

## REDUKSI DIOSCORIN DARI UMBI GADUNG MELALUI EKSTRAKSI GELOMBANG MIKRO

Indah Hartati<sup>1</sup>, Mohammad Endy Yulianto<sup>2</sup>, Dwi Handayani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Kimia, UNWAHAS Semarang

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Kimia PSD III Teknik, UNDIP Semarang

Jl. Menoreh Tengah x/22, Semarang

e-mail : indah\_hartati@yahoo.com

### Abstrak

Tanaman gadung adalah tanaman umbi-umbian yang termasuk kedalam golongan sumber pangan dan belum banyak dikenal oleh masyarakat luas. Gadung (*Dioscorea hispida* dennst) mengandung karbohidrat yang cukup tinggi. Oleh karenanya, gadung sering dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan kerupuk. Pemanfaatan gadung yang terbatas sebagai bahan baku keripik maupun kerupuk, diharapkan lebih lanjut dapat digunakan sebagai sumber pati (tepung) mengingat kandungan karbohidrat relatif cukup tinggi. Namun demikian, pemanfaatan umbi gadung terkendala akan kandungan senyawa toksik berupa senyawa alkaloid (dioscorin) yang dapat menimbulkan keracunan pada manusia. Oleh karenanya, alternatif yang diusulkan adalah ekstraksi dioscorin dengan memanfaatkan gelombang mikro (Microwave Assited Extraction atau MAE) guna mendapatkan tepung gadung yang dapat dimanfaatkan sebagai produk pangan. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh pH dan waktu ekstraksi pada proses ekstraksi dioscorin dari umbi gadung dengan menggunakan ekstraksi gelombang mikro serta menganalisa karakteristik tepung gadung hasil ekstraksi. Pengukuran data percobaan dengan variabel proses ekstraksi meliputi: waktu ekstraksi (10 - 70 menit) dan pH (4-8). Rasio solid-liquid yang digunakan adalah 1:3, dimana berat tepung gadung yang digunakan adalah sebesar 200 gr dan pelarut etanol 95% sebanyak 600 ml. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pH yang rendah, dioscorin yang terekstrak semakin tinggi. Pada pH 4, dioscorin yang terekstrak mencapai 71,36%. Semakin lama waktu ekstraksi, dioscorin yang terekstrak semakin tinggi. Pada waktu ekstraksi lebih besar dari 40 menit, kadar dioscorin yang terekstrak cenderung konstan.

Kata Kunci: dioscorin; gadung; gelombang mikro

### PENDAHULUAN

Tanaman gadung adalah tanaman umbi-umbian yang termasuk kedalam golongan sumber pangan dan belum banyak dikenal oleh masyarakat luas. Masyarakat lebih mengenal gadung setelah diolah dalam bentuk keripik, padahal gadung sebagai salah satu komoditas mempunyai prospek cukup baik. Hal ini dikarenakan teknik budidaya gadung tidak memerlukan pemeliharaan yang rumit dan dapat tumbuh di mana saja.

Gadung (*Dioscorea hispida* dennst) mengandung karbohidrat yang cukup tinggi. Oleh karenanya, gadung sering dimanfaatkan untuk diolah menjadi tepung sebagai bahan dasar pembuatan kerupuk. Sebagai sumber karbohidrat, produk olahan gadung sangat berpotensi untuk dikembangkan dan dikonsumsi, meski kandungan karbohidratnya lebih rendah dibanding beras (Tabel 1).

Pemanfaatan umbi gadung terkendala akan kandungan senyawa toksik berupa senyawa alkaloid (dioscorin) yang dapat menimbulkan keracunan pada manusia. Oleh karenanya, upaya pengembangan dan produksi tepung gadung perlu mereduksi senyawa toksik dalam umbi gadung.

**Tabel 1. Kandungan gizi tanaman gadung**

NO	Kandungan Gizi	Beras Giling	Tepung Terigu	Gadung/Iwi segar
1.	Kalori (Kal)	360,00	365,00	101,00
2.	Protein (Gr)	6,80	8,9	2,00
3.	Lemak (g)	0,70	1,30	0,20
4.	Karbohidrat	78,90	7,30	23,23
5.	Kalsium (Mg)	6,00	16,00	20,00
6.	Posphor (Mg)	140,00	106,00	69,00
7.	Zat Besi (Mg)	0,80	1,20	0,60
8.	Vitamin B-1	0,12	12,00	0,10
9.	Air (g)	13,00	0,0	73,50
10.	Vitamin C	0,0	0,0	9,0
11.	Vitamin A	0,0	100,00	0,0
12.	Bagian yang dimakan	100,00		85,00

