

---

# **Formula Optimum Mikroenkapsulasi Fraksi Air Daun Dandang Gendis (*Clinacanthus nutans*)**

---

## **MODUL KARYA TEKNOLOGI**



Penyusun :

**Intan Martha Cahyani, M.Sc., Apt**

**Ebta Narasukma A., M.Sc., Apt**

**Dr. Ir. Christiana Retnaningsih, MP**

**Dr. V. Kristina Ananingsih, ST., M.Sc**

**SEKOLAH TINGGI ILMU FARMASI  
“YAYASAN PHARMASI SEMARANG”**

**DAN**

**UNIKA SOEGIJAPRANATA**

**OKTOBER 2017**

---

# Formula Optimum Mikroenkapsulasi Fraksi Air Daun Dandang Gendis (*Clinacanthus nutans*)

---

## 1. Latar Belakang

Penelitian tentang antioksidan alami dalam bahan pangan akhir-akhir ini sedang banyak dilakukan. Hal ini dikarenakan beberapa antioksidan sintesis yang biasa digunakan, seperti BHA dan BHT, diduga bersifat karsinogenik (penyebab kanker) (Sayuti, 2015). Dandang gendis (*Clinacanthus nutans*) adalah salah satu tumbuhan yang banyak terdapat di Indonesia dan memiliki potensi sebagai antioksidan alami.

Dandang gendis merupakan tanaman semak belukar yang sering dijadikan sebagai tanaman pagar. Dikenal oleh masyarakat sebagai antidiabetes, antioksidan, penyembuhan luka, antiinflamasi, analgesik serta antivirus. Daun dandang gendis mengandung senyawa alkaloid, triterpenoid/steroid, glikosida, tanin, saponin dan flavonoid. Hal ini diperkuat pula melalui penelitian Akbar (2010) isolasi daun dandang gendis positif terhadap flavon dan flavonol. Berdasarkan penelitian Chelyn dkk, (2014) hasil isolasi ekstrak metanol daun dandang gendis diketahui mengandung enam flavon C-glikosida yaitu shaftosida, isomollupentin-7-O- $\beta$ -glukopiranosida, orientin, isoorientin, vitexin, dan isovitexin.

Kandungan flavonoid pada ekstrak dandang gendis diketahui mampu berperan sebagai senyawa yang dapat menangkap molekul radikal bebas atau sebagai antioksidan alami. Antioksidan mampu mencegah induksi radikal bebas penyebab penyakit seperti karsinogenesis dan kardiovaskuler. Pada penelitian Nugraheni (2017) membuktikan bahwa fraksi air daun dandang gendis memiliki aktivitas antioksidan, ditunjukkan dengan nilai EC50 yaitu 532,24 ppm.

Penggunaan daun dandang gendis dalam bentuk fraksi masih mempunyai kelemahan, antara lain bentuknya sangat pekat sehingga sulit ditangani, memiliki rasa yang sangat sepat dan pahit, sehingga penggunaannya dalam pengobatan oral kurang diterima, maka untuk mengatasi kelemahan tersebut dapat dikembangkan dalam sediaan mikroenkapsul (Munin dan Florence, 2011).

Mikroenkapsulasi adalah suatu proses enkapsulasi mikroskopik partikel -partikel obat dengan suatu bahan penyalut yang khusus, sehingga menghasilkan partikel - partikel obat yang mempunyai sifat fisika dan kimia yang lebih baik. Mikroenkapsulasi bertujuan untuk

melindungi komponen bahan pangan yang sensitif, mengurangi kehilangan nutrisi, mengubah komponen bahan bentuk cair ke bentuk padat yang lebih mudah ditangani.

Pemilihan metode mikroenkapsulasi bergantung pada aplikasi dan parameter spesifik seperti ukuran partikel yang dibutuhkan, sifat fisikokimia dari bahan inti dan pelapis, mekanisme pelepasan, biaya proses, dan lain-lain. Pengeringan beku (*freeze drying*) adalah salah satu metode pengeringan yang mempunyai keunggulan dalam mempertahankan mutu hasil pengeringan, khususnya untuk produk-produk yang sensitif terhadap panas. Enkapsulasi pengeringan beku bisa dicapai sebagai bahan inti yang homogen dalam solusi matriks dan kemudian *co-lyophilize*, biasanya menghasilkan bentuk yang tidak beraturan (Fang dan Bhandari, 2010). Sifat fisik senyawa antioksidan mudah rusak jika terpapar suhu dan intensitas cahaya yang tinggi (Kembaren, 2012) sehingga cocok jika menggunakan *freeze drying* untuk mempertahankan kualitas produk.

