



# POTENSI BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea* L) SEBAGAI Antifungi *Candida albicans*, *Malasezia furfur*, *Pitosporum ovale*, dan *Aspergillus fumigatus* DENGAN METODE BIOTEKNOLOGI FERMENTASI KOMBUCHA

Firman Rezaldi<sup>a</sup>, Eman<sup>a</sup>, Fernanda Desmak Pertiwi<sup>a</sup> Suyamto<sup>b</sup>, Sumarlin US<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Farmasi, Fakultas Sains Farmasi Kesehatan, Universitas Mathla'ul Anwar Banten, Indonesia

<sup>b</sup> Program Studi Biologi, Fakultas Sains Farmasi Kesehatan, Universitas Mathla'ul Anwar Banten, Indonesia

<sup>c</sup> Rumah Sakit Alinda, Panimbang, Banten, Indonesia

e-mail : firmanrezaldi417@gmail.com

No Tlp WA : 085939232798

## ABSTRACT

Telang flower has the potential to inhibit the growth of *Candida albicans*, *Malasezia furfur*, *Pitosporum ovale*, and *Aspergillus fumigatus* through the kombucha fermentation biotechnology method. The purpose of this study was to determine the antifungal activity of telang flower kombucha at various concentrations of white sugar. The varying concentrations of granulated sugar used in this study were 20%, 30%, and 40% (w/v), each repeated 3 times. The positive control used was kombucha made from green tea. The negative control used was sterile distilled water. The well diffusion method is one of the methods used to test antifungal activity. The fermentation of telang flower kombucha has overall antifungal activity. White sugar concentration of 40% kombucha telang flower was the best concentration in inhibiting the growth of fungi as a whole when compared to the concentration of white sugar kombucha telang flower of 20%, 30% and positive and negative controls.

**Keywords:** Antifungal, kombucha, butterfly pea flower, biotechnology, fermentation

## ABSTRAK

Bunga telang berpotensi dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*, *Malasezia furfur*, *Pitosporum ovale*, dan *Aspergillus fumigatus* melalui metode bioteknologi fermentasi kombucha. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antifungi pada kombucha bunga telang pada konsentrasi gula pasir putih yang bervariasi. Konsentrasi gula pasir yang bervariasi dan dimanfaatkan dalam penelitian ini adalah sebesar 20%, 30%, dan 40% (b/v) yang secara masing-masing dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Kontrol positif yang digunakan adalah kombucha yang berbahan dasar teh hijau. Kontrol negatif yang digunakan adalah berupa akuades steril. Metode difusi sumuran merupakan salah satu metode yang digunakan dalam menguji aktivitas antifungi. Fementasi kombucha bunga telang memiliki aktivitas sebagai antifungi secara keseluruhan. Konsentrasi gula pasir putih 40% kombucha bunga telang merupakan konsentrasi terbaik dalam menghambat pertumbuhan fungi secara keseluruhan jika dibandingkan dengan konsentrasi gula pasir putih kombucha bunga telang sebesar 20%, 30% serta kontrol positif maupun negatif.

**Kata Kunci:** Antifungi, kombucha, bunga telang, bioteknologi, fermentasi

## 1. PENDAHULUAN

Bunga telang atau yang dikenal dengan nama ilmiah *Clitoria ternatea* L merupakan salah satu tumbuhan yang banyak dimanfaatkan sebagai kepentingan terapeutik, pangan fungsional, pewarna alami, dan minuman herbal. Bunga telang kaya akan sumber metabolit sekunder (Pertiwi et al., 2022) yang dapat berkhasiat sebagai sumber antimikroba (Sugandha and Adhi, 2017), antioksidan, dan antikanker (Marpaung, 2020).

Adanya metabolit sekunder yang terkandung dalam bunga telang tentunya memiliki banyak potensi secara natural dalam mengatasi berbagai penyakit maupun infeksi pada kehidupan sehari-hari manusia yang bermasalah dengan kesehatan organ tubuh terutama pada kulit yang menjadi habitat suatu mikroorganisme. Mikroorganisme tersebut tentunya sudah tidak memiliki peranan sebagai flora normal. Flora normal disatu sisi jika berada dalam jumlah yang wajar dapat membantu dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh, namun jika berada dalam jumlah yang tidak terkendali berpotensi sebagai penyebab suatu penyakit maupun infeksi.

