

## Pengaruh Cemaran Logam Berat Kadmium (Cd) Terhadap Bentuk Sediaan Jahe Emprit (*Zingiber Officinale Var. Amarum*)

Devi Oktavia , Maria Mita Susanti

D3 Farmasi Politeknik Katolik Mangunwijaya

Alamat: Jl. Gajahmada No.91, Semarang, Jawa Tengah 50133

Korespondensi penulis: [mythavia84@gmail.com](mailto:mythavia84@gmail.com)

**Abstract** The high productivity of ginger in Indonesia ranks fifth out of the ten largest ginger producing countries in the world, for example emprit ginger (*Zingiber officinale var. Amarum*). Emprit ginger is usually processed into dosage forms such as powder and extract which are widely used as a spicy and off-flavor enhancer in drinks, food or traditional medicine. The growth of emprit ginger plants can be influenced by heavy metal contamination which has toxic effects and is easily absorbed, such as Cadmium (Cd), so that heavy metal Cd contamination needs to be considered as a quality requirement in the manufacture of traditional medicines and processed foods. This study aims to determine the levels and differences in heavy metal Cd contamination in the dosage form of emprit ginger using the Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) method. The type of research used is experimental research. The independent variable of this research is the dosage form of emprit ginger and the dependent variable is Cd metal content. The data obtained were then tested using the Independent Sample T-Test. The results of cadmium (Cd) metal contamination levels in the powder dosage form were an average of - 0.2183 mg/kg and thick extracts with an average of - 0.2225 mg/kg. The results of statistical tests using the Independent Sample T-Test showed that there was no influence of heavy metal Cd contamination on the dosage form of emprit ginger ( $p>0.05$ ).

**Keywords:** Dosage Forms of Ginger Emprit, Cadmium (Cd), Atomic Absorption Spectrophotometry

**Abstrak** Produktivitas jahe yang tinggi di Indonesia menempati posisi kelima dari sepuluh negara penghasil jahe terbesar di dunia, contohnya jahe emprit (*Zingiber officinale var. Amarum*). Jahe emprit biasanya diolah menjadi bentuk sediaan seperti serbuk dan ekstrak yang banyak digunakan sebagai penambah rasa pedas dan aroma *off-flavour* pada minuman, makanan atau obat tradisional. Pertumbuhan tanaman jahe emprit dapat dipengaruhi oleh cemaran logam berat yang memberikan efek toksik dan mudah diserap seperti Kadmium (Cd), sehingga cemaran logam berat Cd perlu diperhatikan persyaratan mutu dalam pembuatan obat tradisional dan pangan olahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar dan perbedaan cemaran logam berat Cd pada bentuk sediaan jahe emprit dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental. Variabel bebas penelitian ini yaitu bentuk sediaan jahe emprit dan variabel terikat yaitu kadar logam Cd. Hasil data yang diperoleh kemudian diuji dengan *Independent Sample T-Test*. Hasil kadar cemaran logam kadmium (Cd) pada bentuk sediaan serbuk yaitu dengan rata-rata - 0,2183 mg/kg dan ekstrak kental dengan rata-rata - 0,2225 mg/kg. Hasil uji statistik menggunakan *Independent Sample T-Test* menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh cemaran logam berat Cd terhadap bentuk sediaan jahe emprit ( $p>0,05$ ).

**Kata kunci:** Bentuk sediaan jahe emprit, Kadmium (Cd), Spektrofotometri Serapan Atom

### LATAR BELAKANG

Indonesia masuk ke dalam daftar 10 negara terbesar di dunia sebagai penghasil jahe (*Zingiber officinale Rose*) dengan tingkat produktivitasnya yang tinggi. Berdasarkan data dari *Food and Agriculture Organization* pada tahun 2020, menyatakan Indonesia menempati posisi ke lima dengan produksi 183,518 ribu ton jahe (FAO, 2020). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) di tahun 2021, menunjukkan data tingkat produktivitas jahe di Indonesia mengalami peningkatan 67,42% dari tahun sebelumnya sebanyak 183,52 menjadi 307,24 ribu ton jahe (BPS, 2021). Jahe yang paling banyak dibudidayakan yaitu jahe emprit.