Pemilihan bahan penyalut dalam mikroenkapsulasi fraksi air daun dandang gendis berdasarkan penelitian Burin dkk, (2011) menggunakan kombinasi gum arab dan maltodekstrin pada mikroenkapsulasi antosianin yang terkandung dalam anggur dan Mahdavi, dkk (2016) menggunakan kombinasi gum arab dan maltodekstrin dengan perbandingan 1:3 pada pembuatan mikroenkapsulasi antosianin ekstrak barberry (*Berberis vulgaris*).

Kombinasi maltodekstrin dan gum arab sebagai enkapsulan diharapkan dapat membentuk mikroenkapsul yang stabil karena adanya kemampuan membentuk lapisan film dari gum arab serta sifat maltodekstrin yang dapat melindungi mikroenkapsul dari oksidasi, maka kondisi fraksi air daun dandang gendis dapat dipertahankan dan terlindungi dari kerusakan. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan konsentrasi optimum untuk menyalut fraksi dandang gendis agar diperoleh mikroenkapsul dengan karakteristik fisik yang baik.

## **2. Tinjauan**

### **2.1. Dandang gendis**

Dandang gendis merupakan tanaman semak belukar berbentuk perdu, dengan ciri fisik batangnya tegak dan tinggi kurang lebih 2,5 meter. Tanaman ini mempunyai batang yang beruas dan berwarna hijau. Daunnya mempunyai bentuk tunggal dan berhadapan satu sama lain. Panjang daunnya berkisar antara 8-12 cm, sedangkan lebar antara 4-6 cm. Daun tersebut berbentuk tulang menyirip dan berwarna hijau. Tanaman ini memiliki bunga yang tumbuh di ketiak daun dan di ujung batang. Mahkota daun berbentuk tabung dengan panjang

2-3 cm. Warnanya merah muda. Buah yang dihasilkan tanaman yang termasuk dalam famili Acanthaceae ini berwarna coklat dengan bentuk bulat memanjang (Akbar, 2010). Secara taksonomi dandang gendis diklasifikasikan dalam kerajaan plantae, divisi spermatophyta, sub divisi angiospermae, famili *Acanthaceae*, genus *Clinacanthus*, dan spesies *Clinacanthus nutans*.

## 2.2. Antioksidan

Antioksidan dapat didefinisikan sebagai senyawa yang bekerja menghambat oksidasi dengan cara bereaksi dengan suatu radikal bebas reaktif sehingga akan membentuk radikal bebas yang lebih stabil dan menjadi kurang reaktif (Halliwell dan Gutteridge, 2000). Antioksidan telah banyak dikenal dan digunakan dalam berbagai industri untuk menjaga umur produk yang mudah rusak. Fungsi utamanya sebagai upaya untuk memperkecil terjadinya proses oksidasi dari lemak dan minyak, mencegah kerusakan dalam makanan, memperpanjang masa penggunaan dan meningkatkan stabilitas lemak yang terkandung dalam makanan, serta mencegah hilangnya kualitas nutrisi (Hernani dan Rahardjo, 2005). Salah satu penyebab kerusakan dalam penyimpanan dan pengolahan makanan yaitu lipid peroksidase. Secara umum antioksidan tidak hanya menghambat oksidasi lipid dalam makanan tetapi juga mampu mencegah induksi radikal bebas penyebab penyakit seperti karsinogenesis dan kardiovaskuler (Kikuzaki dkk., 2002).

## 2.3. Mikroenkapsulasi

Mikroenkapsulasi merupakan teknologi penyalutan padatan, cairan, dan gas oleh kapsul dalam bentuk kecil dimana kapsul tersebut dapat melepaskan isinya dibawah kondisi spesifik. Ukuran partikel mikrokapsul tersebut dapat diklarifikasikan sebagai berikut: makro (>5000  $\mu\text{m}$ ), mikro (>0,2-500  $\mu\text{m}$ ) dan nano (<0,2  $\mu\text{m}$ ). Bahan penyalut kapsul disebut shell, coating, enkapsulan atau dinding, yang berjumlah dan tebalnya bervariasi.

Metode mikroenkapsulasi ada dua yaitu semprot kering dan semprot beku. Metode yang umum digunakan dalam mikroenkapsulasi adalah *spray drying*, namun melibatkan suhu tinggi yang dapat merusak beberapa komponen sensitif atau mudah rusak oleh suhu yang tinggi. Pembentukan mikrokapsul dengan metode semprot-kering (*Spray-drying*) terjadi ketika larutan atau suspensi yang mengandung bahan aktif diatomisasi atau disemprotkan pada ruang pengering, dan mikropartikel yang terbentuk sebagai droplet atomisasi dikeringkan dengan gas pembawa yang dipanaskan (Munin dan Florence, 2011).