Salah satu penyebab penyakit pada bagian kulit kepala atau rambut adalah ketombe. Mikroorganisme yang berperan penting dalam penyebab penyakit hingga infeksi pada bagian kulit kepala atau rambut diantaranya adalah *Candida albicans*, *Malasezia furfur*, *Pitosporum ovale*, dan *Aspergillus fumigatus*. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Budiasih (2017) telah membuktikan bahwa ekstrak metanol dari akar, daun, batang, biji, dan bunga telang memiliki potensi sebagai antimikroba baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri maupun fungi.

Metode lain yang merupakan salah satu terobosan terbaru dalam penelitian yang bertujuan untuk menghambat pertumbuhan fungi penyebab ketombe adalah bioteknologi (Fadhilah et al., 2021) fermentasi kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea* L). Senyawa antosianin yang terdapat pada bunga telang akan cenderung lebih stabil jika difermentasi menggunakan Bakteri Asam Laktat dengan cara menurunkan pH, dan menginaktivasi enzim polifenol oksidasi (PPO) (Kunnaryo & Wikandari, 2021).

Pada proses pembuatan kombucha konsentrasi substrat atau gula idealnya berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen (Yanti et al., 2020 ; Rezaldi et al., 2021; Rezaldi et al; 2022; Fatonah et al., 2022). Penelitian ini menggunakan substrat gula pasir putih yang diharapkan berpotensi dalam menghambat pertumbuhan fungi khususnya pada spesies *Candida albicans*, *Malasezia furfur*, *Pitosporum ovale*, dan *Aspergillus fumigatus*.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### **Bahan Bahan Penelitian**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah bunga telang, gula pasir putih, kombucha teh hijau, kultur awal kombucha atau yang dikenal sebagai *Scoby*. *Candida albicans*, *Malasezia furfur*, *Pitosporum ovale*, dan *Aspergillus fumigatus*, dan media SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*), dan akuades steril.

### **Tahapan Penelitian**

#### **Persiapan Bahan Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L)**

Bunga telang yang diperoleh dari wilayah kota Cilegon, diambil sebanyak 500 gram pada kondisi segar, kemudian dicuci hingga bersih dan dikeringanginkan. Bunga telang yang sudah kering disimpan pada wadah bersih untuk direbus dan juga difermentasi menggunakan *Scoby* (Rezaldi et al., 2021).

### Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L)

Tahapan-tahapan dalam fermentasi kombucha bunga telang diantaranya adalah menyiapkan alat-alat dan bahan-bahan utama seperti toples kaca, gula sebagai substrat, dan kultur awal kombucha yang disertai dengan *baby scoby* dalam bentuk kombucha cair. Menimbang bunga telang sebanyak 17,2% dalam 1 liter air. Menimbang 7,2% air hingga tersisa 2,4% air. Menambahkan konsentrasi gula pasir sesuai dengan perlakuan yaitu 20%, 30%, dan 40%. Memanaskan gula pasir sampai mendidih dalam waktu 10 menit kemudian masukkan ke dalam toples kaca pada setiap perlakuan konsentrasi gula. Memasukkan air rebusan ke dalam toples kaca yang sudah ditambahkan gula berdasarkan konsentrasi larutan gula masing-masing. Mendinginkan air rebusan pada suhu 25°C kemudian menambahkan starter kombucha dengan usia 7 1 minggu sebanyak 8% (v/v) pada setiap perlakuan. Menutup toples kaca dengan kain penutup dengan tujuan agar proses fermentasi berjalan secara statis dalam waktu 12 hari di suhu ruang (Rezaldi et al., 2022)

### Uji Antifungi Difusi Cakram

Tahapan-tahapan dalam penelitian ini diantaranya adalah menyiapkan cawan petri sebanyak 24 buah untuk dituangkan pada media SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*) sebanyak 15 mL pada cawan petri masing-masing. Membiarkan media tersebut sampai pada kondisi padat. Mencelupkan lidi kapas steril pada bagian dalam suspensi fungi spesies *Candida albicans*, *Malasezia furfur*, *Pitosporum ovale*, dan *Aspergillus fumigatus*. Mengusap media SDA sampai pada bagian permukaan tertutup secara rapat. Menempelkan *disk* yang sudah direndam pada sediaan larutan fermentasi kombucha bunga telang dengan variasi konsentrasi tertentu yaitu pada cawan I 20%, Cawan II sebesar 30%, Cawan III sebesar 40%, Cawan IV yang berisi kontrol positif berupa kombucha yang berbahan dasar teh hijau, dan Cawan V yang berisi kontrol negatif dalam bentuk akudes steril. Melakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Menginkubasi selama 48 jam. Mengukur diameter zona hambat pada masing-masing konsentrasi dari fermentasi kombucha bunga telang beserta kontrol positif maupun kontrol negatif (Rezaldi et al., 2021).