Sumber: Direktorat Gizi Depkes RI 1981

Melihat besarnya potensi kandungan karbohidrat pada umbi gadung, maka perlu dikembangkan teknologi produksi tepung gadung dengan mengurangi komponen senyawa toksik yang terkandung didalamnya melalui teknik ekstraksi yang sesuai. Salah satu upaya mereduksi senyawa dioscorin yang telah ada adalah metode rumphius. Namun demikian, metode konvensional ini hanya mampu mereduksi senyawa racun relatif rendah. Reduksi senyawa toksik untuk produksi tepung gadung juga telah dilakukan dengan menggunakan ekstraksi konvensional (Handayani, dkk., 2006). Akan tetapi, produk tepung gadung yang dihasilkan belum sepenuhnya terbebas dari senyawa dioscorin. Hal ini terjadi karena dioscorin merupakan zat terlarut yang dikelilingi oleh matriks bahan yang tidak terlarut, sehingga laju perpindahan massanya ke fasa pelarut relatif rendah. Selain itu, ekstraksi dengan pemanasan konvensional bergantung pada fenomena konveksi dan konduksi, akibatnya sebagian besar panas, hilang ke lingkungan.

Alternatif yang diusulkan adalah ekstraksi dioscorin dengan memanfaatkan gelombang mikro (*Microwave Assited Extraction* atau MAE) guna mendapatkan tepung gadung yang dapat dimanfaatkan sebagai produk pangan. Pemilihan MAE karena didasari pada mekanisme pemanasan gelombang mikro yang unik, menyebabkan tidak ada panas yang hilang ke lingkungan.

MAE merupakan teknik untuk mengekstraksi bahan-bahan terlarut di dalam bahan tanaman dengan bantuan gelombang mikro (Castro., 1999). Dengan menggunakan teknik MAE, diharapkan dioscorin yang terdapat pada umbi gadung dapat direduksi secara maksimal sehingga tepung gadung yang dihasilkan dapat secara aman digunakan dalam produk pangan.

Keuntungan proses MAE antara lain: waktu ekstraksi relatif cepat, kebutuhan pelarut minimal, yield ekstraksi meningkat, lebih akurat dan presisi (Ganzler, 1986; Castro et. al., 1999; Then, 2001; Ali et. al., 2001; Gomez dan Witte, 2001; Pan, 2002; Kerem, 2005; Deng., 2006). Hal ini terjadi, karena pemanasan menggunakan gelombang mikro berdasarkan tumbukan langsung dengan material polar atau pelarut dan diatur oleh dua fenomena yaitu konduksi ionik dan rotasi dipol yang berlangsung secara simultan.

Beberapa penelitian mengenai pengambilan senyawa phyto yang pernah dilakukan antara lain: ekstraksi alkaloid tanaman ekstraksi gossypol dari biji kapas

(Ganzler, 1986), Chelidonium majus L (Then, 2000), ekstraksi senyawa polyphenol dan katekin (Pan, 2002), saponin pada ginseng (Kwon, 2003) saponin pada kacang arab (Kerem, 2005), dan ekstraksi pectin (Wan, 2007). Hasil penelitian menunjukkan bahwa yield tertinggi dihasilkan pada proses ekstraksi menggunakan gelombang mikro. Penelitian-penelitian tersebut menggarisbawahi kelebihan MAE dibandingkan metode ekstraksi konvensional.

Jelas bahwa dengan kelebihan-kelebihan ekstraksi berbasis gelombang mikro diharapkan akan mampu mereduksi dan menyingkirkan senyawa dioscorin. Proses ekstraksi menggunakan gelombang mikro dipengaruhi oleh beberapa variabel proses seperti pH dan waktu ekstraksi. Oleh karenanya, penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh variabel-variabel proses tersebut diatas serta melakukan uji karakteristik tepung gadung.

## **METODA PENELITIAN**

### **Alat dan Bahan percobaan**

Peralatan yang digunakan adalah ekstraktor gelombang mikro (Gambar 1), oven, neraca analitis magnetik stirer dan alat-alat gelas. Bahan utama untuk penelitian berupa umbi gadung yang diperoleh dari daerah Gunungpati. Bahan-bahan kimia seperti pelarut etanol 95% dan bahan untuk keperluan analisa sifat-sifat fisis dan kimia, diperoleh dari PT. Bratachem Semarang.



**Gambar 1. Foto alat ekstraktor gelombang mikro**

### **Variabel Percobaan**

Pengukuran data percobaan dengan variabel proses ekstraksi meliputi: waktu (10-70 menit), dan pH (4-8). Sebagai tetapan, semua percobaan dilakukan dengan menggunakan berat tepung gadung sebesar 200 gr dalam 600 ml etanol 95% dan daya 150 W.

