

Kandungan Logam Berat Pb, Cd, Hg, As pada Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dari Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta

Disa Andriani¹, Dian Puspitasari², Diah Pratimasari³

^{1,2,3} Prodi S1 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional,
Surakarta
Email: disa.andriani@stikesnas.ac.id

Abstract

Dikirim. : 2 Januari 2023
Revisi : 1 Februari 2023
Diterbitkan: 28 Februari 2023

Telang flower (Clitoria ternatea L.) is a plant that has many health benefits. Butterfly pea flowers have been proven to be used as a food coloring agent. Research on the benefits of telang flower as a colorant for ice lolly, where products using dyes from telang flowers have a color intensity comparable to products using synthetic food grade dye blue diamond CI 42090 with a color that remains stable when frozen in the freezer. In addition, the telang flower can also be used as a natural antioxidant. Telang flowers can also be used as an effective sunscreen cream. Telang flower has many health benefits, so when using it, you must meet the safety standards set by the government. This research was conducted to look at the metal contamination found in the ethanol extract of the Telang flower. Preparation of the extract by maceration method with 70% ethanol solvent for 3 days. Heavy Metal Test (Lead, Cadmium, Arsenic and Mercury) was performed using Atomic Absorption Spectroscopy (AAS). The test results showed that the telang flower extract was still below the maximum limit allowed by the government, namely for lead ≤ 10 mg/kg, cadmium ≤ 0.3 mg/kg, arsenic ≤ 5 mg/kg, mercury ≤ 0.5 mg/kg. This shows that the ethanol extract of telang flower is safe to use.

Keywords: Heavy metal, telang flower, Cd, Hg, Pb, As

Abstrak

Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) adalah salah satu tanaman yang memiliki banyak manfaat untuk kesehatan. Bunga telang terbukti dapat digunakan sebagai zat warna makanan. Penelitian tentang manfaat bunga telang sebagai pewarna pada es lilin, dimana produk dengan menggunakan pewarna dari bunga telang memiliki intensitas warna yang sebanding dengan produk yang menggunakan pewarna sintesis food grade biru berlian CI 42090 dengan warna yang tetap stabil saat dibekukan dalam freezer. Selain itu bunga telang juga dapat digunakan sebagai antioksidan alami. Bunga telang juga dapat juga digunakan sebagai krim tabir surya yang efektif. Bunga telang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan sehingga dalam memanfaatkannya harus memenuhi standar keamanan (safety) yang ditetapkan oleh

Pemerintah. Penelitian ini dilakukan untuk melihat cemaran logam yang terdapat pada ekstrak etanol bunga telang. Pembuatan ekstrak dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 70% selama 3 hari. Uji Logam Berat (Timbal, Kadmium, Arsen dan Air raksa) dilakukan menggunakan Atomic Absorbtion Spectroscopy (AAS). Hasil Uji menunjukkan Ekstrak Bunga Telang masih dibawah batas maksimal yang diperbolehkan oleh pemerintah yaitu untuk timbal ≤ 10 mg/kg, kadmium $\leq 0,3$ mg/kg, arsen ≤ 5 mg/kg, air raksa $\leq 0,5$ mg/kg. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga telang aman digunakan.

Kata Kunci: Logam berat, Bunga telang, Cd, Hg, Pb

PENDAHULUAN

Beberapa tahun terakhir Traditional Medicine/Complementary and Alternative Medicine (TM/CAM) sedang banyak diperbincangkan dalam penelitian, penggunaan, dan pengembangannya. TM/CAM merupakan cara pengobatan yang dilakukan secara turun temurun, sebagai pendamping atau pengganti pengobatan konvensional. Selain itu, bagi sebagian orang yang memiliki sensitifitas terhadap senyawa kimia lebih memilih menggunakan bahan alam untuk pengobatan dan pencegahan suatu penyakit serta efek samping yang lebih ringan.

Salah satu bahan yang digunakan untuk pengobatan tradisional adalah bunga telang

(*Clitoria ternatea* L.). Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) adalah salah satu tanaman yang memiliki banyak manfaat untuk kesehatan. Kandungan kimia bunga telang adalah flavonoid, antosianin, flavonol glikosida, kaempferol glikosida, quersetin glikosida, mirisetin glikosida (Kazuma et al., 2013), terpenoid, flavonoid, tannin dan steroid. Bunga telang terbukti dapat digunakan sebagai zat warna makanan. Bunga Telang tidak hanya dimanfaatkan sebagai tanaman hias tetapi juga sebagai obat tradisional (Purba, E, 2020). Selain itu bunga telang juga dapat digunakan sebagai antioksidan alami (Andriani & Murtisiwi, 2020).