### Analisis Data

Data hasil penelitian diolah menggunakan analisis statistik yaitu ANOVA satu jalur pada level kepercayaan sebesar 95%. Data hasil penelitian yang memiliki perbedaan secara bermakna akan ditindak lanjuti melalui uji *pos hoc* (Abdilah et al., 2022)

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Fermentasi kombucha bunga yang telah dihasilkan dari konsenrasi 20%,30%, dan 40% membuktikan hasil yang berkolerasi secara positif sebagai antifungi *Candida albicans*, *Malasezia furfur*, *Pitosporum ovale*, dan *Aspergillus fumigatus*. Hasil penelitian tersebut terlampir pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat yang terbentuk pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA)

Jenis Fungi	Diameter zona hambat (mm)	Kontrol negatif (mm)	kontrol positif (mm)	Diameter zona hambat setiap Konsentrasi Fermentasi kombucha bunga telang(mm)		
				20%	30%	40%
<i>Candida albicans</i>	I	0	18,80	16,52	17,50	19,71
	II	0	19,21	18,70	19,00	21,80
	III	0	20,78	19,20	20,70	22,23
	<b>Rata-rata</b>	<b>0</b>	<b>19,58</b>	<b>18,14</b>	<b>19,06</b>	<b>21,24</b>
<i>Malasezia furfur</i>	I	0	17,62	15,53	16,90	18,56
	II	0	18,56	16,70	17,53	19,53
	III	0	20,00	18,00	18,90	21,45
	<b>Rata-rata</b>	<b>0</b>	<b>18,72</b>	<b>17,41</b>	<b>17,76</b>	<b>19,84</b>
<i>Pitosporum ovale</i>	I	0	16,80	15,40	16,00	19,87
	II	0	18,77	16,60	17,52	19,69
	III	0	19,67	17,55	18,89	20,89
	<b>Rata-rata</b>	<b>0</b>	<b>18,41</b>	<b>16,51</b>	<b>17,47</b>	<b>20,15</b>
<i>Aspergillus fumigatus</i>	I	0	15,88	13,71	14,42	16,70
	II	0	17,87	14,76	15,89	19,89
	III	0	19,50	17,00	18,30	19,70
	<b>Rata-rata</b>	<b>0</b>	<b>17,65</b>	<b>15,15</b>	<b>16,20</b>	<b>18,76</b>

Tabel 1 diatas telah menunjukkan bahwa konsentrasi larutan fermentasi kombucha bunga telang berpotensi dalam menghambat pertumbuhan fungi secara keseluruhan. Data hasil penelitian tersebut telah membuktikan bahwa konsentrasi gula pasir sebesar 40% pada fermentasi kombucha bunga telang berpotensi dalam membentuk zona hambat pada setiap biakan fungi. Nilai rata-rata diameter zona hambat pada fungi *Candida albicans* adalah sebesar 21,24 mm, *Malasezia furfur* 19,84 mm, *Pitosporum ovale* 20,89 mm, dan *Aspergillus fumigatus* 18,76 mm.

Data hasil penelitian berikutnya yang diperoleh diuji menggunakan uji statistic ANOVA satu jalur. Tahapan sebelum pengujian ANOVA satu jalur dibutuhkan tahapan berupa uji normalitas. Uji normalitas bertujuan untuk memastikan data-data yang dihasilkan dalam suatu penelitian bersifat parametrik atau terdistribusi/tersebar secara normal. Kemudian uji varians data yang bertujuan untuk menghasilkan data penelitian yang bersifat homogen.

