

PENGARUH PENAMBAHAN BUBUK MAWAR MERAH (*Rosa damascene* Mill) DENGAN JENIS BAHAN PENGISI BERBEDA PADA COOKIES

The Effect of Red Rose (*Rosa damascene* Mill) Powder Addition with different Fillers on Cookies

Bunga Fastyka Visita^{1*}, Widya Dwi Rukmi Putri¹

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

*Penulis Korespondensi, email : bunga_fastyka@yahoo.com

ABSTRAK

Pemilihan bahan pengisi bubuk mawar harus sesuai dengan sifat produk yang diinginkan karena akan mempengaruhi karakteristik *cookies*. Penambahan bubuk bunga mawar dengan konsentrasi yang berbeda pada *cookies* diharapkan dapat berpengaruh terhadap karakteristik *cookies* dan memberikan sifat fungsional sehingga dapat menghasilkan produk *cookies* yang bermutu tinggi dan disukai oleh masyarakat.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Tersarang yang disusun dengan dua faktor yaitu jenis bahan pengisi bubuk mawar (dekstrin dan maltodekstrin) dan konsentrasi penambahan bubuk mawar pada *cookies* (2.50%, 5.00%, 7.50%) yang dilakukan dengan 3 kali pengulangan. Data hasil pengamatan dianalisis dengan ANOVA dilanjutkan dengan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil).

Jenis bahan pengisi bubuk mawar berpengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap kadar air, pH, total antosianin, aktivitas antioksidan, dan daya patah *cookies*. Perlakuan konsentrasi bubuk mawar berpengaruh nyata terhadap semua parameter. Perlakuan terbaik menurut parameter fisik, kimia dan organoleptik yaitu *cookies* dengan penambahan bubuk mawar 7.50% berbahan pengisi maltodekstrin.

Kata kunci: *Cookies*, Mawar Merah, Dekstrin, Maltodekstrin

ABSTRACT

Selection of filler material should be in accordance with the nature of the desired product, that is because if the type of hydrocolloid not suitable can caused unfavorable rose's powder which can give bad effect on cookies texture.

The research design was Nested Design with two factors. First factor was the types of filler rose powder (dextrin and maltodextrin) and the second factor was the concentration of rose powder addition on cookies (2.50%, 5.00%, 7.50%) and both were using 3 times repetition. The data were analyzed with ANOVA and Least Significance Difference test.

Type of filler rose powder give significant difference ($\alpha = 0.05$) on water content, pH, anthocyanin content, antioxidant activity, and fracture power of cookies. The concentration rose's powder significantly affected to all parameters. The best treatment according to the physical parameters, chemical and organoleptic was 7.50% rose's powder with maltodextrin's filler.

Keywords: *Cookies*, Dextrin, Maltodextrin, Red Roses

PENDAHULUAN

Bunga mawar yang telah dipajang selama 4-6 hari dapat berfungsi sebagai antioksidan, dan hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pigmen antosianin bunga mawar merah, efektif menyumbangkan warna alami pada produk minuman berkarbonat. Komponen terbanyak dalam mahkota bunga mawar segar antara lain air (83-85%), vitamin, β -karoten, cyanins (antosianin), total gula 8-12%, minyak atsiri sekitar 0.01-1.00% (citronellol, eugenol, asam galat dan linalool) [1]. Pigmen antosianin bunga mawar merah mempunyai sifat sinergis dengan asam sitrat, yang terbukti berfungsi sebagai antioksidan [2]. Selain itu pemberian atau asupan tablet *effervescent* mawar merah 0.25 hingga 1 tablet (0.25-5 g) sehari terbukti dapat mencegah kerusakan organ hati (stres oksidatif racun CCl_4), dengan mampu menurunkan nilai SGPT (61.72%) dan SGOT (67.11%) tikus putih [3]. Hasil penelitian ini sangat berharga bagi pengembangan potensi antosianin bunga mawar merah sebagai senyawa bioaktif (antioksidan) pada beberapa produk industri pangan. Hanya sedikit penggunaan bubuk mawar pada produk makanan dengan suhu tinggi karena dikhawatirkan akan berpengaruh terhadap kandungan senyawa volatil di dalamnya.

