bisa menjadi alternatif yang murah untuk mendapatkan simplisia namun membutuhkan waktu yang lama (Fauzi *et al.*, 2022). Pengeringan dengan sinar matahari tidak bisa diatur dengan suhu yang konsisten karena bisa saja tertutup oleh awan. Hal tersebut akan mempengaruhi kandungan kadar air pada simplisia. Kadar air yang tinggi pada simplisia berpotensi memunculkan jamur dan mikroba. Selain itu kandungan air yang tinggi akan mempengaruhi kadar antioksidan simplisia (Jayanti, 2019). Oleh karena itu suhu yang disarankan adalah kurang dari 60-70 °C.

Penggunaan waktu proses pengeringan akan mempengaruhi kadar air pada simplisia. Hasil penelitian Fauzi, dkk (2022) menunjukkan semakin tinggi suhu dan lama waktu pengeringan berpengaruh dalam kecepatan perpindahan air yang nantinya menentukan kandungan kadar air simplisia.

Tahap awal pembuatan simplisia adalah bunga telang dipetik ketika bunga mekar. Bunga telang segar dipilah terlebih dahulu dengan memilih bunga yang masih utuh. Hasil sortasi basah dari bunga telang lalu dicuci dengan air mengalir. Bunga telang yang telah dicuci kemudian ditiriskan lalu dihamparkan di atas kertas, kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari langsung tanpa perlu ditutupi

kain hitam. Pengeringan bunga telang di mulai jam 08.00 sampai 12.00, kemudian dilanjutkan lagi esok hari dengan jam yang sama. Lamanya waktu mengeringkan bunga telang dengan sinar matahari langsung selama 2 hari. Sedangkan pengeringan bunga telang yang telah ditiriskan, dilakukan dengan oven pada suhu 50°C selama kurang lebih 2 jam (Mulangsri, 2019).

Ketersediaan alat di lingkungan kerja membuat peneliti harus kreatif dalam memanfaatkan alat yang ada untuk preparasi simplisia bunga telang, namun tetap dengan kualitas yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan suhu dan lama waktu pengeringan terhadap bunga telang yang tepat dan efisien waktu menggunakan alat berupa *microwave*, sehingga dihasilkan simplisia bunga telang dengan karakteristik yang baik. Optimasi waktu dan suhu yang terbaik akan digunakan sebagai acuan dalam penelitian selanjutnya, yakni ekstraksi bunga telang sebagai kandidat antibakteri sehingga bisa dimanfaatkan sebagai bahan antiseptik alami.

BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan variabel waktu dan suhu. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah perlakuan suhu (T) yang terdiri dari 4 taraf yaitu T1 (20°C), T2 (30°C), T3 (40°C), dan T4 (50°C). Faktor kedua adalah perlakuan lama pengeringan (W) yang terdiri dari 6 taraf yaitu W1 (5 menit), W2 (10 menit), W3 (15 menit), W4 (20 menit), W5 (25 menit), dan W6 (30 menit). Sebanyak 50 gram bunga telang segar dikeringkan dengan cara dipanaskan di *microwave* dengan 4 perlakuan suhu. Pada masing-masing rentang perlakuan suhu dilakukan pemanasan dengan 6 perlakuan waktu yang sudah ditentukan yakni W1-W6.

Sampel yang digunakan adalah bunga telang yang ditanam peneliti di daerah Gondanglegi, Prambon, Nganjuk, Jawa Timur. Penelitian dilaksanakan bulan Maret-Mei 2022. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *microwave* merk Sharp, timbangan digital, bunga telang, kertas pembungkus, dan plastik klip.

Pengamatan hasil penelitian bunga telang yang telah dikeringkan pada rentang waktu dan suhu yang telah dilakukan. Pencatatan hasil dilakukan meliputi pengamatan terhadap kondisi, warna, aroma dan tekstur bunga telang yang telah dikeringkan secara deskriptif serta penimbangan berat bunga yang telah dikeringkan. Dari hasil pengamatan secara deskriptif, maka ditentukan suhu dan waktu yang paling optimum dan terbaik untuk mengeringkan bunga telang sebagai acuan preparasi pembuatan simplisia. Selanjutnya simplisia bunga telang yang sesuai dengan kriteria terbaik, dihaluskan dan disimpan dalam plastik klip yang ditutup rapat agar terjaga kualitasnya dan dapat disimpan sebagai bahan ekstrak bunga telang.