Tabel 2. Uji Normalitas

	Uji saphiro-Wilk	Sig
<i>Candida albicans</i>		0,79
<i>Malasezia furfur</i>		0,68
<i>Pitosporum ovale</i>		0,57
<i>Aspergillus fumigatus</i>		0,46

Tabel 2 merupakan hasil uji normalitas berupa uji *Saphiro-wilk* dan telah membuktikan bahwa data yang memiliki nilai  $p > 0,05$  maka data hasil penelitian tersebut bersifat parametrik.

Tabel 3. Uji Varians Data

	Uji Varians data	Sig
<i>Candida albicans</i>		0,07
<i>Malasezia furfur</i>		006
<i>Pitosporum ovale</i>		0,09
<i>Aspergillus fumigatus</i>		0,26

Tabel 3 yang tercantum diatas merupakan uji varians data dan telah membuktikan bahwa nilai  $p > 0,05$  maka data yang dihasilkan dalam penelitian ini memiliki varian yang sama sehingga dapat dilakukan pengujian ANOVA satu jalur.

Tabel 4. Uji One Way Anova

	Uji One Way Anova	Sig
<i>Candida albicans</i>		0,02
<i>Malasezia furfur</i>		0,03
<i>Pitosporum ovale</i>		0,01
<i>Aspergillus fumigatus</i>		0,00

Tabel 4 yang tercantum diatas merupakan uji ANOVA satu jalur dan telah membuktikan bahwa hasil uji ANOVA satu jalur terhadap kelompok perlakuan fermentasi kombucha bunga telang memiliki nilai P masing-masing kurang dari 0,05. Nilai rata-rata antar kelompok perlakuan fermentasi kombucha bunga telang memiliki perbedaan secara bermakna sehingga dapat dilakukan menggunakan analisis *pos hoc*.

Tabel 5. Uji Analisis *Pos Hoc*

Jenis Fungi	20%	30%	40%	Kontrol Positif	Kontrol Negatif	
<i>Candida albicans</i>	20%	-	0,666	0,005*	0,000*	
	30%	0,666	-	0,133	0,000*	
	40%	0,005*	0,666	-	0,000*	
	Kontrol Positif	0,000*	0,000*	0,000*	-	0,000*
	Kontrol Negatif	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	-
<i>Malasezia furfur</i>	20%	-	0,155	0,005*	0,000*	
	30%	0,777	-	0,144	0,000*	
	40%	0,006*	0,122	-	0,000*	
	Kontrol Positif	0,000*	0,000*	0,000*	-	0,000*
	Kontrol Negatif	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	-
<i>Pitosporum ovale</i>	20%	-	0,777	0,005*	0,000*	

POTENSI BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea L*) SEBAGAI Antifungi *Candida albicans*, *Malasezia furfur*, *Pitosporum ovale*, dan *Aspergillus fumigatus* DENGAN METODE BIOTEKNOLOGI FERMENTASI KOMBUCHA (Firman Rezaldi)

	30%	0,777	-	0,777	0,000*	0,000*
	40%	0,004*	0,177	-	0,000*	0,000*
	Kontrol Positif	0,000*	0,000*	0,000*	-	0,000*
	Kontrol Negatif	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	-
<i>Aspergillus fumigatus</i>	20%	-	0,888	0,003*	0,000*	0,000*
	30%	0,888	-	0,888	0,000*	0,000*
	40%	0,003*	0,888	-	0,000*	0,000*
	Kontrol Positif	0,000*	0,000*	0,000*	-	0,000*
	Kontrol Negatif	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	-
	Keterangan:					
*: Menyatakan terdapat perbedaan bermakna ( $p < 0,05$ )						

Tabel 5 yang tercantum diatas merupakan hasil uji *Pos Hoc* dan telah membuktikan jika suatu data memiliki nilai  $p < 0,05$  maka data tersebut berbeda bermakna secara signifikan dengan konsentrasi lain. Jika nilai  $p > 0,05$ , maka data hasil penelitian tersebut telah membuktikan tidak berbeda nyata secara signifikan dengan konsentrasi lain. Uji *Pos Hoc* pada tabel 5 diatas telah membuktikan bahwa diameter zona hambat pada spesies *fungi Candida albicans*, *Malasezia furfur*, *Pitosporum ovale*, dan *Aspergillus fumigatus* pada konsentrasi gula 20% fermentasi kombucha bunga telang 20% tidak memiliki perbedaan secara bermakna atau signifikan dengan konsentrasi gula fermentasi kombucha bunga telang 40%. Namun terdapat perbedaan secara signifikan dengan konsentrasi gula 30% fermentasi kombucha bunga telang sebesar 30%, kontrol positif, dan kontrol negatif. Konsentrasi gula 30% tidak mempunyai perbedaan bermakna baik pada konsentrasi gula 20% maupun 40%, kontrol positif, serta kontrol negatif. Konsentrasi 40% tidak memiliki perbedaan secara bermakna pada kontrol positif maupun negatif. Namun berbeda bermakna pada konsentrasi 20% dan 30%.