Bunga telang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan sehingga dalam memanfaatkannya

harus memenuhi tiga parameter utama obat tradisional yaitu mutu (quality), keamanan (safety), dan khasiat (efficacy). Obat tradisional dikatakan memiliki mutu yang tinggi jika memenuhi syarat kadar air, kadar kandungan, kadar abu, organoleptis. Kemudian dikatakan memiliki keamanan tinggi jika tidak tercemar logam berat, mikroba dan kapang khamir. Obat tradisional dikatakan berkhasiat jika memiliki banyak manfaat bagi kesehatan.

Logam berat sangat berbahaya bagi manusia karena bersifat racun dan tidak mudah terdegradasi (Opasola et al., 2019). Logam berat terakumulasi dalam sediaan simplisia (Jonge et al., 2012), berpotensi membahayakan kesehatan manusia apabila dikonsumsi dalam jumlah berlebihan (Eslami et al., 2011).

Penelitian ini dilakukan untuk melihat cemaran logam berat yang terdapat pada ekstrak etanol bunga telang sehingga dapat digunakan sebagai acuan obat tradisional yang bermutu, aman dan berkhasiat.

1. Pengumpulan Bahan

Bunga Telang yang digunakan diperoleh di daerah Prambanan, Jawa Tengah. Pada tahap persiapan sampel, bunga telang (*Clitoria ternatea* L) dicuci kemudian ditiriskan sebelum dikeringkan di dalam oven. Sebelum dikeringkan, kadar air bunga telang diukur lebih dahulu. Kemudian dikeringkan dengan oven sampai kadar air dibawah 10 %. Pengeringan sampel bertujuan agar sampel dapat disimpan lebih lama. Bunga telang (*Clitoria ternatea* L) yang sudah kering diblender sampai halus dan diayak dengan ukuran mesh -20 + 30.

2. Pembuatan Ekstrak

Serbuk bunga telang sebanyak 500 g dimaserasi menggunakan etanol 70% sebanyak 7,5 kali berat simplisia, ditutup rapat dan didiamkan selama 24 jam dalam ruangan yang terlindung dari cahaya. Setelah 24 jam disaring lalu didapatkan filtrat etanol dan ampas. Kemudian dilakukan remaserasi sebanyak 2 kali

yaitu dengan merendam lagi ampas selama 24 jam sambil diaduk sehingga diperoleh filtrat etanol dan ampas. Semua filtrat yang diperoleh dicampur dan dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kental etanol bunga telang. Ekstrak kental yang diperoleh dihitung rendemennya

3. Preparasi sampel

Uji cemaran logam berat ditetapkan secara spektroskopi serapan atom. Dalam uji logam berat dibuat pereaksi khusus yang digunakan dalam penetapan. Preparasi sampel dengan menggunakan metode destruksi basah dengan cara sampel ditimbang $\pm 1,00$ gram, lalu dimasukkan ke dalam cawan porselen untuk dilakukan destruksi basah dengan menggunakan campuran asam HNO_3 pekat dan HClO_4 . Destruksi dilakukan dengan HNO_3 pekat sebanyak 15 ml ditambahkan ke dalam cawan porselen dan sambil dipanaskan pada suhu $\pm 100^\circ\text{C}$. Proses ini dilakukan sampai hilangnya asap berwarna coklat. Setelah itu larutan ditambahkan dengan HClO_4 sebanyak 5 ml sedikit demi sedikit sambil dilakukan pemanasan pada suhu $\pm 100^\circ\text{C}$. Proses destruksi dihentikan sampai larutan jernih, yang menandakan bahwa proses destruksi selesai, larutan didiamkan sampai dingin, lalu larutan disaring dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml dan tambahkan aquabidest sampai tanda batas labu ukur, kemudian larutan dihomogenkan. Selanjutnya larutan dimasukkan ke dalam botol flakon. Ukur serapan sampel menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

4. Pembuatan kurva kalibrasi Cd, Hg, Pb dan As (SNI 06-6989.16-2009)

a) Pembuatan larutan baku kerja Cd, Hg, Pb dan As 100 ppm

Dipipet 5,0 ml larutan baku induk 1000 ppm, masukkan ke dalam labu ukur 50 ml dan encerkan dengan HNO_3 0,5 M sampai volume 50,0 ml. Pembuatan larutan baku kerja Cd, Hg, Pb dan As 10 ppm. Dipipet 10,0 ml larutan baku kerja 100 ppm, masukkan ke dalam labu ukur 100

ml dan encerkan dengan HNO_3 0,5 M sampai volume 100,0 ml.