Cookies merupakan salah satu produk pangan dengan menggunakan suhu pemanggangan 150-180°C dan banyak diminati masyarakat. Penggunaan bahan pengisi pada pembuatan bubuk mawar diharapkan dapat mengurangi kerusakan senyawa volatil akibat perlakuan panas. Bahan pengisi berfungsi sebagai penstabil suspensi, memerangkap dan mencegah penguapan komponen volatil, sebagai bahan pengisi (*filler*), sebagai bahan kapsulasi untuk mempertahankan kandungan nutrisi yang mudah rusak selama pengolahan serta untuk meningkatkan rendemen produk akhir [4]. Penggunaan bahan pengisi pada pembuatan bubuk mawar diharapkan dapat mengurangi kerusakan senyawa volatil akibat perlakuan panas. Pemilihan jenis bahan pengisi harus sesuai dengan sifat produk yang diinginkan karena apabila jenis hidrokoloid tidak sesuai akan didapatkan bubuk mawar yang kurang baik dan berpengaruh terhadap tekstur pada *cookies*. Bahan pengisi yang banyak digunakan dalam produk pangan adalah jenis dekstrin dan maltodekstrin.

Dekstrin merupakan senyawa polisakarida yang sangat larut dalam air dan karena dapat mengikat zat-zat hidrofobik maka digunakan sebagai bahan tambahan makanan untuk memperbaiki tekstur [5]. Sedangkan maltodekstrin merupakan salah satu hidrokoloid yang mudah larut dalam air dingin yang terbentuk dari gula-gula sederhana dan turunannya [6]. Penambahan bubuk bunga mawar dengan konsentrasi yang berbeda pada *cookies* diharapkan dapat berpengaruh terhadap karakteristik *cookies* dan memberikan sifat fungsional sehingga dapat menghasilkan produk *cookies* yang bermutu tinggi dan disukai oleh masyarakat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di *Food Product Training Center (FPTC)*, Laboratorium Proses Pengolahan Pangan, dan Laboratorium Biokimia dan Analisis Pangan, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Malang.

Bahan

Bahan yang digunakan adalah bunga mawar merah yang diperoleh dari pusat perkebunan mawar di desa Sidomulyo Batu-Malang. Tepung terigu (merk Segitiga), gula halus (merk Mawar), kuning telur ayam, mentega, margarin (merk Amanda), *backing powder*, asam sitrat (merk Gajah) diperoleh dari toko Primarasa dinoyo Malang, sedangkan bahan pengisi (dekstrin dan maltodekstrin) diperoleh dari toko bahan kimia CV. Makmur Sejati. Bahan yang digunakan untuk analisis antara lain KCl 0.20 M, HCl 0.20 M, CH_3COOH 0.20 M, CH_3COONa 0.20 M, aquades, *buffer* pH 4.50, *buffer* pH 7, etanol 96%, larutan 1,1-diphenil-2-picryllhidrazil (DPPH) 0.20 mM dalam metanol yang diperoleh dari toko bahan kimia CV. Makmur Sejati Malang.

Alat

Blender (philip), pengaduk, baskom, loyang, lemari kabinet, dan ayakan 80 mesh. Sedangkan alat yang digunakan untuk membuat cookies meliputi mixer (philip), baskom, pengaduk, loyang, timbangan analitik (merk Denver Instrument XP-1500), oven. Peralatan yang digunakan untuk analisis adalah erlenmeyer 250 ml (pyrex), beaker glass 250 ml (pyrex), gelas ukur 100ml (pyrex), labu ukur 10 ml, labu ukur 50 ml (pyrex), labu ukur 100 ml (pyrex), termometer, bola hisap, cawan petri, tabung reaksi, pipet volume 1 ml (pyrex), pipet volume 10 ml (pyrex), pipet tetes, spatula kaca, spatula besi, corong kaca, vortex (Turbo Mixer), oven (wtc binder), desikator (merk Scoot Duran), shaker (Heidolph), pH meter, penyaring vakum, spektrofotometer (Labomed, inc.), sentrifuse, dan color reader (Minolta CR-10).

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Tersarang (*Nested Design*) yang disusun dengan dua faktor yaitu jenis bahan pengisi bubuk mawar dan konsentrasi penambahan bubuk mawar pada cookies. Jenis bahan pengisi bubuk mawar terdiri dari dua level yaitu dekstrin dan maltodekstrin sedangkan konsentrasi bubuk mawar terdiri dari tiga level yaitu 2.50%, 5.00%, 7.50% yang dilakukan dengan 3 kali pengulangan. Data hasil pengamatan dianalisis dengan ANOVA dilanjutkan dengan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil). Pemilihan perlakuan terbaik dilakukan dengan metode Indeks Efektifitas. Kemudian dilakukan uji t pada cookies perlakuan terbaik dengan cookies kontrol untuk mengetahui perbandingan secara fisik, kimia, dan organoleptik.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan dengan dua tahapan yaitu:

1. Proses Pembuatan Bubuk Bunga Mawar Merah

Bunga mawar merah disortasi untuk diambil mahkota bunga mawarnya kemudian dicuci untuk menghilangkan kotoran. Mahkota bunga ditimbang, dan dimasukkan ke dalam blender dan ditambahkan pelarut yaitu aquades dan asam sitrat, setelah itu dihancurkan. Slurry disimpan dalam lemari pendingin (suhu 10°C-12°C, selama 30 menit) kemudian ditambahkan filler yaitu dekstrin dan maltodekstrin. Dilakukan pengeringan menggunakan pengering kabinet (suhu 60°C) selama 12 jam dan dihancurkan dengan blender kering kemudian diayak dengan ayakan 80 mesh.

