

POTENSI DAUN LIDAH MERTUA (*Sansevieria trifasciata*) SEBAGAI BIOSORBEN LOGAM TIMBAL

Snake Plant's (Sansevieria trifasciata) Potency as A Metal Biosorbent

Tiara Rahmania Yunisa^{1*}, Natalia Sari Susanto¹, Teti Estiasih¹, Nur Ida Panca¹

¹Jurusan Teknologi Hasil Pertanian – FTP Universitas Brawijaya
Jl. Veteran – Malang 65145

*Penulis Korespondensi, email : tiarrayunisa@gmail.com

ABSTRAK

Pesatnya pembangunan industri dan penggunaan berbagai kendaraan bermotor dapat berdampak negatif karena besarnya resiko terpapar logam berat, seperti timbal (Pb) yang bersifat toksik dalam dosis atau konsentrasi tertentu. Salah satu solusi untuk mereduksi kandungan timbal adalah dengan biosorpsi menggunakan ekstrak daun lidah mertua (*Sansevieria*) yang mengandung berbagai senyawa bioaktif sebagai adsorben. Terdapat berbagai metode ekstraksi untuk mengekstraksi bahan aktif dari lidah mertua, diantaranya yaitu dengan metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE) dan maserasi.

Kata kunci: Biosorpsi, Ekstraksi, Lidah Mertua, Timbal

ABSTRACT

The rapid industrial development and the use of various transportaton give negative impacts because of the risk of exposure to heavy metals, such as lead (Pb) which are toxic in doses or specific concentration. One of the solution to reduce the lead content is by biosorption using snake plant leaves (Sansevieria) extract which contains a variety of bioactive compounds as adsorbent. There are many extraction methods to extract the active ingredients from the plants, such as by using Microwave Assisted Extraction (MAE) and maseration.

Keywords : Biosorption, Extraction, Snake Plant, Lead

PENDAHULUAN

Bagi negara berkembang seperti Indonesia, pembangunan industri sangat esensial untuk meningkatkan perekonomian negara. Namun, pesatnya pembangunan industri dan penggunaan berbagai kendaraan bermotor dapat berdampak negatif yang membahayakan lingkungan dan masyarakat sekitar. Salah satu logam berat yang dapat mencemari lingkungan akibat dari industrialisasi dan penggunaan kendaraan bermotor adalah logam timbal (Pb). Di lingkungan dengan kadar logam timbal yang tinggi, kontaminasi yang terdapat di udara, makanan dan air dapat menyebabkan keracunan yang berakibat buruk bagi kesehatan manusia (Ganiswarna, 1999).

Solusi untuk mereduksi kandungan timbal adalah dengan biosorpsi menggunakan tanaman. Biosorpsi merupakan suatu teknologi untuk menghilangkan ion logam dan polutan dengan menggunakan biomassa sebagai adsorben (Arief dkk. 2008). Salah satu jenis tanaman yang memiliki potensi sebagai biosorben timbal adalah tanaman lidah mertua (*Sansevieria*). *Sansevieria* mampu mengikat polutan serta logam

berbahaya seperti timbal (Pb), cadmium (Cd), kromium (Cr), kholoform, *benzene*, Hal ini disebabkan karena tanaman ini mengandung bahan aktif.

Terdapat berbagai metode untuk mengekstraksi senyawa-senyawa kimia aktif dari lidah mertua, diantaranya yaitu dengan *Microwave Assisted Extraction* (MAE) dan metode maserasi. Selama ini belum ada penelitian mengenai kondisi optimum dalam ekstraksi daun lidah mertua, sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai kondisi optimum pada ekstraksi daun lidah mertua.

Hingga saat ini pemanfaatan lidah mertua dalam produk pangan masih belum maksimal. Ekstrak lidah mertua diharapkan dapat digunakan sebagai alternatif pengkelat logam (*sequestran*) pada produk pangan.. Selan itu ekstrak lidah mertua juga dapat ditambahkan pada pengemas bahan pangan sebagai pengikat logam. Selain bersifat sebagai pengikat logam, lidah mertua juga memiliki sifat antibakteri.