HASIL

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada berbagai rentang suhu didapatkan kriteria sampel yang diberikan label TM (tidak memenuhi), KM (kurang memenuhi), dan M (memenuhi). Arti pemberian label M adalah sampel bunga telang yang telah dikeringkan dipandang memenuhi syarat simplisia bunga yang baik, arti label KM adalah sampel bunga telang yang dikeringkan dianggap masih baik namun ada beberapa kriteria yang kurang memenuhi sehingga kurang layak untuk diekstraksi, dan arti label TM adalah sampel bunga telang yang telah dikeringkan dianggap tidak layak untuk diekstraksi. Hasil penelitian dirangkum dalam Tabel 1

Tabel 1. Hasil pengamatan bunga telang yang dikeringkan di *microwave* dengan optimasi suhu dan waktu.

Waktu	T1 20°C	T2 30°C	T3 40°C	T4 50°C
W1 5 menit	TM	TM	TM	TM
W2 10 menit	TM	TM	TM	M
W3 15 menit	TM	TM	TM	M
W4 20 menit	TM	M	M	KM
W5 25 menit	TM	M	KM	TM
W6 30 menit	M	KM	KM	TM

Hasil perlakuan suhu 20°C dengan waktu 5 menit diberi label TM dengan hasil bunga sangat basah (kadar air besar), warna bunga masih ungu segar, dan berat bunga 38 gram. Perlakuan suhu 20°C dengan waktu 10 menit diberi label TM dengan hasil bunga masih sangat basah dan lembek, warna bunga mulai layu (ungu pucat) dan berat bunga 37 gram. Perlakuan suhu 20°C dengan waktu 15 menit diberi label TM dengan hasil tekstur bunga masih lembek, bunga mulai layu namun warna masih ungu pucat dan berat bunga 22,5 gram. Perlakuan suhu 20°C dengan waktu 20 menit diberi label TM dengan hasil bunga mulai setengah kering namun masih lunak, warna ungu pucat dan berat bunga 7,5 gram. Perlakuan suhu 20°C dengan waktu 25 menit diberi label TM dengan hasil bunga kondisi setengah kering, warna ungu pucat dan berat bunga 5 gram. Perlakuan suhu 20°C dengan waktu 30 menit diberi label M dengan hasil bunga kondisi kering siap dihaluskan, bunga bila diremas bergemerisik dan berubah menjadi serpihan atau mudah dipatahkan, warna bunga masih keunguan, dan berat bunga 2,5 gram.

Hasil perlakuan suhu 30°C dengan waktu 5 menit diberi label TM dengan hasil kondisi bunga sangat basah, warna bunga masih segar, dan berat bunga 29

gram. Perlakuan suhu 30°C dengan waktu 10 menit diberi label TM dengan hasil kondisi tekstur bunga mulai lembek, warna bunga mulai memucat dan berat bunga 23 gram. Perlakuan suhu 30°C dengan waktu 15 menit diberi label TM dengan hasil bunga mulai mengering, warna bunga pucat dan berat bunga 13 gram. Perlakuan suhu 20°C dengan waktu 20 menit diberi label M dengan hasil bunga sudah kering siap dihaluskan, bunga bisa dipatahkan menjadi serpihan, warna cukup pucat dan berat bunga 7 gram. Perlakuan suhu 30°C dengan waktu 25 menit diberi label M dengan hasil kondisi bunga berwarna agak kecoklatan namun masih layak pakai, bunga telah kering sempurna dan bisa dihaluskan, dan berat bunga 5 gram. Perlakuan suhu 30°C dengan waktu 30 menit diberi label KM dengan hasil warna bunga sangat coklat dan kering, sedikit ada aroma gosong dan berat bunga 4 gram.