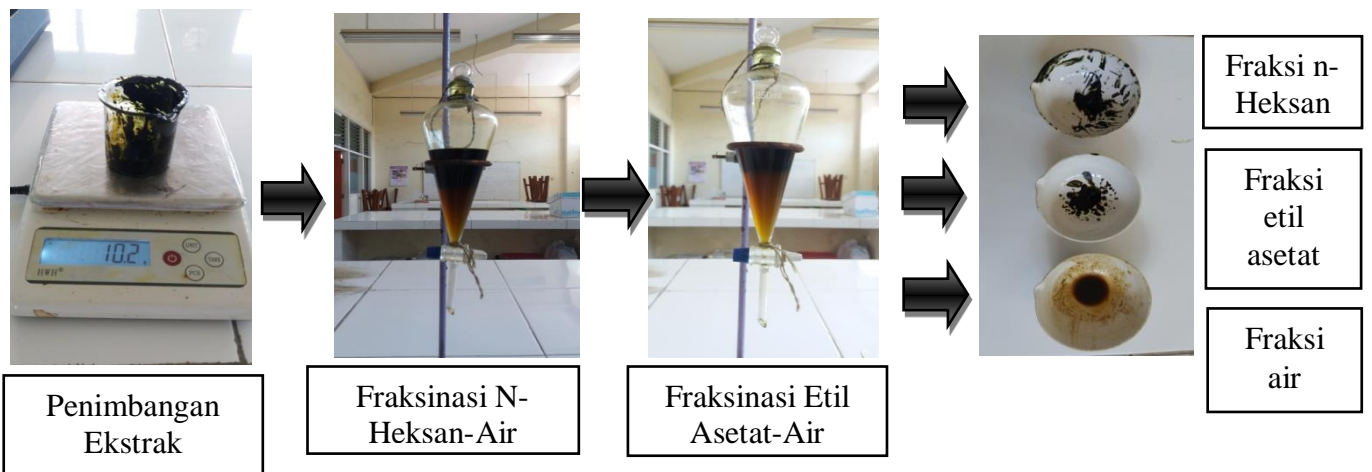
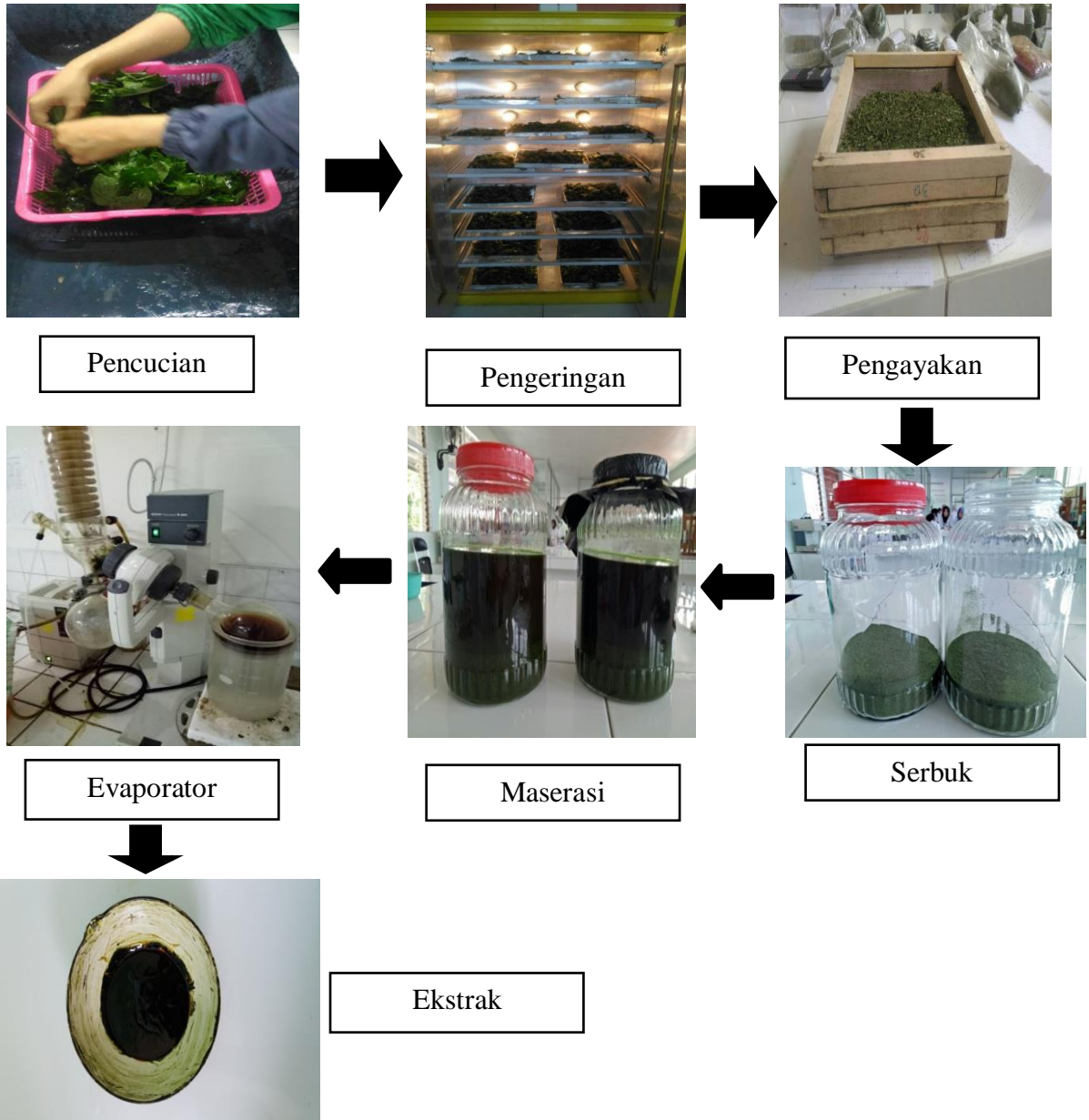
Mikroenkapsulasi dengan menggunakan *spray drier* harus menggunakan bahan enkapsulan yang mempunyai sifat kelarutan yang lebih tinggi, kemampuan yang tinggi untuk membentuk emulsi dan lapisan serta mempunyai viskositas rendah.