Jahe emprit (*Zingiber officinale var. Amarum*) adalah tanaman yang mengandung minyak atsiri 1,5-3,5%, kadar pati 54,70%, kadar abu 7,39-8,90% dan kadar serat 6,59% (Tim

Mitra Argo Sejati, 2017). Masyarakat biasanya mengolah jahe emprit menjadi bentuk sediaan seperti serbuk dan ekstrak yang digunakan sebagai penambah rasa pedas dan aroma *off-flavour* pada minuman, makanan dan obat tradisional (Muzaki dan Reksa, 2015; Sulistiani dkk, 2019).

Pertumbuhan tanaman jahe emprit dapat dipengaruhi oleh cemaran logam berat yang dapat memberikan efek toksik pada tanaman, salah satunya yaitu Kadmium (Cd). Kadmium (Cd) adalah logam berat yang lebih mudah diserap oleh tanaman. Peningkatan kandungan Cd dalam tanah dipengaruhi oleh penyerapan dalam jangka yang lama dan berasal dari bahan agrokimia (pupuk dan pestisida), asap kendaraan, bahan bakar, buangan limbah, dan bahan induk sebagai pembentuk tanah itu sendiri seperti Cd yang terdapat pada batuan sedimen schales (Adhani dan Husaini, 2017). Cemaran Cd dapat menyebabkan gangguan kesehatan yang berbahaya pada manusia seperti keracunan, tekanan darah tinggi, kerusakan ginjal, hati, paru-paru, tulang, dan kematian (Genchi dkk, 2020). Cd juga bersifat karsinogenik yang dapat mengakibatkan kanker (Hadi, 2022).

Cemaran logam berat Cd perlu diperhatikan persyaratan mutu dalam pembuatan obat tradisional dan pangan olahan. Menurut peraturan BPOM No.32 Tahun 2019 tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional, batas maksimal dari cemaran logam berat Cd tidak boleh lebih dari 0,3 mg/kg (BPOM, 2019). Penentuan kadar logam berat Cd pada bentuk sediaan jahe emprit dilakukan dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan penelitian pengaruh cemaran logam berat Kadmium (Cd) terhadap bentuk sediaan jahe emprit metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

## METODE PENELITIAN

### 1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau dan sendok *stainless steel*, *hot plate*, tatakan, loyang, mesin giling FFC 23 *disk mill* (SMJIMA), pipet tetes, toples kaca, pot plastik, kain flanel, cawan porselin, batang pengaduk, *waterbath*, termometer, plastik ziplock, aluminium foil, plastik, gunting, karet, alat gelas (Pyrex® IWAKI), lemari pengering (Christopher), timbangan analitik (scout pro ohaus), ayakan mesh 60, kertas *whatman* No. 42, *Moisture Analyzer* (Ohaus MB 25), software pengolah data (*IBM SPSS Statistics*), dan alat Spektrofotometri Serapan Atom.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rimpang jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *Amarum*), larutan standar kadmium  $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$  p.a (Merck),  $\text{HNO}_3$  p.a (Merck), aquades, dan etanol 96%.

## 2. Pengumpulan Bahan dan Determinasi Tanaman

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah rimpang jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *Amarum*) yang telah berusia 8-10 bulan diambil dari petani di Desa Trayu Kecamatan Sumowono. Tanaman jahe emprit kemudian akan dilakukan determinasi pada semua bagian tanaman jahe emprit yang terdiri dari bagian akar, batang dan daun untuk mendapatkan varietas jahe emprit yang spesifik, kebenaran tanaman yang akan diteliti untuk menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan.