LIDAH MERTUA (*Sansevieria*)

Sansevieria mempunyai banyak nama, yaitu lidah mertua (*mother in law tongue*), atau tanaman pedang-pedangan, dan beberapa yang lain menyebutnya tanaman ular (*snake plant*). Lidah mertua merupakan tanaman hias yang sudah cukup dikenal di Indonesia, karena warnanya yang menarik, bentuknya yang unik, serta perawatannya relatif mudah. Secara umum lidah mertua memiliki akar serabut serta batang pendek dan beruas. Daun lidah mertua berbentuk pipih, ujung meruncing, lebar 4-9 cm, serta panjang 15-150 cm, dengan warna hijau bernoda kuning atau putih, serta bertekstur rata dan halus (Mahardika, 2014).

Menurut penelitian yang dilakukan Philip dkk. (2011), *Sansevieria* mengandung beberapa antioksidan seperti tanin, saponin, flavonoid, dan alkaloid. Komposisi kimia yang terkandung dalam tanaman *Sansevieria* secara umum diantaranya adalah *ruscogenin*, serat, *hemiselulosa*, *sanseverigenin*, *pregnane glikosid*, saponin, dan tanin (Muhammadah dkk., 2011). *Sansevieria* diketahui memiliki keunggulan dibandingkan tanaman lain yaitu resisten terhadap polutan. Tanaman ini mampu menyerap 107 jenis polutan di daerah yang padat lalu lintas dan di dalam ruangan yang penuh asap rokok (Tahir dan Sitanggang, 2008).

BIOSORPSI

Biosorpsi merupakan suatu teknologi untuk menghilangkan ion logam dan polutan dari limbah dengan menggunakan biomassa sebagai adsorben (Arief dkk., 2008). Biosorpsi memanfaatkan kemampuan pertukaran ion, pembentukan kompleks dan penyerapan mikroorganisme untuk menyerap logam berat (Krisnawati dan Panji, 2007). Keuntungan penggunaan proses biosorpsi adalah biaya yang relatif murah, ramah lingkungan, dapat diaplikasikan pada konsentrasi limbah yang rendah serta kemudahan proses regenerasinya (Ashraf, 2010).

Komponen yang berperan dalam proses adsorpsi logam berat dengan adsorben bahan-bahan biologis adalah keberadaan gugus aktif yang ada di bahan tersebut. Mekanisme biosorpsi umumnya didasarkan pada interaksi kimia fisika antara ion logam dengan gugus fungsional. Mekanisme ini melibatkan proses *passive uptake*, dimana pada saat ion logam berat tersebar pada permukaan sel, ion akan mengikat pada bagian permukaan sel berdasarkan kemampuan daya afinitas kimia yang dimilikinya. Ion-ion logam berat akan bereaksi dan membentuk kompleks dengan gugus fungsional pada komposisi kimianya seperti karbonil, amino, thiol, hidroksi, fosfat, dan hidroksi-karboksil yang berada pada dinding sel (Ahalya dkk., 2003).

LOGAM BERAT TIMBAL (Pb)

Timbal pada awalnya logam berat yang terbentuk secara alami timbal dapat ditemui dari kegiatan manusia bahkan mampu mencapai 300 kali lebih banyak dibandingkan timbal secara alami (lapisan bumi hanya 0.0002% dari jumlah seluruh

kerak bumi) (Widowati,2008). Selain dapat ditemukan secara alami timbal dapat ditemukan dari kegiatan manusia, sumber-sumber pencemaran timbal sebagai berikut sumber dari industri dan sumber dari transportasi, menurut Sudarmaji (2006) industri yang memakai timbal sebagai bahan baku maupun bahan substitusi seperti industri pembuatan baterai, kabel dan industri kimia dalam pembuatan cat. Sumber timbal dari transportasi, menurut Sudarmaji (2006), timbal yang dihasilkan dari pencampuran timbal dengan bahan bakar yang bercampur dengan oli dan melalui proses didalam mesin maka timbal akan keluar dari knalpot bersama dengan gas buang lainnya. Menurut Ditjen Migas dalam Santi (2001), kandungan maksimum timbal (Pb) dalam bahan bakar yang dizinkan adalah 0.45 gram per liter, sementara menurut ukuran standard internasional ambang batas maksimum kandungan timbal (Pb) adalah 0.15 gram per liter.