Penentuan aktivitas antifungi kombucha bunga telang telah dilakukan secara *in vitro* dan terlihat berdasarkan potensinya dalam menghambat pertumbuhan fungi. Hasil penelitian ini telah diketahui bahwa fermentasi kombucha bunga telang diindikasikan telah terbentuknya suatu zona hambat berupa zona bening. Hal tersebut disebabkan pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Rezaldi et al (2022) membuktikan bahwa kombucha bunga telang memiliki kandungan metabolit sekunder diantaranya adalah alkaloid, flavonoid, dan saponin. Ketiga senyawa metabolit sekunder tersebut memiliki mekanisme seluler secara masing-masing dalam menghambat pertumbuhan mikroba (Fitriyani et al., 2012). Alkaloid bekerja dengan cara membocorkan membran sel, flavonoid bekerja dengan cara menghancurkan membran sel, serta saponin bekerja dengan cara menghambat sintesis dinding sel, sehingga menyebabkan lisis pada sel fungi maupun berpotensi dalam menghambat pertumbuhan fungi patogen.

Pada proses fermentasi kombucha bunga telang konsentrasi gula berperan penting dalam menghambat pertumbuhan mikroba (Yanti et al., 2020). Hasil penelitian ini telah terbukti bahwa konsentrasi gula sebesar 40% memiliki konsentrasi terbaik pada seluruh perlakuan dan juga kontrol positif. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Rezaldi et al (2021) menyatakan bahwa konsentrasi gula 40% pada kombucha bunga telang berpotensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram positif maupun negatif. Rezaldi et al (2022) menyatakan bahwa konsentrasi gula aren sebesar 40% pada kombucha bunga telang berpotensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio parahaemolyticus* dan *Salmonella thypi*. Abdilah et al (2022) menyatakan bahwa

konsentrasi gula aren pada kombucha bunga telang berpotensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram positif maupun negatif.

Bunga telang yang berpotensi dalam menghambat pertumbuhan fungi patogen ini baik pada spesies secara keseluruhan yang dilakukan melalui metode bioteknologi fermentasi kombucha menyebabkan adanya kestabilan dari kandungan antosianin dimana senyawa metabolit sekunder tersebut kestabilannya sangat dipengaruhi oleh suhu, pH, dan juga enzim polifenol oksidasi. Namun senyawa antosianin yang terkandung dalam bunga telang akan cenderung lebih stabil jika difermentasi oleh BAL (Bakteri Asam Laktat) yang salah satunya terdapat pada kombucha. Kestabilan antosianin dengan bantuan BAL dengan cara menurunkan pH, dan menginaktivasi enzim polifenol oksidasi (PPO), sehingga tidak mudah rusak seperti sediaan bunga telang yang direbus dan berpotensi besar dalam menghasilkan aroma tengik sebagai pertanda adanya kontaminasi berupa bakteri.

Pernyataan tersebut juga telah didukung oleh hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Wiczowski et al (2015) menyatakan bahwa fermentasi kubis merah berpotensi dalam mempertahankan kandungan antosianin jika dibandingkan dengan cara direbus. Waktu fermentasi selama 1 minggu memiliki kemampuan dalam menangkal radikal bebas sebesar 43,6 mikromol.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kombucha bunga telang pada konsentrasi gula 40% berpotensi sebagai antifungi tertinggi jika dibandingkan dengan konsentrasi gula sebesar 20%, dan 30% pada spesies fungi patogen secara keseluruhan serta kontrol positif maupun negatif. Nilai rata-rata diameter zona hambat pada *Candida albicans* adalah sebesar 21,24 mm. *Malasezia furfur* 19,84 mm. *Pitosporum ovale* 20,89 mm. *Aspergillus fumigatus* sebesar 18,76 mm.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada tim peneliti yang telah mendukung proses penelitian dari awal sampai selesai penelitian ini sehingga penelitian ini dapat berjalan sesuai target semester gasal.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- Abdilah, N. A., Rezaldi, F., Kusumiyati, K., Sasmita, H., & Somantri, U. W. (2022). Aktivitas Antibakteri Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) yang Difermentasi Dengan Gula Aren Pada Konsentrasi Berbeda. *Tirtayasa Medical Journal*, 1(2), 29-39. <http://dx.doi.org/10.52742/tmj.v1i2.15139>
- Budiasih, K. S. (2017). Kajian potensi farmakologis bunga telang (*Clitoria ternatea*). In *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY* (Vol. 21, No. 4, pp. 183-188).