Pengeringan beku (*freeze drying*) adalah salah satu metode pengeringan yang mempunyai keunggulan dalam mempertahankan mutu hasil pengeringan, khususnya untuk produk-produk yang sensitif terhadap panas (Fajri, 2002). *Freeze drying* adalah proses yang digunakan untuk dehidrasi hampir semua bahan dan aroma yang peka terhadap panas. Pengeringan beku bekerja dengan cara membekukan material dan kemudian mengurangi tekanan di sekitarnya dan menambah panas yang cukup, untuk memungkinkan air beku dalam material menyublim langsung dari fase padat ke fase gas (Oetjen & Haseley, 2004). Enkapsulasi pengeringan beku bisa dicapai sebagai bahan inti yang homogen dalam solusi matriks dan kemudian *colyophilize*, biasanya menghasilkan bentuk yang tidak beraturan. *Freeze drying* adalah teknik sederhana untuk enkapsulasi esens larut air dan aroma alami, serta obat-obatan, namun *freeze drying* membutuhkan periode dehidrasi panjang (umumnya 20 jam) (Desai & Park, 2005). Mikroenkapsulasi bertujuan untuk melindungi komponen bahan pangan yang sensitif, mengurangi kehilangan nutrisi, mengubah komponen bahan pangan bentuk cair ke bentuk padat yang lebih mudah ditangani.

## **2. Metode**

### **Ekstraksi dan Fraksinasi Daun Dandang Gendis**

Sebanyak 200 g serbuk daun dandang gendis diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan etanol 96% sebanyak 2 liter selama 5 hari. Ekstrak encer dipisahkan dari pelarut etanol menggunakan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 40°C. Ekstrak difraksinasi secara bertingkat dengan metode partisi cair-cair menggunakan corong pisah dengan pelarut air, etil asetat, dan n-heksan. Fraksi air diuapkan dengan *rotary vacuum evaporator* dengan suhu 80°C. Berikut adalah gambar proses ekstraksi dan fraksinasi daun dandang gendis.



Gambar 1. proses ekstraksi dan fraksinasi daun dandang gendis.

## Mikroenkapsulasi Fraksi Air Daun Dandang Gendis

Maltodekstrin dan gum arab dengan berbagai perbandingan (lihat tabel 1) disuspensikan dalam aquades, kemudian ditambahkan fraksi air daun dandang gendis dan dibekukan dalam *freezer* selama 24 jam. Selanjutnya campuran dikeringkan dengan *freeze dryer* dengan suhu  $-100^{\circ}\text{C}$ . Sampel yang telah kering dihaluskan setelah itu diayak menggunakan ayakan 24 *mesh*. Mikroenkapsul yang terbentuk disimpan dalam wadah tertutup rapat dan terlindung dari cahaya.