2. Proses Pembuatan Cookies

Margarin ditimbang sebanyak 15.63%, mentega sebanyak 7.81% ($b/b_{\text{total adonan}}$) dan gula sebanyak 23.44% ($b/b_{\text{total adonan}}$). Margarin, mentega dan gula dicampur menggunakan mixer kecepatan medium selama ± 8 menit (Pencampuran I). Kuning telur ditambahkan sebanyak 3.75%, kecepatan medium selama 2 menit (Pencampuran II). Ditambahkan tepung terigu 46.87% (b/b_{adonan}), susu bubuk 2.34%, baking powder 0.16% dan bubuk mawar dengan masing-masing konsentrasi (2.50%, 5.00%, 7.50%) b/b_{adonan} . Dicampur dengan mixer kecepatan rendah selama 1 menit, kemudian pengadukan dengan sendok kayu selama ± 5 menit (Pencampuran III). Adonan digiling dan dicetak pada loyang dengan ketebalan $\pm d = 3$ cm, $t = 0.50$ cm dan dioven dengan suhu ± 150 °C selama ± 20 menit).

Prosedur Analisis

1. Analisis Kadar Air [7]

Sampel ditimbang sebanyak 2-5 gram pada cawan porselin yang telah diketahui beratnya. Cawan tersebut dimasukkan ke dalam oven selama 5 jam pada suhu 100°C - 105°C atau sampai beratnya menjadi konstan. Sampel kemudian dikeluarkan dari oven dan dimasukkan ke dalam desikator dan segera ditimbang setelah mencapai suhu kamar. Masukkan kembali bahan tersebut ke dalam oven sampai tercapai berat yang konstan

(selisih antara penimbangan berturut-turut 2×10^{-3} gram). Kehilangan berat tersebut dihitung sebagai presentase kadar air dan dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(\text{botol timbang+bahan})_{\text{awal}} - (\text{botol timbang+bahan})_{\text{konstan}}}{(\text{botol timbang+bahan})_{\text{konstan}} - \text{botol timbang konstan}} \times 100\%$$

2. Uji Aktivitas Antioksidan metode DPPH [8]

Sebanyak 5 gram sampel ditimbang. Sampel ditambah etanol 95% sebanyak 250 ml kemudian di vortex untuk membantu melarutkan sampel. Selanjutnya ekstrak disentrifuse dengan kecepatan 4000 rpm selama 10 menit untuk memisahkan ekstrak. Kemudian 4 ml supernatan diambil dan ditambahkan dengan 1 ml larutan 1,1 diphenil-2-picryllhydrazil (DPPH) 0.20 M. Dibiarkan selama 10 menit kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517nm. Kontrol dilakukan seperti pada prosedur di atas dengan menggunakan larutan DPPH 0.20 M. Aktivitas scavenger radikal bebas dihitung sebagai presentase berkurangnya warna DPPH dengan perhitungan :

$$\% \text{ Aktivitas antioksidan} = 100 \times 1 - \frac{\text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}}$$

3. Analisis Tingkat Warna dengan Colour Reader [9]

Tempatkan sampel dalam wadah plastik bening, tempelkan *colour reader* padapermukaan sampel, atur tombol pembacaan L^* , a^* , b^* lalu tekan tombol target, kemudian catat hasil pembacaan.

4. Daya Kembang [9]

Ukur volume adonan dengan menggunakan rumus volume tabung secara manual (dengan penggaris). Ukur volume sebelum dioven dan setelah dioven (sebagai volume awal dan volume akhir). Perhitungan daya kembang adalah sebagai berikut:

$$\text{Daya kembang} = \frac{(b-a)}{a} \times 100\%$$

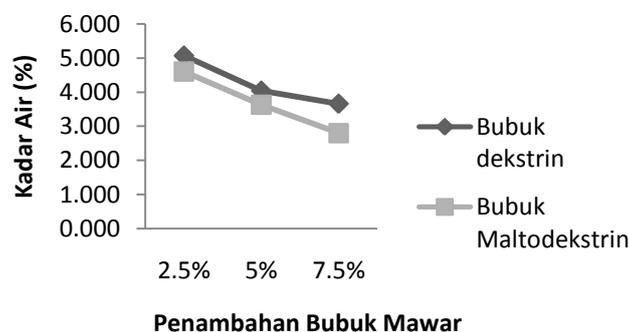
Keterangan: a = volume sampel sebelum dioven (cm^3)

b = volume sampel setelah dioven (cm^3)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kadar Air Cookies

Pengaruh perlakuan konsentrasi bubuk mawar terhadap kadar air *cookies* mawar berdasarkan jenis bahan pengisi disajikan pada Gambar 1.