b) Pembuatan kurva baku Cd, Hg, Pb dan As

Buat seri larutan baku 0,0; 0,05; 0,1; 0,25; 0,5; dan 1 ppm dari larutan baku kerja 10 ppm. Dipipet 0,0; 0,5; 1,0; 2,5; 5,0; dan 10,0 ml masing-masing dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan tambahkan larutan HNO_3 0,5 M sampai volume 100,0 ml, kemudian ukur serapan seri larutan baku pada λ 228,8 nm mulai dari kadar terkecil. Buat kurva baku hubungan antara konsentrasi dan absorbansi. Hitung persamaan regresi linier yang merupakan hubungan antara konsentrasi (C) vs Absorbansi (Abs).

C) Data hasil ekstrak etanol bunga telang dianalisis berdasarkan Peraturan Kepala BPOM RI No. 12 Tahun 2014 tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pembuatan Ekstrak Etanol Bunga Telang

Pada proses pembuatan sampel uji ini diperlukan bunga telang sebanyak 50 g, Bunga telang ini diambil dari Desa Kuningan, Klaten. Bunga Telang yang sudah dipilih sesuai kriteria dicuci dan dipotong. Semua simplisia bunga telang yang diperoleh diekstraksi menggunakan etanol 70% selama 3 hari, dengan perbandingan serbuk:pelarutnya yaitu 1:5, yaitu menggunakan etanol 70% sebesar 0,25 L.

Proses ekstraksi ini menggunakan teknik maserasi. Maserasi dalam bahasa Latin yang artinya merendam merupakan teknik penyarian zat aktif menggunakan pelarut polar atau non polar selama periode waktu tertentu sesuai dengan aturan dalam buku resmi kefarmasian. Penyarian yang digunakan dalam pembuatan ekstrak ini adalah etanol 70% teknis. Pemilihan etanol 70% ini dikarenakan solven ini memiliki kemampuan penetrasi yang baik pada sisi hidrofil dan lipofil, sehingga dapat menembus membran sel lalu dapat masuk ke dalam sel dan berinteraksi dengan metabolit yang terdapat dalam sel. Selain itu, etanol 70% mampu menyari senyawa-senyawa yang diperlukan untuk uji

aktivitas bunga telang yaitu fenolik, flavanoid, alkaloid, terpenoid, dan steroid (Saifudin, 2014). Proses maserasi akan menghasilkan filtrat etanol dan ampas.

Filtrat etanol disimpan dalam wadah tertutup, sedangkan ampas dilakukan proses maserasi kembali dengan menggunakan etanol 70% sebanyak 0,125 L, tujuannya adalah untuk menyari kembali kandungan kimia yang mungkin masih tertinggal didalam ampas karena pelarut yang pertama sudah mengalami kejenuhan. Pada penelitian ini rasio simplisia terhadap pelarut adalah 1:7,5 berdasarkan studi literatur.

Filtrat etanol yang terkumpul kemudian diuapkan pelarutnya sehingga diperoleh ekstrak kental. Penguapan dilakukan dengan menggunakan rotary evaporator, kelebihan alat ini adalah efektif dalam menguapkan solven namun tidak merusak senyawa-senyawa yang terkandung dalam bunga telang. Berat ekstrak kental yang diperoleh adalah sebesar 23,1 gram dengan randemen sebesar 46,2%.

2. Uji Logam Berat Ekstrak Etanol Bunga Telang

Uji Logam Berat ekstrak etanol bunga telang dilakukan untuk menetapkan batas maksimal material berbahaya seperti logam berat Pb, Cd, As, dan Hg yang diperbolehkan dalam ekstrak. Penetapan kadar logam berat ini dilakukan menggunakan *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS). Apabila kadar logam dalam ekstrak melebihi batas yang ditetapkan maka akan berbahaya dan bersifat toksik bagi kesehatan. Oleh karena itu pengujian logam berat sangat penting dilakukan dalam standardisasi ekstrak tanaman obat (Depkes, 2009)

Timbal (Pb) adalah logam yang bersifat toksik terhadap manusia. Logam ini berasal dari makanan dan minuman yang terkontaminasi Pb, debu yang tercemar Pb, kontak dengan kulit, mata, melalui parenteral atau melalui inhalasi dari udara (Hezbollah et al., 2016). Timbal adalah salah satu bahan pencemar utama di lingkungan. Timbal digunakan sebagai bahan tambahan pada

bahan bakar, khususnya bensin karena dapat meningkatkan bilangan oktan. Partikel timbal yang terdapat dalam asap kendaraan bermotor berukuran $0,02 - 1,00 \mu\text{m}$, dengan masa tinggal di udara sekitar 4 – 40 hari. Partikel yang sangat kecil ini memungkinkan terhirup dan masuk sampai ke paru-paru, selain itu berdampak buruk pada sistem peredaran darah, kardiovaskular, ginjal, endokrin, gastrointestinal, sistem kekebalan dan reproduksi (Yingliang et al., 2014). Toksisitas Pb mempengaruhi fungsi sel dan pembentukan radikal bebas karena substitusinya dengan kation divalen (Zuluaga Rodríguez et al., 2015).