Hasil perlakuan suhu 40°C dengan waktu 5 menit diberi label TM dengan hasil bunga setengah basah dengan warna masih segar dan berat bunga 19 gram. Perlakuan suhu 40°C dengan waktu 10 menit diberi label TM dengan hasil bunga setengah basah, warna mulai layu dan berat bunga 18 gram. Perlakuan suhu 40°C dengan waktu 15 menit diberi label TM dengan hasil bunga kering namun belum dapat dipatahkan, warna pucat dan berat bunga 9 gram. Perlakuan suhu 40°C dengan waktu 20 menit diberi label M dengan hasil bunga kering sempurna siap dihaluskan, warna bunga pucat dan berat 7 gram. Perlakuan suhu 40°C dengan waktu 25 menit diberi label KM dengan hasil warna bunga mulai berubah coklat, bunga kering sempurna siap dihaluskan dan berat bunga 5 gram. Perlakuan suhu 40°C dengan waktu 30 menit diberi label KM dengan hasil bunga sangat kering, warna bunga berwarna coklat tua, dan berat bunga 2,5 gram.

Hasil perlakuan suhu 50°C dengan waktu 5 menit diberi label TM dengan hasil bunga setengah kering, warna masih segar dan berat bunga 13 gram. Perlakuan

suhu 50°C dengan waktu 10 menit diberi label M dengan hasil bunga-bunga kering sempurna dan siap dihaluskan, warna bunga pucat, dan berat bunga 11 gram. Perlakuan suhu 50°C dengan waktu 15 menit diberi label M dengan hasil bunga-bunga kering sempurna dan siap dihaluskan, warna bunga pucat agak coklat namun masih layak pakai, dan berat bunga 7 gram. Perlakuan suhu 50°C dengan waktu 20 menit diberi label KM dengan hasil bunga-bunga sangat kering berwarna kecoklatan dan berat bunga 5 gram. Perlakuan suhu 50°C dengan waktu 25 menit diberi label TM dengan hasil bunga-bunga sangat kering dengan warna sangat coklat, terdapat aroma gosong dan berat bunga 2,5 gram. Perlakuan suhu 50°C dengan waktu 30 menit diberi label TM dengan hasil bunga-bunga sangat kering dengan warna coklat tua sehingga tidak layak pakai, terdapat aroma gosong dan berat bunga 2,5 gram.

Berdasarkan hasil pengamatan, maka kondisi bunga yang memenuhi syarat kriteria simplisia bunga yang baik dengan label M diperoleh pada 6 jenis perlakuan. Perlakuan yang mendapat label M adalah perlakuan suhu 20°C dengan waktu pengeringan 30 menit, perlakuan suhu 30°C dengan waktu pengeringan 20 menit, perlakuan suhu 30°C dengan waktu pengeringan 25 menit, perlakuan suhu 40°C dengan waktu pengeringan 20 menit, perlakuan suhu 50°C dengan waktu pengeringan 10 menit dan perlakuan suhu 50°C dengan waktu pengeringan 15 menit.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan pengeringan menggunakan alat *microwave* terhadap sampel 50 gram bunga telang pada suhu 50°C dengan waktu pengeringan 10 menit seperti yang terlihat pada Gambar 1, merupakan perlakuan yang dianggap terbaik. Alasan penetapan waktu dan suhu terbaik dinilai dari kriteria yang didapatkan dari hasil perlakuan yakni bunga telang kering sempurna siap dihaluskan, tekstur bunga yang dikeringkan dapat dipatahkan

menjadi serpihan menunjukkan kadar air yang rendah, warna bunga masih baik (ungu pucat) dengan kelopak yang hijau kecoklatan, serta tidak didapati aroma terbakar (gosong).



Gambar 1. Sampel bunga telang yang dikeringkan dengan *microwave* pada suhu 50°C dengan waktu pengeringan 10 menit.

Suhu 50°C juga merupakan rentang suhu yang masih ideal untuk menjaga kualitas senyawa yang terdapat dalam bunga telang sesuai penelitian Hartini dan Wulandari (2016), yakni pengeringan harus dilakukan di bawah suhu 60°C. Sedangkan waktu 10 menit adalah waktu tersingkat dari beberapa perlakuan yang memenuhi kriteria simplisia yang baik. Dengan waktu yang singkat, diharapkan semakin efisien waktu dalam pengeringan bunga telang, sehingga simplisia yang dihasilkan akan lebih banyak dalam waktu yang diharapkan peneliti.