Sifat fisik dan kimia timbal sebagai berikut timbal merupakan logam berat dengan nomor atom 82, berat atom 207.19 dan berat jenis 11.34 bersifat lunak dan berwarna biru keabu-abuan dengan memiliki kilau logam yang khas sesaat timbal dipotong, kilaunya akan dapat menghilang dengan terbentuknya lapisan oksida pada permukaannya, timbal memiliki titik leleh 327.5^oC dan memiliki titik didih 1740^oC (MSDS,2005).

Timbal merupakan unsur logam berat yang lebih tersebar luas dibandingkan logam toksik lainnya. Manusia hampir setiap hari terpapar logam berat di lingkungan kehidupannya, paparan logam dapat berasal dari gas buangan polusi dari asap kendaraan bermotor dan jika keberadaan manusia berada dekat dengan industri yang menggunakan bahan baku atau bahan substitusi timbal. Menurut Chadha (1995), timbal dapat masuk kedalam tubuh manusia melalui pernafasan, pemaparan maupun saluran pencernaan, lebih kurang 90% partikel timbal dalam asap atau debu halus di udara dihisap melalui saluran pernafasan.

METODE EKSTRAKSI DAUN LIDAH MERTUA

Metode ekstraksi daun lidah mertua dapat menggunakan ekstraksi dengan metode konvensional salah satunya adalah maserasi dan salah satu metode *modern* adalah metode ekstraksi MAE *Microwave Assisted Extraction*. Metode ekstraksi maserasi adalah proses ekstraksi simplisia yang paling sederhana, menggunakan pelarut yang cocok dengan beberapa kali pengadukan pada temperatur ruangan (kamar) (Ditjen POM, 2000).

Maserasi merupakan cara penyaringan yang sederhana. Maserasi adalah metode ekstraksi padat ke cair yang dilakukan untuk membuat padatan terendam dalam suatu pelarut. Prinsip kerja dari metode maserasi adalah proses perendaman sampel menggunakan pelarut organik pada temperatur suhu ruang. Maserasi merupakan pengestrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif yang akan larut, karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan di luar sel maka larutan terpekat didesak keluar (Ditjen POM, 2000).

Menurut Voigh (1994), dasar dari maserasi adalah melarutnya bahan kandungan simplisia dari sel yang rusak, yang terbentuk pada saat penghalusan ekstraksi (proses difusi yaitu larutan yang konsentrasinya tinggi akan terdesak keluar dan diganti oleh cairan penyari dengan konsentrasi rendah) bahan kandungan dari sel yang masih utuh. Setelah selesai waktu meserasi, yang artinya keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan masuk kedalam cairan, telah tercapai maka proses difusi segera berakhir. Selama dilakukan proses maserasi atau proses perendaman dilakukan pengocokan berulang-ulang, hal ini dilakukan untuk membuat keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi yang lebih cepat didalam cairan, sedangkan keadaan diam selama maserasi menyebabkan turunnya perpindahan

bahan aktif, semakin besar perbandingan simplisia yang digunakan terhadap cairan pengekstraksi akan semakin banyak hasil yang diperoleh.