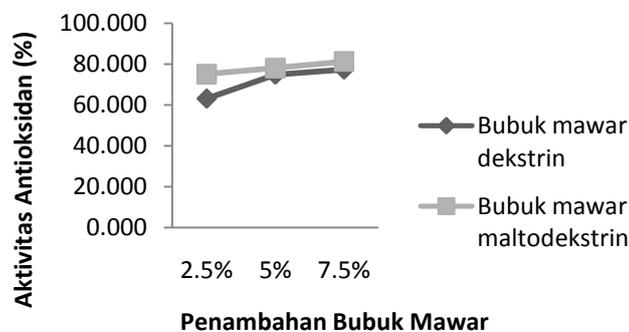
Gambar 1. Grafik Kadar Air Cookies Akibat Perlakuan Penambahan Bubuk Mawar Berdasarkan Jenis Bahan Pengisi Bubuk Mawar

Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan bubuk mawar maka semakin rendah kadar air *cookies*. Maltodekstrin memiliki struktur molekul yang lebih bercabang daripada dekstrin. Struktur yang lebih bercabang ini

mengakibatkan maltodekstrin mempunyai sifat mudah larut dalam air. Bahan yang mudah larut dalam air kemungkinan memiliki kadar air yang rendah. Karena kelarutan merupakan kemampuan bahan untuk dapat menyerap air, sehingga menyebabkan kadar airnya akan rendah. Dekstrin mempunyai rumus kimia $(C_6H_{10}O_5)_n$ sedangkan rumus umum maltodekstrin adalah $[(C_6H_{10}O_5)_nH_2O]$ [10]. Penurunan kadar air yang terjadi pada cookies yang diuji diduga disebabkan karena dengan penambahan bubuk mawar membuat adonan cookies menjadi padat sehingga kemampuan mengikat air pada bubuk mawar lebih besar dan air ikut menguap oleh suhu panas ketika pemanggangan. Akibatnya semakin sedikit jumlah rongga-rongga yang terbentuk pada cookies (makin padat), sehingga akan mempengaruhi kadar air cookies. Penambahan partikel padatan seperti maltodekstrin dan dekstrin didalam adonan dapat mempercepat waktu pencapaian kadar air kesetimbangan (konstan), karena peningkatan konsentrasi bahan pengisi mengakibatkan penurunan kadar air [11].

2. Aktivitas Antioksidan

Pengaruh perlakuan penambahan bubuk mawar terhadap aktivitas antioksidan cookies mawar berdasarkan konsentrasi jenis bahan pengisi bubuk mawar, disajikan pada Gambar 2.



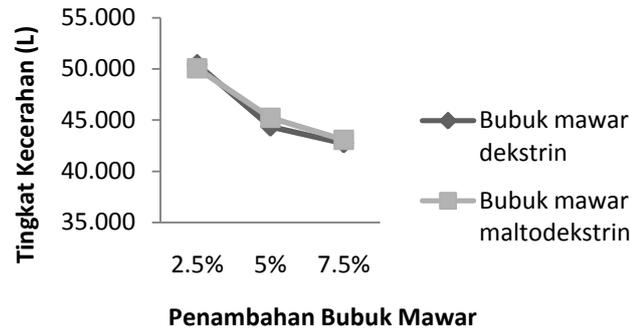
Gambar 2. Grafik Aktivitas Antioksidan Cookies Akibat Perlakuan Penambahan Bubuk Mawar Berdasarkan Jenis Bahan Pengisi Bubuk Mawar

Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi bubuk mawar pada cookies maka akan semakin meningkatkan aktivitas antioksidan. Artinya kemampuan cookies untuk dapat menangkal radikal bebas semakin tinggi seiring dengan bertambahnya konsentrasi penambahan bubuk mawar.