Dalam pembuatan simplisia bunga telang yang baik juga harus diperhatikan beberapa tahapan. Tahap pertama pengumpulan bahan baku. Kualitas bahan baku simplisia sangat dipengaruhi umur tumbuhan, bagian tumbuhan pada waktu panen, dan lingkungan tempat tumbuh. Tahap kedua sortasi basah untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan asing. Tahap ketiga adalah pencucian dengan air bersih untuk menghilangkan tanah dan pengotoran lainnya yang melekat pada bahan simplisia. Tahap keempat pengeringan: untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak dan dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama. Tahap kelima adalah sortasi kering untuk memisahkan benda-benda asing seperti bagian-bagian tanaman yang tidak diinginkan dan pengotoran lain yang masih

ada dan tertinggal pada simplisia kering. Tahap ketujuh pengepakan dan penyimpanan serta pemeriksaan mutu (Hartini and Wulandari, 2016).

Simplisia basah yang baik dapat dilihat secara organoleptis terhadap bagian tanaman yang digunakan, kulit rimpang dalam keadaan utuh, tidak bertunas, memiliki warna irisan melintang yang cerah, tidak terserang hama, berbau khas, tidak bertunas, dan tidak busuk. Dalam penelitian ini, digunakan bunga telang segar yang memenuhi kriteria di atas, seperti yang terlihat dalam Gambar 2.



Gambar 2. Sampel bunga telang yang digunakan dalam penelitian sesuai kriteria Simplisia basah yang baik.

Sedangkan kriteria simplisia kering yang baik adalah dalam kondisi kering (kadar air <10%), untuk simplisia daun, bila diremas bergemerisik dan berubah menjadi serpihan, simplisia bunga bila diremas bergemerisik dan berubah menjadi serpihan atau mudah dipatahkan, dan simplisia buah dan rimpang (irisian) bila diremas mudah dipatahkan. Ciri lain simplisia yang baik adalah tidak berjamur, dan berbau khas menyerupai bahan segarnya (Herawati dkk., 2012 dalam Hartini dan Wulandari, 2016).

Penelitian ini difokuskan pada proses pengeringan simplisia basah sebagai preparasi atau persiapan untuk mendapatkan kriteria simplisia kering yang layak diekstraksi. Tahap pengeringan penting dilakukan untuk mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatis, sehingga dicegah penurunan mutu atau perusakan simplisia (Lestari, 2019).

Waktu dan suhu pengeringan bunga telang harus diperhatikan sebab akan mempengaruhi kualitas simplisia tanaman herbal. Penggunaan suhu yang terlalu tinggi dan waktu pengeringan yang terlalu lama dapat menyebabkan terjadinya perubahan beberapa karakteristik pada bahan seperti merusak senyawa antioksidan (Martini, Ekawati and Ina, 2020). Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Muawanah dkk bahwa pemanasan dapat mempercepat oksidasi antioksidan sehingga berakibat penurunan aktivitas antioksidan pada bahan (Muawanah *et al.*, 2012). Sedangkan suhu yang terlalu rendah dan waktu pengeringan yang terlalu singkat dapat mengakibatkan produk yang dihasilkan mudah rusak akibat kandungan air yang tinggi (Mulangsri, 2019). Hasil pengeringan menggunakan *microwave* terhadap sampel 50 gram bunga telang pada suhu 50°C dengan waktu pengeringan 10 menit yakni sebagai dan waktu optimum dalam penelitian ini, akan dipakai acuan pembuatan simplisia kering bunga telang sebagai bahan ekstrak antibakteri yang akan dilakukan pada penelitian selanjutnya.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Pengeringan bunga telang menggunakan *microwave* suhu 50°C dengan waktu 10 menit adalah waktu optimum untuk preparasi simplisia bunga telang dengan hasil bunga telang kering sempurna siap dihaluskan, tekstur bunga yang dikeringkan dapat dipatahkan menjadi serpihan, warna bunga masih baik (ungu pucat) dengan kelopak yang hijau kecoklatan, serta tidak didapati aroma terbakar (gosong). Waktu dan suhu optimum tersebut tidak merusak kandungan antioksidan dan senyawa dalam bunga telang, sehingga layak dijadikan acuan.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan berupa ekstraksi bunga telang yang telah

dikeringkan dengan perlakuan optimum yang telah disimpulkan, sehingga dapat diuji sifat antibakteri yang dihasilkan. Hasil penelitian lanjutan ini, diharapkan akan mendasari pembuatan produk-produk antibakteri atau antiseptik lainnya yang dapat diaplikasikan dalam ilmu Keperawatan khususnya dalam pencegahan infeksi bakteri.