Ekstraksi MAE merupakan metode ekstraksi yang memanfaatkan radiasi gelombang mikro untuk memanaskan pelarut secara cepat sehingga proses ekstraksi dapat dilakukan secara cepat, efisien, dan selektif. Gelombang mikro dalam proses ekstraksi berperan sebagai vektor energi yang mampu menyerap energi elektromagnetik dan mengubahnya menjadi panas (Jain dkk., 2009). Mekanisme dasar dari pemanasan gelombang mikro disebabkan adanya agitasi molekul-molekul polar atau ion-ion yang bergerak (*oscillate*) yang berorientasi karena adanya gerakan magnetik atau elektrik. Pergerakan partikel-partikel tersebut dibatasi oleh gaya pembatas, yaitu interaksi antar partikel dan ketahanan dielektrik yang akan menyebabkan gerakan partikel tertahan dan menjadi gerakan acak sehingga menghasilkan panas (Taylor, 2005). Panas radiasi gelombang mikro memanaskan dan menguapkan air sel bahan. Tekanan pada dinding sel meningkat, akibatnya sel membengkak (*swelling*), kemudian mendorong dinding sel dari dalam, meregangkan, dan memecah sel (Calinescu dkk., 2001 dalam Nisa, 2014). Rusaknya matriks bahan mempermudah senyawa target keluar dan terekstraksi (Jain dkk., 2009).

SIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari ulasan ini antara lain :

1. Daun lidah mertua mengandung bahan aktif dan dapat berperan sebagai biosorben logam timbal.
2. Terdapat berbagai metode ekstraksi untuk mengekstraksi senyawa aktif dari daun lidah mertua, diantaranya yaitu dengan metode MAE dan maserasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahalya, N., Ramachandra, T. V., Kanamadi, R. D. 2003. Biosorption of Heavy Metal. *Research Journal Of Chemical And Environment*, 7(4): 71-79.
- Arief, V. O. Kiki, T. Jaka, S. Nani, I. Suryadi. 2008. Recent Progress on Biosorption of Heavy Metals from Liquids Using Low Cost Biosorbents Characterization. *Biosorption Parameters and Mechanism Studies*, 36(12).
- Ashraf, M. A., M. J. Maah, I. Yusoff. 2010. Study of Banana peel (*Musa sapientum*) as a Cationic Biosorben. *Journal Agriculture and Environment Science*, 8(1): 7-10.
- Ditjen POM, Depkes RI. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Departemen Kesehatan Republik Indonesia: Jakarta.
- Ganiswarna, S. G. 1999. Farmakologi dan Terapi Ed. 4. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Guenther, E. 1987. Minyak Atsiri Jilid 1. UI Press: Jakarta.
- Hambali, E., S. et al, 2008. Teknologi Bioenergi. Agro Media: Jakarta.
- Krisnawati, I., dan T. Panji. 2007. Biosorpsi Logam Zn Oleh Biomassa *Saccharomyces cerevisiae*. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan.
- Mahardika, R. A. D. 2014. Ekstraksi Antioksidan dari Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata Prain*) Menggunakan Metode Microwave Assisted Extraction dan Pulsed Electric Field. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Muhammadah, S. A., U. Nurullita, Mifbakhuddin. 2011. Pengaruh Umur dan Kerapatan Tanaman Lidah Mertua (*Sansevieria*) Terhadap Kadar Karbonmonoksida (CO) di Udara. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Muhammadiyah. Semarang.

- Montgomery, C. D. 2016. Response Surface Methodology: Process and Product Optimization Using Designed Experiments, 4th Edition. John Wiley & Sons: New Jersey
- Philip, D., P. K. Kaleena, K. Valivittan, C. P. G. Kumar. 2011. Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of *Sansevieria roxburghiana Schult. and Schult. F. Journal of Scientific Research*, 10(4): 512-518.
- Santi, N. D. 2001. Pencemaran Udara Oleh Timbal (Pb) Serta Penanggulangannya. Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara: Sumatera Utara.
- Sudarmaji, J. Mukono dan Corie I.P. 2006. Toksikologi Logam Berat B3 dan Dampaknya Terhadap Kesehatan. Kesehatan Lingkungan FKM: Unair.
- Tahir, M.I. dan M. Sitanggang. 2010. Sansevieria Eksklusif. Yogyakarta : Agromedia Pustaka.
- Voight,R. 1994. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi edisi V. Yogyakarta: Universitas Gaja Mada Press.
- Widowati, W. 2008. Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran. Yogyakarta: Penerbit Andi.