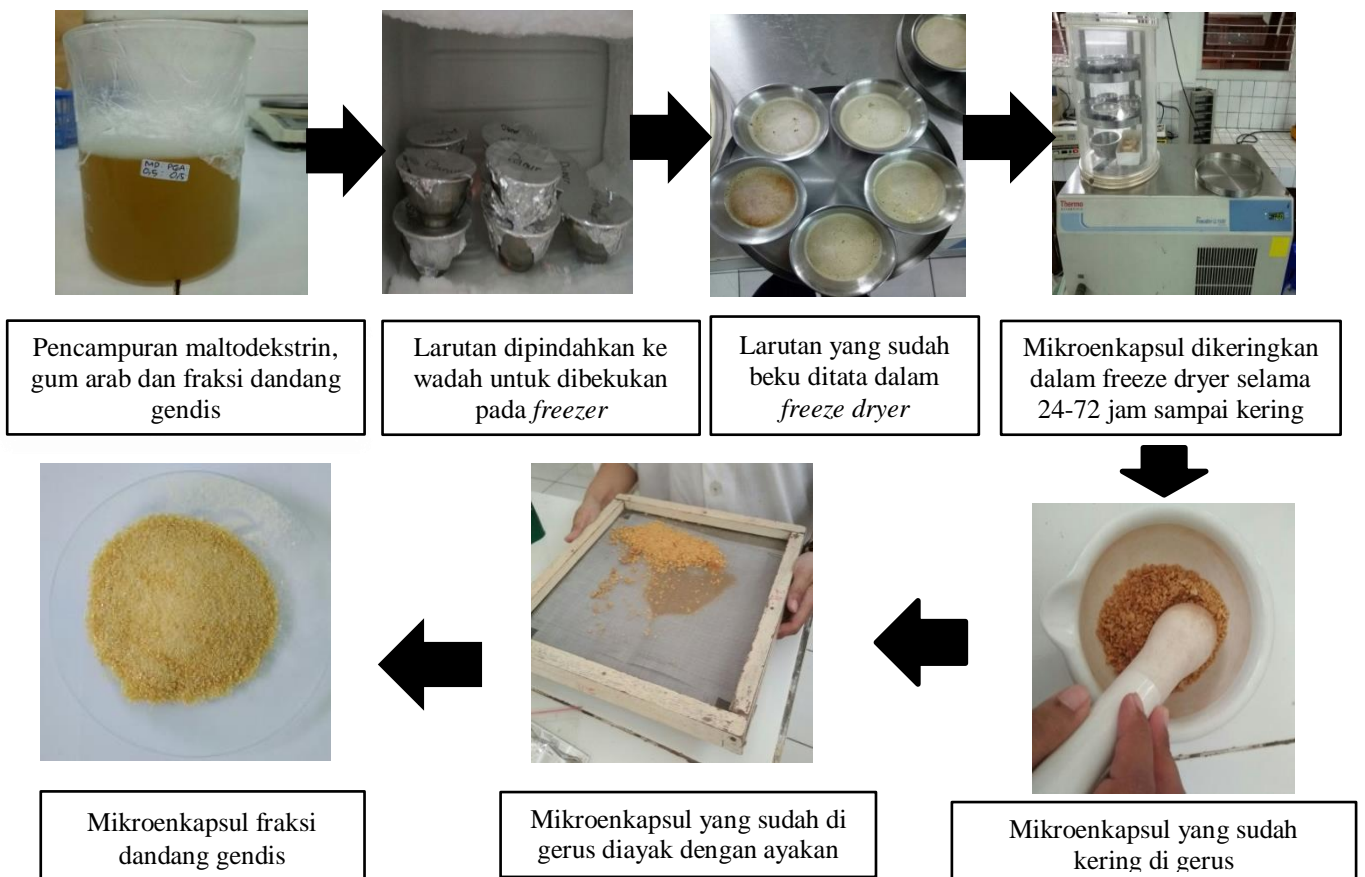
Tabel 1 Formulasi Mikroenkapsul Fraksi Air Daun Dandang Gendis

Bahan	F1	F2	F3	F4	F5
Fraksi air (%)	4	4	4	4	4
Gum Arab	1	0,75	0,50	0,25	0
Maltodekstrin	0	0,25	0,50	0,75	1

Keterangan:

maltodekstrin dan gum arab masing-masing 1 bagian = 25 % dan 0 bagian = 15%

Berikut ini adalah gambar proses mikroenkapsulasi Dandang Gendis:



Gambar 2. proses mikroenkapsulasi fraksi air daun dandang gendis

### 3. Hasil

#### Evaluasi karakteristik sediaan mikroenkapsul

**Rendemen mikroenkapsul.** Rendemen dihitung dengan membandingkan bobot mikroenkapsul yang diperoleh dengan total bahan aktif, dan penyalut yang digunakan (Ahn, dkk., 2007).

Persen rendemen mikroenkapsul dihitung dengan menggunakan persamaan 1:

$$\text{Rendemen} = \frac{W_t - W_o}{W_o} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:  $W_t$ : bobot awal (g)

$W_o$ : bobot akhir (g)

**Kandungan lembap.** Kandungan lembap diukur dengan cara ditimbang 0,5 gram mikroenkapsul dan dimasukkan ke *moisture meter*. Tombol *start* ditekan, kemudian ditunggu sampai alat berbunyi tanda proses sudah selesai dan dicatat angka yang muncul.