Kadmium adalah logam yang sangat toksik dengan waktu paruh yang cukup lama. Penimbunan logam kadmium terutama pada paru, ginjal, kulit, dan pankreas (Chunhabundit, 2016). Pada orang dewasa, kadmium dapat menyebabkan kanker payudara, kegagalan reproduksi, penyakit kardiovaskuler atau paru-paru, bahkan dapat menyebabkan kemandulan (Istarani Festri dan Ellina S. Pandebesie, 2014; Mcelroy & Hunter, 2019). Menurut (Bishak et al., 2015), penekanan ekspresi gen, penghambatan perbaikan kerusakan DNA dan apoptosis, induksi stress oksidatif, gangguan endokrin, proliferasi sel, serta terbentuknya oksigen reaktif (ROS) sebagai penyebab karsinogenik pada logam kadmium.

Arsen adalah salah satu logam toksik yang sering diklasifikasikan sebagai logam, tetapi lebih bersifat nonlogam. Gejala keracunan arsenik ringan dimulai dengan sakit kepala, jika tidak diobati akan mengakibatkan kematian. Logam merkuri atau air raksa merupakan unsur yang

sangat beracun bagi semua makhluk hidup, baik itu dalam bentuk unsur tunggal (logam) ataupun dalam bentuk persenyawaan (Arantes et al., 2016).

Senyawa organik Hg disebut metilmerkuri yang mudah terserap dan terakumulasi di dalam tubuh manusia. Gejala yang diakibatkan karena terakumulasinya merkuri adalah kerusakan ginjal, fungsi otak, DNA dan kromosom, sperma, gangguan sistem saraf, alergi, keguguran serta cacat pada bayi (Pandey, G., S & Shrivastav, 2012). Merkuri mengakibatkan ketoksikan terhadap sistem seluler, kardiovaskuler, hematologis, paru-paru, ginjal, imunologi, neurologis, endokrin, reproduksi, dan perkembangan embrionik (Rice et al., 2014).

Berdasarkan paparan tentang bahaya logam-logam berat tersebut ekstrak harus memenuhi batas persyaratan cemaran yang telah ditetapkan. Hasil uji cemaran logam berat (Pb, Cd, As, dan Hg) ekstrak etanol bunga telang menggunakan metode Atomic Absorbtion Spectroscopy (AAS) dapat dilihat pada tabel 1. Hasil uji cemaran logam berat, ekstrak etanol bunga telang masih dibawah batas maksimal yang diperbolehkan oleh pemerintah yaitu untuk timbal $\leq 10 \text{ mg/kg}$, kadmium $\leq 0,3 \text{ mg/kg}$, arsen $\leq 5 \text{ mg/kg}$, air raksa $\leq 0,5 \text{ mg/kg}$. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga telang aman digunakan karena cemaran logam beratnya termasuk kategori aman Peraturan Kepala BPOM RI No. 12 Tahun 2014 tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional.

Tabel 1. Hasil Uji Cemaran Logam Berat Bunga Telang

No	Parameter Uji	Hasil	Persyaratan	
1	Timbal (Pb)	$< 0,165 \text{ mg/kg}$	$\leq 10 \text{ mg/kg}$	Memenuhi
2	Kadmium (Cd)	$< 0,159 \text{ mg/kg}$	$\leq 0,3 \text{ mg/kg}$	Memenuhi
3	Arsen (As)	$< 0,0217 \text{ mg/kg}$	$\leq 5 \text{ mg/kg}$	Memenuhi
4	Air raksa (Hg)	$< 0,0008 \text{ mg/kg}$	$\leq 0,5 \text{ mg/kg}$	memenuhi

Kesimpulan

Ekstrak Bunga Telang masih dibawah batas maksimal yang diperbolehkan oleh pemerintah yaitu untuk timbal ≤ 10 mg/kg, kadmium $\leq 0,3$ mg/kg, arsen ≤ 5 mg/kg, air raksa $\leq 0,5$ mg/kg sehingga aman untuk digunakan