### **Prosedur Percobaan**

Umbi gadung dibersihkan, dikupas, dirajang, dikeringkan serta digiling. Kemudian, tepung gadung sebanyak 200 gram yang sudah diayak dimasukkan kedalam labu MAE, dan ditambahkan etanol 600 ml. Ekstraksi menggunakan gelombang mikro pada daya dan temperatur tertentu mulai dijalankan dan dicatat sebagai  $t = 0$ . Setelah ekstraksi berakhir, solvent diuapkan dan dilakukan analisa kadar dioscorin pada tepung dan solvent.

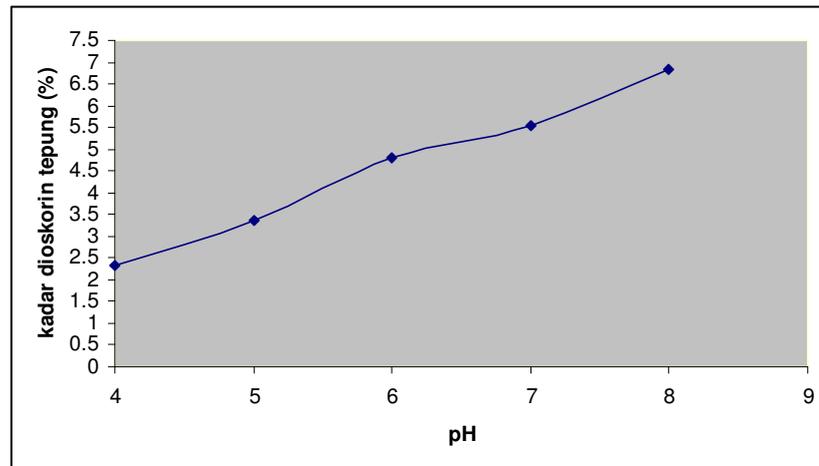
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Ekstraksi Dioscorin**

### Pengaruh pH

Tepung gadung tanpa perlakuan mengandung dioscorin hingga 8,17%. Proses ekstraksi dilakukan dengan rasio solid-liquid sebesar 1:3, daya 150 watt, waktu ekstraksi 20 menit dengan pH divariasi dari pH 4-8. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pH larutan yang semakin rendah, dioscorin yang terekstrak semakin tinggi (Gambar 2), sehingga kadar dioscorin pada tepung gadung semakin rendah. Pada running percobaan pH 4 diperoleh tepung dengan kadar dioscorin 2.34%. Pada pH yang cenderung asam, dioscorin dapat dengan mudah terprotonasi dan larut dalam larutan berair. Sehingga selanjutnya dapat dengan mudah terekstrak oleh pelarut organik.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Verpoorte dkk pada tahun 1991 yang menyatakan bahwa pada pH yang rendah, sebagian besar alkaloid dapat dengan mudah terprotonasi dan siap untuk larut dalam larutan yang bersifat aqueous (mengandung air) dimana dioscorin merupakan suatu alkaloid dari tanaman *Dioscorea Hispida* Dennst.



**Gambar 2. Pengaruh pH terhadap kadar dioscorin tepung gadung**

Hal yang senada juga dinyatakan oleh Verma dkk pada tahun 2007. Verma dkk melakukan ekstraksi alkaloid dari *Catharanthus roseus*. Alkaloid dari *Catharanthus roseus* membentuk garam pada media yang cenderung asam sehingga meningkatkan kelarutan dan menjaga stabilitas alkaloid. Sebagai tambahan, proton pada media asam menjembatani proses pemecahan matrix pada sampel sehingga solute atau analit dapat dengan mudah keluar dari matriksnya (Verma dkk, 2007).

### Pengaruh Waktu

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin lama waktu pemanasan menggunakan mikrowave, alkaloid yang terekstrak semakin banyak. Namun demikian pada ekstraksi dengan durasi pemanasan setelah 40 menit, dioscorin yang terekstrak cenderung konstan. Data kadar dioscorin dalam solvent hasil ekstraksi sebagai fungsi waktu disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kadar dioscorin hasil ekstraksi sebagai fungsi waktu**

Waktu (menit)	Suhu (°C)	Kadar dioscorin dlm solvent (gr/l)
10	46	0,67
20	52	1,76
30	57	3,00
40	61	4,12
50	61	4,17
60	63	4,19
70	65	4,25

Proses ekstraksi menggunakan gelombang mikro dilaporkan memiliki kelebihan terutama dalam hal mengurangi durasi waktu ekstraksi. Energi gelombang mikro menjadi alternatif yang menarik guna menggantikan proses pemanasan konvensional karena pada pemanasan konvensional, perpindahan panas terjadi melalui gradien panas, sedangkan pada pemanasan menggunakan gelombang mikro (microwave), pemanasan terjadi melalui interaksi langsung antara material dengan gelombang mikro. Akibatnya transfer energi berlangsung lebih cepat, dan berpotensi meningkatkan kualitas produk (Venkatesh dan Ragvahan 2004).