**Kelarutan.** Evaluasi kelarutan dilakukan dengan 1 gram dilarutkan dalam 25 ml aquadeat, lalu disaring menggunakan kertas whatman no. 42. Kertas saring dan residu dikeringkan dalam oven selama 3 jam pada suhu 105°C lalu didinginkan dan ditimbang. Persen kelarutan dihitung dengan persamaan 2 dan 3 :

$$\text{Persen kelarutan} = 100\% - \text{persen residu} \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{Persen residu} = \frac{\text{Bobot kertas saring dan residu} - \text{bobot kertas saring}}{\text{bobot sampel}} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

**Kecepatan Alir.** Kecepatan alir dilakukan dengan cara menimbang 100 gram mikroenkapsul, kemudian dimasukkan ke dalam corong yang tertutup ujung tangkainya. Tutup pada ujung tangkai dibuka dan mikroenkapsul dibiarkan mengalir keluar sampai habis. Waktu alir dicatat dari saat tutup dibuka sampai seluruh granul habis keluar.

**Uji aktivitas Antioksidan dengan Metoda DPPH.** Evaluasi aktivitas antioksidan dilakukan dengan cara: 250 mg sampel hasil mikroenkapsulasi dilarutkan dalam 50 ml metanol. Lalu dibuat larutan sampel 1000,1500, 2000, 2500 dan 3000 ppm. Diambil 2 ml larutan sampel dan dilarutkan dalam 4 ml larutan DPPH. Campuran diinkubasi pada suhu kamar dalam kondisi gelap selama 30 menit. Penurunan absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm. Larutan blanko dibuat tanpa sampel. Hasil absorbansi yang

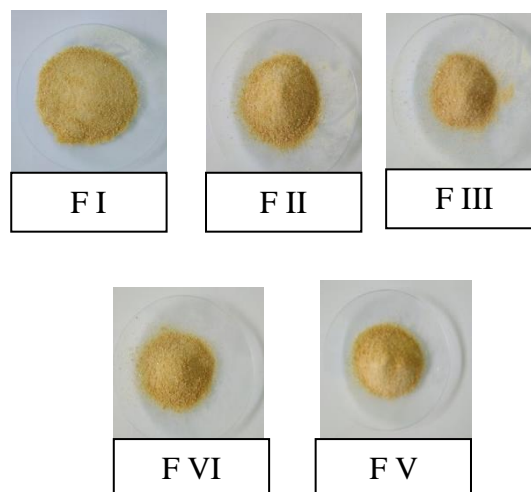


diperoleh dihitung persen penghambatan dan nilai EC<sub>50</sub>. Persen penghambatan dihitung dengan persamaan 4:

$$\% \text{ Penghambatan} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

**SEM (Scanning Electron Microscopy).** Hasil mikroenkapsul yang optimum dianalisis dengan SEM untuk melihat ukuran partikel dari hasil mikroenkapsulasi. Analisis SEM dilakukan dengan cara mikroenkapsul ditempelkan pada *holder* dengan menggunakan *dotile* kemudian dimasukkan ke vakum evaporator. Pada tingkat kevakuman tertentu *holder* dipijar sehingga uap emas akan melapisi bahan yang ditempelkan pada *holder*. *Holder* kemudian dimasukkan kedalam alat SEM kemudian dilakukan pemeriksaan.

Rentang konsentrasi maltodekstrin dan gum arab yang dapat digunakan sebagai enkapsulan adalah 15%-25% dari total campuran (100). Perbandingan fraksi air daun dandang gendis dengan enkapsulan adalah 1:10. Hasil mikroenkapsulasi dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 3 Mikroenkapsul fraksi air daun dandang gendis

Hasil pengujian karakteristik fisik dan aktivitas antioksidan sediaan mikroenkapsulasi dandang gendis dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian karakteristik fisik dan aktivitas antioksidan

Pengujian	Formula				
	I	II	III	IV	V
Rendemen mikroenkapsul (%)	28,15 ± 0,49	34,20 ± 1,38	53,48 ± 1,66	59,07 ± 1,47	4 0,05 ± 1,92
Kandungan lembap (%)	1,32 ± 0,12	1,34 ± 0,06	1,67 ± 0,13	1,87 ± 0,04	2,06 ± 0,13
Kelarutan (%)	97,97 ± 0,52	97,16 ± 0,47	95,90 ± 0,35	95,84 ± 0,43	95,17 ± 0,22
Kecepatan Alir (g/s)	4,46 ± 0,26	4,00 ± 0,13	3,89 ± 0,19	3,90 ± 0,25	3,89 ± 0,19
Aktivitas Antioksidan (ppm)	919,98 ± 80,48	886,87 ± 56,88	703,37 ± 23,70	981,78 ± 96,21	919,88 ± 12,54