## 3. Pembuatan Serbuk Jahe Emprit

Rimpang jahe emprit setelah dikumpulkan kemudian disortasi basah dan dicuci menggunakan air mengalir agar memisahkan tanah yang masih menempel pada rimpang. Jahe emprit kemudian di rajang dengan peralatan *stainless steel* (pisau) dengan ketebalan 0,3-0,5 cm. Proses pengeringan menggunakan oven pada suhu 40°C hingga benar-benar kering. Proses oven dihentikan ketika simplisia mudah dipatahkan dan dilakukan sortasi kering untuk memisahkan bagian-bagian simplisia yang rusak atau hangus. Proses berikutnya sampel dihaluskan menjadi serbuk dengan alat mesin penggiling. Setelah sampel halus, kemudian disaring atau diayak dengan mesh no. 60 untuk memperoleh hasil serbuk.

## 4. Pembuatan Ekstrak Jahe Emprit

Serbuk jahe emprit sebanyak 250 g dimasukkan ke dalam toples kaca tertutup rapat ditambahkan 1.250 mL pelarut etanol 96%, kemudian ditutup dan dibiarkan selama 24 jam terlindung dari cahaya. Selama proses tersebut dilakukan pengadukan setiap 6 jam selama 5 menit. Hasil ekstrak yang dihasilkan lalu di disaring menggunakan kain flanel (filtrat 1). Ampas hasil ekstrak ditambah pelarut etanol 96%, sebanyak 1.250 mL untuk dilakukan remaserasi ulang selama 24 jam dan dilakukan pengadukan kembali setiap 6 jam selama 5 menit untuk menghasilkan ekstrak kembali. Hasil ekstrak disaring dan ditampung (filtrat 2), selain itu ampas dibuang. Hasil Filtrat 1 dan 2 digabungkan dan diamkan selama beberapa menit kemudian dilakukan penguapan menggunakan *waterbath* pada suhu 40°C sehingga mendapatkan ekstrak kental.

## 5. Pengujian Bentuk Sediaan Jahe Emprit

Pengujian bentuk sediaan yang dilakukan pada serbuk dan ekstrak kental jahe yaitu perhitungan rendemen, pengujian organoleptis, uji susut pengeringan. Perhitungan rendemen diperoleh dari perbandingan berat awal sampel dihasilkan dengan berat akhir sampel yang digunakan. Besarnya rendemen dapat diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{berat awal sampel}}{\text{berat akhir sampel}} \times 100 \quad (1)$$

Pengujian organoleptis yang meliputi pemeriksaan terhadap bentuk, warna, dan bau.

Pemeriksaan terhadap warna dilakukan dengan mengamati hasil bentuk sediaan dibawah lampu dengan cahaya putih dan terang. Pemeriksaan terhadap bau dilakukan dengan meremas dengan ibu jari dan jari telunjuk lalu dikibas-kibaskan di sekitar hidung.

Uji susut pengeringan menggunakan alat *moisture analyzer* MB 25. Pengujian susut pengeringan bentuk sediaan serbuk jahe emprit dilakukan dengan cara sebanyak 3g sampel dimasukkan ke dalam alat *moisture analyzer* MB 25 yang diatur pada suhu 105°C kemudian ditutup dan ditunggu selama 10 menit hingga muncul hasilnya. Bentuk sediaan ekstrak jahe emprit dilakukan hal sama tetapi melapisi *pan/plate* (piring) menggunakan aluminium foil. Hasil dari susut pengeringan sampel selanjutnya dicatat sebagai hasil.

## 6. Destruksi Basah

Serbuk dan ekstrak jahe emprit dilakukan metode destruksi basah dengan beakerglass. Sampel ditimbang sebanyak 1 g dimasukkan beakerglass kemudian ditambahkan 3 mL  $\text{HNO}_3(\text{p})$  dan diadakan dengan aquadest hingga 25 mL. Proses destruksi dilakukan dengan pemanasan pada suhu 100°C hingga timbul asap putih dan larutan sampel berwarna jernih. Setelah destruksi selesai dan disaring menggunakan kertas *whatman* No. 42.