KEPUSTAKAAN

- Al-snafi, A. E. (2016) 'Medicinal plants with antimicrobial activities (part 2): Plant based review', *Scholar Academic Journal of Pharmacy*, 5(6), pp. 208–239. doi: 10.21276/sajp.2016.5.6.2.
- Anand, S. P., Doss, A. and Nandagopalan, V. (2011) 'Antibacterial Studies of Clitoria Ternatea Linn . A High Potential Medicinal Plant', *International Journal Of Applied Biology And Pharmaceutical Technology*, 2(3), pp. 453–456.
- Bhullar, K. *et al.* (2012) 'Antibiotic Resistance Is Prevalent in an Isolated Cave Microbiome', *PLOS ONE*. Public Library of Science, 7(4), p. e34953. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0034953>.
- Budiasih, K. S. (2017) 'Kajian Potensi Farmakologis Bunga Telang (Clitoria ternatea)', in MIPA, F. (ed.) *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY 2017 Sinergi Penelitian dan Pembelajaran untuk Mendukung Pengembangan Literasi Kimia pada Era Global*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta, pp. 201–206.
- Fauzi, R. A. *et al.* (2022) 'OPTIMASI PROSES PENDINGINAN TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BUNGA TELANG (Clitoria ternatea) MENGGUNAKAN METODE RESPON PERMUKAAN Optimization of Drying Process on Antioxidant Activity of Butterfly Pea (Clitoria ternatea) by Using Response Surface Metho', *Jurnal Teknologi Pertanian*, 23(1), pp. 9–22.
- Hartini, Y. S. and Wulandari, E. T. (2016) *Buku Panduan Praktikum Farmakognosi Fitokimia*. Yogyakarta: Laboratorium Farmakologi-Fitokimia Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma.
- Isnaeni, E. S. (2020) *OPTIMASI FORMULA SEDIAAN SABUN MANDI CAIR EKSTRAK KEMBANG TELANG (Clitoria ternatea)*. Magelang.
- Jayanti, A. S. A. (2019) *PENGARUH VARIASI SUHU PENDINGINAN TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN TEH DAUN KUMIS KUCING (Orthosiphon spicatus B.B.S.)*. Thesis. Departmen of Biology Education. Sanata Dharma University.
- Larsson, D. G. J. and Flach, C.-F. (2022) 'Antibiotic resistance in the environment', *Nature Review Microbiology*. Gothenburg: Springer US, 20(May), pp. 257–269. doi: 10.1038/s41579-021-00649-x.
- Lestari, N. P. (2019) *Perbedaan Cara Pendinginan Terhadap Kadar Flavonoid Ekstrak Metanol Bunga Telang (Clitoria ternatea L.)*.
- Linggam, K., Ramanathan, S. and Sasidharan, S. (2009) 'Antimicrobial activity of Clitoria ternatea (L .) extracts', *Pharmacologyonline*, 1, pp. 731–738.
- Martini, N. K. A., Ekawati, I. G. A. and Ina, P. T. (2020) 'PENGARUH SUHU DAN LAMA PENDINGINAN TERHADAP KARAKTERISTIK TEH BUNGA TELANG (Clitoria ternatea L .)', *Jurnal Itepa*, 9(3), pp. 327–340.
- Muawanah, A. *et al.* (2012) 'Penggunaan Bunga Kecombrang (Etlingera

- Elatior) Dalam Proses Formulasi Permen Jelly', *Valensi*, 2(4), pp. 526–533.
- Mulangstri, D. A. K. (2019) 'PENYULUHAN PEMBUATAN BUNGA TELANG KERING SEBAGAI SEDUHAN TEH KEPADA ANAK PANTI ASUHAN YATIM PUTRA BAITI JANNATI', *Abdimas Unwahas*, 4(2), pp. 93–96.
- Riyanto, E. F. *et al.* (2019) 'DAYA HAMBAT EKSTRAK ETANOL BUNGA TELANG (*Clitoria Ternatea* L) TERHADAP BAKTERI PERUSAK PANGAN', *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan dan Farmasi*, 19(2), pp. 218–225.