Keterangan: Hasil diatas merupakan rerata hasil dari empat kali replikasi pengujian ± standar deviasi

Persamaan Optimasi

**A. Kandungan lembap**

$$Y = 1,28 (M) + 2,08 (G) - 0,22 (MG)$$

**B. Kelarutan**

$$Y = 98,00( M) + 95,24(G) - 1,69( MG)$$

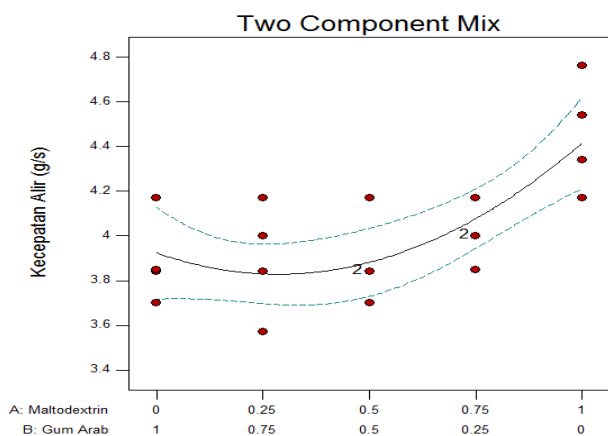
**C. Kecepatan alir**

$$Y = 4,42 (M) + 3,92 (G) - 1,15 (MG)$$

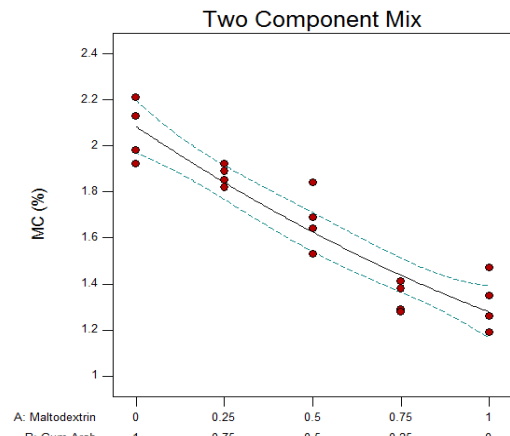
**D. Aktivitas antioksidan**

$$Y = 921,19 (M) + 959,08 (G) - 462,09 (MG)$$

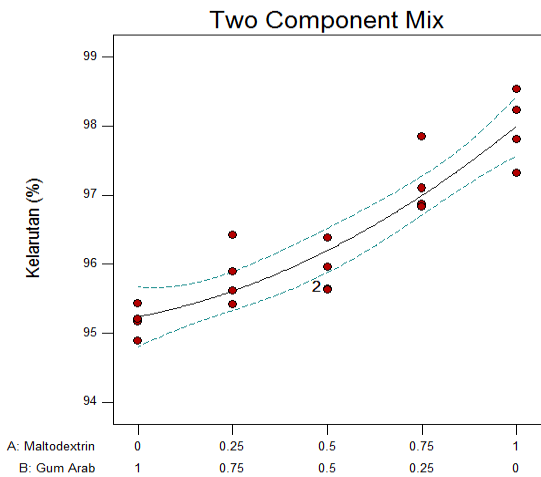
Profil evaluasi karakteristik fisik dan aktivitas antioksidan mikroenkapsul fraksi air daun dandang gendis berdasarkan *Simplex Lattice Design* dapat dilihat pada gambar berikut:



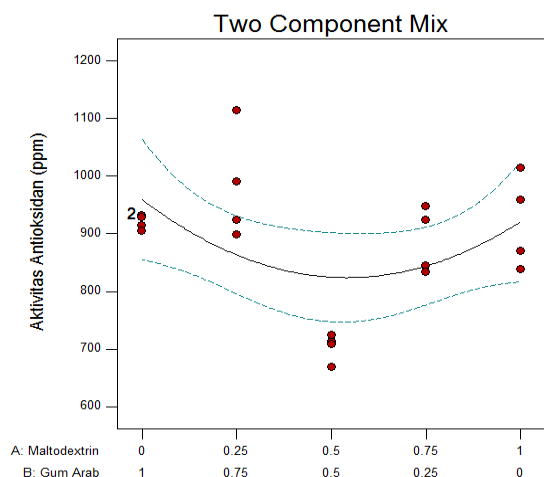
a



b



c



d

Keterangan :  
 ● : Hasil percobaan sediaan mikroenkapsul  
 — : Hasil prediksi berdasarkan *Simplex Lattice Design*  
 - - - : Batas penyimpangan yang masih diperbolehkan berdasarkan *Simplex Lattice Design*

Gambar 4. Profil mikroenkapsulasi fraksi air daun dandang gendis berdasarkan *Simplex Lattice Design* (a) kecepatan alir (b) kandungan lembap (MC) (c) kelarutan (d) aktivitas antioksidan.