## 7. Pembuatan Larutan Baku Cd

Larutan induk yang mempunyai kadar Cd 1000 ppm dibuat larutan baku 10 ppm dengan cara memipet 1,0 mL larutan baku induk 1000 ppm dan dimasukan labu ukur 50 mL lalu ditambah  $\text{HNO}_3$  0,5 M sampai tanda batas.

## 8. Pembuatan Larutan Standar Cd

Larutan baku 10 ppm selanjutnya dibuat variasi konsentrasi masing-masing 0,2 ppm, 0,5 ppm, 1,0 ppm, 1,5 ppm, dan 5 ppm dibuat dengan cara memipet masing-masing 1,0 mL, 2,5 mL, 5,0 mL, 7,5 mL, dan 25 mL dimasukkan ke dalam masing-masing labu ukur 50 mL dan diencerkan menggunakan  $\text{HNO}_3$  0,5M sampai tanda batas, kemudian dibaca absorbansi larutan menggunakan spektrofotometri serapan atom dengan  $\lambda$  sebesar 228,8 nm (Lavenda, 2020). Hasil data yang diperoleh kemudian dilakukan perhitungan kadar Cd dengan persamaan:

$$\text{Kadar Cd } \left( \frac{\text{mg}}{\text{kg}} \right) = \frac{\text{Konsentrasi Cd dalam sampel } \left( \frac{\text{mg}}{\text{L}} \right) \times \text{volume (L)}}{\text{Berat sampel (kg)}} \quad (2)$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengujian Bentuk Sediaan Jahe Emprit

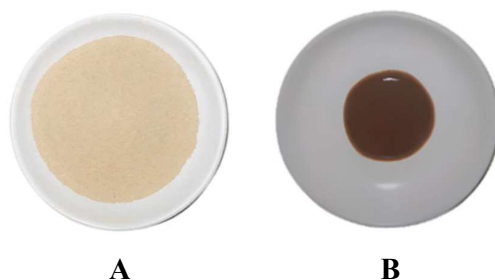
Pengujian yang dilakukan pada bentuk sediaan jahe emprit berupa organoleptis, kadar air, dan rendemen. Hasil pengujian bentuk sediaan serbuk dan ekstrak kental jahe emprit dapat

dilihat pada tabel I.

**Tabel I. Hasil Pengujian Bentuk Sediaan Jahe Emprit**

Variabel	Bentuk Sediaan Jahe Emprit	
	Serbuk	Ekstrak kental
Organoleptis: a) Bentuk b) Warna c) Bau	Serbuk Coklat muda Khas Jahe	Ekstrak Kental Coklat tua Khas Jahe
Susut Pengerinan (%)	9,19	6,92
Rendemen (%)	20,98	14,81

Berdasarkan hasil rata-rata organoleptis bentuk sediaan serbuk menunjukkan bentuk serbuk, memiliki warna coklat muda dan bau khas aromatik jahe sedangkan ekstrak kental memiliki bentuk kental, berbau khas jahe dan berwarna coklat tua untuk bentuk sediaan jahe emprit dapat dilihat pada gambar 1.



**Sumber: Dokumen Pribadi (2022).**

**Gambar 1 Bentuk Sediaan Jahe emprit**

**A). Serbuk B). Ekstrak Kental**

Uji susut pengeringan menunjukkan hasil rata-rata bentuk sediaan serbuk dan ekstrak kental jahe emprit memenuhi persyaratan karena nilainya kurang dari 10% (FHI, 2017). Hasil perhitungan rata-rata dari rendemen bentuk sediaan jahe emprit memenuhi persyaratan karena rendemen lebih dari 10% (FHI, 2017). Perhitungan rendemen dilakukan untuk membandingkan jumlah yang diperoleh dari suatu bahan terhadap berat awal simplisia dan mengetahui banyaknya senyawa aktif yang terkandung dalam bahan yang terekstraksi (Utami dkk, 2020).