- Fadhilah, F. R., Rezaldi, F., Fadillah, M. F., Fathurohim, M. F., & Setiawan, U. (2021). Narrative Review: Metode Analisis Produk Vaksin Yang Aman dan Halal Berdasarkan Perspektif Bioteknologi. *International Journal Mathla'ul Anwar of Halal Issues*, 1(1), 64-80. <https://doi.org/10.30653/ijma.202111.12>
- Fatonah, N. S., Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., Abdillah, N. A., A.L.D & Fadillah, M. F. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri *ESCHERICHIA COLI* PADA FORMULASI SEDIAAN SABUN CAIR MANDI PROBIOTIK DENGAN METODE BIOTEKNOLOGI FERMENTASI KOMBUCHA BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea* L). *AGRIBIOS*, 20(1), 27-37. <https://doi.org/10.36841/agribios.v20i1.1510>
- Fitriani, A., Hamdiyati, Y., & Engriyani, R. E. R. (2012). Aktivitas antifungi ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* secara in vitro. *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal*, 29(2), 71-79.
- Kunnaryo, H. J. B., & Wikandari, P. R. (2021). Antosianin dalam Produksi Fermentasi dan Perannya sebagai Antioksidan. 10(1), 24–36. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/unesa-journal-of-chemistry/article/view/40298>
- Marpaung, A. M. (2020). Tinjauan manfaat bunga telang (*Clitoria Ternatea* L.) bagi kesehatan manusia. *Journal of Functional Food and Nutraceutical*, 63-85.
- Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., & Puspitasari, R. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *BIOSAIN TROPIS (BIOSCIENCE-TROPIC)*, 7(2), 57-68. <https://doi.org/10.33474/e-jbst.v7i2.471>
- Rezaldi, F., Ningtyas, R. Y., Anggraeni, S. D., Ma'ruf, A., Fatonah, N. S., Pertiwi, F. D., Fitriyani, F., A, L. D., US, S., Fadillah, M. F., & Subekhi, A. I. (2021). PENGARUH METODE BIOTEKNOLOGI FERMENTASI KOMBUCHA BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea* L) SEBAGAI ANTIBAKTERI GRAM POSITIF DAN NEGATIF. *Jurnal Biotek*, 9(2), 169-185. <https://doi.org/10.24252/jb.v9i2.25467>
- Rezaldi, F., Rachmat, O., Fadillah, M. F., Setyaji, D. Y., & Saddam, A. (2022). Bioteknologi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Sebagai Antibakteri *Salmonella thypi* dan *Vibrio parahaemolyticus* Berdasarkan Konsentrasi Gula Aren. *Jurnal Gizi Kerja dan Produktivitas*, 3(1), 13-22. <http://dx.doi.org/10.52742/jgkp.v3i1.14724>
- Suganda, T., & Adhi, S. R. (2017). Uji pendahuluan efek fungisida bunga kembang telang (*Clitoria ternatea* L.) terhadap jamur *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* penyebab penyakit moler pada bawang merah. *Agrikultura*, 28(3). <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v28i3.15746>
- Wiczowski, W., Szawara-Nowak, D., & Topolska, J. (2015). Changes in the content and composition of anthocyanins in red cabbage and its antioxidant capacity during fermentation, storage and stewing. *Food Chemistry*, 167, 115–123. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.06.087>
- Yanti, N. A., Ambardini, S., Ardiansyah, A., Marlina, W. O. L., & Cahyanti, K. D. (2020). Aktivitas Antibakteri Kombucha Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Dengan Konsentrasi Gula Berbeda. *Berkala Sainstek*, 8(2), 35–40. <https://doi.org/10.19184/bst.v8i2.15968>