Ucapan Terima Kasih

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Tim LPPM STIKES Nasional, dan semua pihak yang telah mendukung dan menyediakan fasilitas sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini

Andriani, D., & Murtisiwi, L. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) dari Daerah Sleman dengan Metode DPPH Antioxidant Activity Test of 70% Ethanol Extract of Telang Flower (*Clitoria ternatea* L) from Sleman Area with DPPH Method. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(1), 70–76. <http://journals.ums.ac.id/index.php/pharmacology>

Arantes, F. P., Savassi, L. A., Santos, H. B., Gomes, M. V. T., & Bazzoli, N. (2016). Bioaccumulation of mercury, cadmium, zinc, chromium, and lead in muscle, liver, and spleen tissues of a large commercially valuable catfish species from Brazil. *Anais Da Academia Brasileira de Ciencias*, 88(1), 137–147. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201620140434>

Bishak, Y. K., Payahoo, L., Osatdrahimi, A., & Nourazarian, A. (2015). Mechanisms of cadmium carcinogenicity in the gastrointestinal tract. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 16(1), 9–21. <https://doi.org/10.7314/APJCP.2015.16.1.9>

Chunhabundit, R. (2016). Cadmium exposure and potential health risk from foods in Contaminated area, Thailand. *Toxicological Research*, 32(1), 65–72. <https://doi.org/10.5487/TR.2016.32.1.065>

Depkes, R. (2009). Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 261/MENKES/SK/IV/2009 tentang Farmakope Herbal Indonesia, Menteri

Kesehatan Republik Indonesia.

Eslami, S., Moghaddam, A. H., & Jafari, N. (2011). Trace Element Level in Different Tissues of *Rutilus frisii kutum* Collected from Tajan River, Iran. *Biol Trace Elem Res*, 143, 965–973.

Hezbollah, M., Sultana, S., Chakraborty, S. R., & Patwary, M. I. (2016). Heavy metal contamination of food in a developing country like Bangladesh: An emerging threat to food safety. *Journal of Toxicology and Environmental Health Sciences*, 8(1), 1–5. <https://doi.org/10.5897/jtehs2016.0352>

Istarani Festri dan Ellina S. Pandebesie. (2014). Dipake .Jurnal Ttg Dampak Dan Karakteristik Kadmium. *Jurnal Teknik Pomits*, 3(1), 1–6.

Jonge, M., De, T., & J., Meire, P. (2012). The impact of increased oxygen conditions on metalcontaminated sediments part I: Effects on redox status, sediment geochemistry and metal bioavailability. *Water Research*, 46(7), 2205–2214.

Kazuma, K., Noda, K., & Suzuki, M. (2013). Flavonoid composition related to petal color in different lines of *Clitoria ternatea*. *Phytochemistry*, 64, 1133–1139.

Mcelroy, J. A., & Hunter, M. I. (2019). Cadmium: a new risk factor for endometrial cancer? *Expert Review of Anticancer Therapy*, 19(5), 355–358.

Opasola, O. A., Adeolu, A. T., Iyanda, A. Y., & Adewoye, S. O. (2019). Bioaccumulation of Heavy Metals by *Clarias gariepinus* (African Catfish) in Asa River, Ilorin, Kwara State. *Journal of Health & Pollution*, 9(21), 1–10.

Pandey, G., S, M., & Shrivastav, A. B. (2012). No Title. *Contamination of Mercury in Fish and Its Toxicity To Both Fish and Humans: An Overview.*, 3(11), 44–47.

Purba, E. C. (2020). Kembang Telang (*Clitoria ternatea* L.): Pemanfaatan dan Bioaktivitas. *EduMatSains*, 4(2), 111–124.

Rice, K. M., Walker, E. M., Wu, M., Gillette, C., & Blough, E. R. (2014). Environmental mercury and its toxic effects. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 47(2), 74–83.

Saifudin, A. (2014). *Senyawa Alam Metabolit Sekunder: Teori, Konsep, dan Teknik Pemurnian*. Depublish Publisher.

Yingliang, J., Pie, L., Yongning, W., Jie, M., & Cannan, W. (2014). Review article: A systematic review on food lead concentration and dietary lead exposure in China. *Chinese Medical Journal*, 127(15), 2844–2849.

Zuluaga Rodríguez, J., Gallego Ríos, S. E., & Ramírez Botero, C. M. (2015). Contenido de

Hg, Cd, Pb y As en especies de peces: Revision. *Revista de La Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias*, 22(2), 148–159.

<http://dx.doi.org/10.17533/udea.vitae.v22n2a09>