## **2. Proses Destruksi Basah**

Proses destruksi dilakukan dengan cara destruksi basah menggunakan  $\text{HNO}_3$  sebagai

agen pengoksidasi senyawa organik yang terdapat pada sampel dan sebagai pelarut yang baik (Husin, 2022).  $\text{HNO}_3$  akan menyebabkan Cd teroksidasi, sehingga melarutkan dan mengendapkan mineral anorganik.  $\text{HNO}_3$  merupakan asam yang sering digunakan karena tidak mudah menguap, mudah menguraikan dan memecah senyawa dalam sampel (Husin, 2022). Proses destruksi berlangsung dikatakan sempurna atau dapat dihentikan prosesnya apabila warna dari larutan sampel menjadi jernih (tidak keruh) yang menandakan bahwa senyawa-senyawa yang ada di dalam sampel telah terlarut atau senyawa-senyawa organik telah mengalami perombakan atau ikatan logam pada sampel telah terputus secara sempurna sehingga analit berupa Cd ionik (Yani, 2018; Harahap, 2019).

### 3. Pengaruh Bentuk Sediaan Terhadap Logam Berat Kadmium (Cd)

Analisa kadar Cd terhadap bentuk sediaan serbuk dan ekstrak kental jahe emprit dilakukan pengujian menggunakan SSA, data yang diperoleh kemudian dilakukan perhitungan kadar. Hasil Kadar kadar logam berat Cd dalam bentuk sediaan jahe emprit dapat dilihat pada tabel II

**Tabel II. Kadar Logam Berat Cd Pada Bentuk Sediaan Jahe Emprit**

Bentuk Sediaan	Kadar Kadmium (Cd) (mg/kg)	
	Mean $\pm$ SD	Min-Max
Serbuk	- 0,2183 – 0,0341	(- 0,2575) – (- 0,1950)
Ekstrak Kental	- 0,2225 – 0,0278	(- 0,2475) – (- 0,1925)

Berdasarkan tabel II hasil kadar logam berat Cd terhadap bentuk sediaan serbuk jahe emprit dengan rata-rata sebesar -0,2183 mg/kg, sedangkan bentuk sediaan ekstrak kental jahe emprit menunjukkan rata-rata -0,2225 mg/kg. Hal tersebut menunjukkan bahwa rata-rata kadar dalam sampel serbuk dan ekstrak tidak terdapat perbedaan. Proses ekstraksi tidak dapat menurunkan kadar Cd dikarenakan Cd memiliki sifat yang tidak larut dalam air, tahan panas, konduktor listrik yang sangat baik, tahan terhadap korosi, dan tidak mudah terbakar (Genchi dkk, 2020). Batas maksimum logam Cd untuk tanaman obat atau jamu berdasarkan BPOM

(2019) yaitu 0,3 mg/kg atau mg/L atau ppm. Berdasarkan hasil dari analisa kadar logam Cd pada sampel jahe emprit dapat diketahui bahwa kadar logam Cd untuk sampel serbuk dan ekstrak kental tidak melebihi ambang batas. Data analisa logam berat Cd terhadap bentuk sediaan jahe emprit menunjukkan semua kadar logam berat Cd pada bentuk sediaan jahe emprit berupa serbuk dan ekstrak kental tidak terdeteksi atau dibawah limit deteksi alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), hal ini dimungkinkan sampel tidak terkontaminasi logam Cd. Limit deteksi adalah jumlah terkecil analit dalam sampel yang dapat dideteksi dan masih memberikan respon signifikan dibandingkan dengan blanko (Genchi dkk, 2020).