Bai, dkk, 2007 melaporkan bahwa dengan ekstraksi menggunakan metode soklet waktu yang dibutuhkan adalah 8 jam. Sedangkan bila menggunakan ekstraksi gelombang mikro, waktu yang dibutuhkan untuk mencapai yield yang sama adalah 30 menit.

## SIMPULAN

Melalui ekstraksi MAE, kandungan dioscorin dalam tepung gadung dapat direduksi hingga 71,36%. Proses ekstraksi pada pH asam dioscorin yang terekstrak semakin tinggi. Pada pH 4, diperoleh tepung dengan kadar dioscorin 2.34%. Semakin lama waktu ekstraksi, dioscorin yang terekstrak semakin tinggi. Pada waktu ekstraksi lebih besar dari 40 menit, kadar dioscorin yang terekstrak cenderung konstan.

## Saran

1. Mengingat bahwa kadar dioscorin yang dapat direduksi baru mencapai 71.36% perlu diupayakan agar penurunan bisa mencapai 99 %, yaitu dengan penanganan lebih lanjut.
2. Perlu diteliti pengaruh faktor-faktor lain yang mempengaruhi proses ekstraksi dioscorin menggunakan gelombang mikro seperti rasio solid-liquid, konsentrasi ethanol dan daya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adejuyitan, J.A. 2009. Some Physicochemical Properties of Flour Obtained from Fermentation of Tigernut in Nigeria. *African Journal of Food Science*. Vol 3 (2) pp 51-55
- Castro, M.M. Jimenez-Carmona and V. Fernandez. 1999. Towards more rational techniques for the isolation of valuable essential oils from plants. *Trends Anal. Chem.* 18(11): 708-16 .
- Deng, C. J, Ji, N. Li, Y. Yu, G. Duan and X. Zhang. 2006. Fast determination of curcumol, curdione and germacrone in three species of curcuma rhizomes by microwave assisted extraction followed by headspace solid phase microextraction and gas chromatography- mass spectrometry. *J. Chromatogr. A.* 1117: 115-20.
- Ganzler, K and A. Salgo, Microwave Extraction-a new method superseding traditional Soxhlet extraction.
- Hao, J W. Han, S. Huang, D. Xue and X. Deng. 2002. Microwave assisted extraction of artemisinin from *Artemisia annua* L. *Sep. Purif. Technol.* 28: 191-196.
- Henderson, S. M. and Singh, R. P. 1981. *Food process engineering*. The Avi Publ. Co., Inc. Westport. Connecticut.
- Kerem, Z.H. German-Shashoua and O. Yarden. 2005. Microwave assisted extraction of bioactive saponins from chickpea (*Cicer arietinum* L.). *J. Sci. Food Agric.* 85:

- 406-12.Kwon, J.G. Lee, J.M.R. Belanger and J.R.J. Pare. 2003 .Effect of ethanol concentration on the efficiency of extraction of ginseng saponins when using a microwave assisted process. *Int. J. Food Sci. Technol.* 38: 615-22.
- Mandal, V; Mohan Y. 2007. "Microwave Assisted Extraction-An Innovative and Promising Extraction Tool for Medical Plant Research" *Pharmacognosy Reviews Vol 1*
- Okwu,D.E,2006,"Evaluation of the Phytonutrients, Mineral and Vitamin Content of Some Varieties of Yam (*Dioscorea*, sp)" *International Journal of Molecular Medicine and Advance Science* 2(2): 199-203
- Pan, G. Niu and H. Liu. 2001. Microwave assisted extraction of tanshinones from *Salvia miltiorrhiza bunge* with analysis by high performance liquid chromatography. *J. Chromatogr. A.* 922: 371-75.
- Pan, X.G. Niu, and H. Liu. 2003. Microwave assisted extraction of tea polyphenols and tea caffeine from green tea leaves. *Chem. Eng. Process.* 42: 129-33.
- Pan,X. H. Liu, G. Jia and Y.Y. Shu. 2000. Microwave assisted extraction of glycyrrhizic acid from licorice root. *Biochem. Eng. J.* 5: 173-77.
- Tattiyakul, J. 2006. Chemical and Physical properties of Flour Extracted from Taro *Colocasia esculenta* in Thailand. *Science Asia* 32: 279-284
- Then,M., 2000, Effect of sample handling on alkaloid and mineral content of aqueous extracts of greater celandine (*Chelidonium majus* L.) *Journal of chromatography* ISSN 0021-9673
- Wang, F. Chan, J. Wu, Z. Wang, X.Liao and X. Ha. 2007. Optimization of pectin extraction assisted by microwave from apple pomace using response surface methodology. *J. Food Eng.* Article in press.
- Zhou H and C. Liu. 2006. Microwave assisted extraction of solanesol from tobacco leaves. *J. Chromatogr. A.* 1129: 135-39.