Dari profil mikroenkapsulasi fraksi air daun dandang gendis tersebut, didapatkan formula optimum sebagai berikut.

Tabel 3. Formula Optimum mikroenkapsulasi fraksi air dandang gendhis

Constraints						
Name	Goal	Lower Limit	Upper Limit	Lower Weight	Upper Weight	Importance
A:Maltodextrin	is in range	0	1	1	1	3
B:Gum Arab	is in range	0	1	1	1	3
Kecepatan Alir	maximize	3.57	4.76	0.1	1	3
MC	minimize	1.19	2.21	0.1	1	4
Kelarutan	maximize	94.89	98.53	0.1	1	5
Aktivitas Antio	is target = 669	669.22	1114.26	0.1	1	5

Solutions							
Number	Maltodextrin	Gum Arab	Kecepatan AI	MC	Kelarutan	Aktivitas Anti	Desirability
1	<u>0.806</u>	<u>0.194</u>	<u>4.141</u>	<u>1.399</u>	<u>97.203</u>	<u>856.375</u>	<u>0.786</u> <b>Selected</b>

#### 4. Daftar Pustaka

- Ahn J.H., Kim Y.P., Seo E.M., Choi Y.K., dan Kim H.S. 2007. Antioxidant Effect of Natural Plant Extracts on The Microencapsulated High Oleic Sunflower Oil. *Journal of Food Engine* 84:327-334.
- Akbar, H, R. 2010. Isolasi dan Identifikasi Golongan Flavanoid Daun Dandang Gendhis (*Clinacanthus nutans*) Berpotensi sebagai Antioksidan. Skripsi. Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IPB.
- Burin V.M., P.N. Rossa, N.E. Ferreira-Lima, M.C.R. Hillmann, M.T.Boirdignon Luiz. 2011. Anthocyanins: optimisation of extraction from Cabernet Sauvignon grapes, microencapsulation and stability in soft drink, *Int. J. Food Sci. Technol.* 46 (1) :186–193.
- Chelyn, J.L., Maizatul H.O., Nor, S.A.M.Y., Ramesh, R., Mohd, I.W., dan Zakiah I. 2014. Analysis of Flavone C-Glycosides in the Leaves of *Clinacanthus nutans* (Burm. f.) Lindau by HPTLC and HPLC-UV/DAD. *The Scientific World Journal* 2014, Article ID 724267.
- Desai K.G.H, dan Park,H.J. 2005. Recent Developments in Microencapsulation of FoodIngredients. *Dry Technology*. **23** (7) :1361–1394.
- Fajri, I. 2002. Mempelajari proses Pembuatan Tepung dari Whey Tahu dengan Pengereng Semprot dan Pengereng Beku serta Analisis Sifat Fungsional Tepung yang Dihasilkan. Program Pasca Sarjana. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Fang, C., dan Bhandari, B. 2010. Encapsulation Polyphenol. *Trends in Food Science & Technology* 21: 510 - 523
- Halliwell, B. dan Gutteridge, J.M.C. 2000. Free Radical in biologi and medicine. New York: Oxford University Press

- Hernani dan Rahardjo, M. 2005. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Kikuzaki, H., Masashi, H., Kanae, H., Kayo, A., Hisaji, T. 2002. Antioxidant Properties of Ferulic Acid and Its Related Compounds. *Agricultural and Food Chemistry*. 50 : 2161-2166
- Kembaren, R. B. 2012. Isolasi dan Nanoenkapsuli Karotenoid Limbah Serat Kelapa Sawit. Prosiding Seminar Ilmiah se-Eropa
- Mahdavi, S.A., Seid, M.J., Elham, A., dan Danial D. 2016. Microencapsulation Optimization of Natural Anthocyanins with Maltodextrin, Gum Arabic and Gelatin. *International Journal of Biological Macromolecules* 85:379-385.
- Munin, A dan Florence, E. 2011. Encapsulation of Natural Polyphenolic Compounds; a Review. *France: Pharmaceutical Journal ISSN 1999-4923*. Hal 793-829
- Nugraheni, et al, 2017, Antioxidant Activity Test And Determination Of EC50 Extract And Fraction Of Dandang Gendis Leaves (*Clinacanthus nutans*) By DPPH Method (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl) In Vitro, Abstract, 2nd UMP-PIC & 8th ISCC (Pharmacy International Conference & Indonesian Society Of Cancer Chemoprevention): 68.
- Oetjen, G.-W., dan Haseley, P. 2004. *Freeze-drying*. Weinheim: Wiley- VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- Sayuti, K., dan Rina Y. 2015. *Antioksidan, Alami dan Sintetik*. Padang: Andalas University Press