Data yang telah diperoleh dari perhitungan kadar cemaran logam berat Cd terhadap bentuk sediaan jahe emprit diolah menggunakan SPSS. Hasil uji normalitas kadar logam berat terhadap bentuk sediaan serbuk dan ekstrak jahe emprit ( $p>0,05$ ). Uji homogenitas menunjukkan kadar logam berat Cd pada bentuk sediaan serbuk dan ekstrak kental jahe emprit ( $p>0,05$ ). Kesimpulan yang didapat dari pengujian normalitas dan homogenitas adalah data berdistribusi normal dan homogen. Berdasarkan pengujian *Independent sample t-Test* menggunakan metode diketahui *sig* sebesar 0,878 ( $p>0,05$ ), maka dapat disimpulkan tidak terdapat pengaruh cemaran logam berat Cd terhadap bentuk sediaan serbuk dan ekstrak kental jahe emprit.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh antara kadar logam berat Cd terhadap bentuk sediaan jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *Amarum*) ( $p>0,05$ ).

## DAFTAR REFERENSI

- Adhani, R., dan Husaini. (2017). *Logam Berat Sekitar Manusia*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press.
- BPS. (2021). *Statistik Hortikultura - Juli 2021*. Badan Pusat Statistik Indonesia. Jakarta. Diakses dari : <https://www.bps.go.id/publication/2022/06/08/44e935e8c141bcb37569aed3/statistik-hortikultura-2021.html>
- FAO. (2020). *Visualize Data Production of Ginger raw: Top 10 producers average 2020-2021*. The State of Food and Agriculture. Canada.
- Genchi, G., Sinicropi, MS., Lauria, G., Carocci, A., & Catalano, A. (2020). The Effects of Cadmium Toxicity. *Int J Environ Res Public Health*, 17(11). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7312803/>
- Husin, A. (2022). Penentuan Kadar Logam Timbal (Pb) Dan Tembaga (Cu) Pada Ikan Belanak Dan Kepiting Rajungan Di Perairan Benoa Kabupaten Badung Secara Spektroskopi

- Serapan Atom (SSA). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Harahap, M.R., Yulian, M., Agustin, A.N., 2019. Analisis Logam Timbal Dan Tembaga Terhadap Daya Serap Rumput Laut (*Gracilaria Sp.*) Sebagai Biosorben. *Ar-Raniry Chemistry Journal (Amina)*, 1 (2). Available: <https://journal.ar-raniry.ac.id/index.php/amina/article/view/40> (Accessed 16 Januari 2023).
- Lavenda, F. A., 2020. Verifikasi Metode Uji Logam Kobalt, Kadmium, Besi, Mangan, Dan Arsen Pada Contoh Air Sungai Di Laboratorium Lingkungan Pt. Sucofindo (Persero) Cabang Surabaya. *Karya Tulis Ilmiah*. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Muzaki, D. & W. Reksa. (2015). Pengaruh penambahan ginger kering (*Zingiber officinale*) terhadap mutu dan daya terima teh herbal daun afrika selatan (*Vernonia amygdalina*). *Teknologi Pangan*, 6(2). <https://jurnal.yudharta.ac.id/v2/index.php/TeknologiPangan/article/view/470>.
- Tim Mitra Argo Sejati., 2017. *Budi Daya Jahe*. Sukoharjo: CV Pustaka Bengawan
- Utami, N. F., Sely, M. N., Sutanto., & Usep, Suhendar. (2020). Pengaruh Berbagai Metode Ekstraksi Pada Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Iler (*Plectranthus Scutellarioides*) *Fitofarmaka Jurnal Ilmiah Farmasi*, 10 (1). 76-83. <https://journal.unpak.ac.id/>
- Yani, H. N., 2018. Penentuan Kadar Logam Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Pada Daun Keladi Tikus (*Typhonium Flagelliforme* Lodd) Dengan Menggunakan Variasi Komposisi Zat Pengoksidasi Secara Spektroskopi Serapan Atom (SSA). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.