Aktivitas antioksidan pada cookies mawar disebabkan oleh adanya kandungan antosianin pada cookies. Antosianin merupakan senyawa yang dapat menangkal radikal bebas. Senyawa yang mengandung gugus fenol seperti pigmen antosianin bunga mawar merah ini, dapat mencegah oksidasi serum sehingga bermanfaat bagi kesehatan manusia [12]. Penggunaan jenis bahan pengisi maltodekstrin menunjukkan nilai yang lebih besar daripada dekstrin. Hal ini dapat disebabkan karena maltodekstrin merupakan bahan enkapsulat yang dapat melindungi komponen nutrisi termasuk aktivitas antioksidan dan memiliki daya ikat yang kuat terhadap senyawa yang tersalut [13]. Dinding kapsul seperti maltodekstrin dapat berfungsi melindungi komponen yang sensitif seperti komponen antioksidan, rasa, vitamin, warna dan komponen nutrisi lainnya [14]. Sedangkan struktur molekul dekstrin berbentuk lurus dan lebih panjang sehingga dapat membentuk matriks sehingga komponen-komponen volatil antioksidan akan terperangkap di dalamnya. Dengan demikian, penambahan dekstrin dapat menekan kehilangan komponen volatil selama proses pengolahan walaupun tidak sebesar maltodekstrin [15].

3. Tingkat Kecerahan (L)

Pengaruh perlakuan konsentrasi bubuk mawar terhadap tingkat kecerahan cookies mawar berdasarkan jenis bahan pengisi disajikan pada Gambar 3.



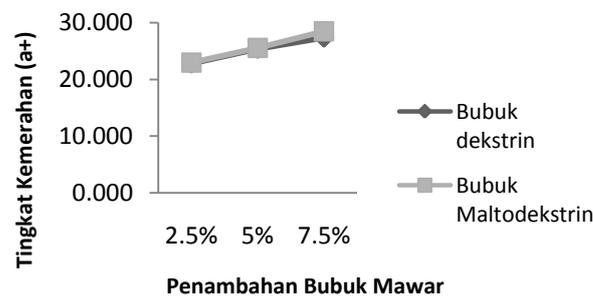
Gambar 3. Grafik Tingkat Kecerahan Cookies Akibat Perlakuan Penambahan Bubuk Mawar Berdasarkan Jenis Bahan Pengisi Bubuk Mawar

Berdasarkan Gambar 3 dapat diketahui bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi bubuk mawar pada cookies maka nilai L akan semakin rendah, artinya tingkat kecerahan cookies mengalami penurunan. Penambahan konsentrasi bubuk mawar 7.50% memberikan nilai L cookies terendah pada jenis bahan pengisi maltodekstrin, sedangkan penambahan konsentrasi mawar 2.50% memberikan nilai L tertinggi pada jenis bahan pengisi dekstrin.

Penurunan tingkat kecerahan cookies seiring dengan meningkatnya konsentrasi penambahan bubuk mawar disebabkan oleh adanya penambahan bubuk mawar yang berwarna merah muda, sehingga semakin banyak konsentrasi penambahan bubuk mawar maka akan membuat warna cookies semakin merah kecoklatan dan akan menurunkan tingkat kecerahannya. Selain itu hal ini juga dapat disebabkan oleh adanya reaksi *browning non enzimatis* (reaksi *maillard* dan karamelisasi) selama proses pengolahan sehingga menimbulkan warna kecoklatan pada cookies. Reaksi *Maillard* adalah reaksi yang terjadi karena adanya gugus amina dari asam amino, peptida atau protein dengan gula pereduksi [16].

4. Tingkat Kemerahan (a*)

Pengaruh perlakuan konsentrasi bubuk mawar terhadap tingkat kemerahan cookies mawar berdasarkan jenis bahan pengisi disajikan pada Gambar 4.



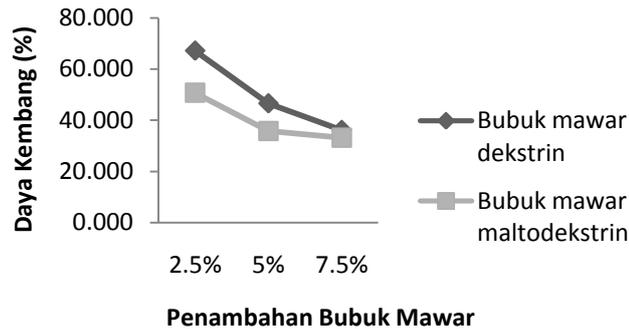
Gambar 4. Grafik Tingkat Kemerahan Cookies Akibat Perlakuan Penambahan Bubuk Mawar Berdasarkan Jenis Bahan Pengisi Bubuk Mawar

Berdasarkan Gambar 4 dapat diketahui bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi bubuk mawar, maka tingkat kemerahan cookies akan semakin tinggi, artinya cookies akan semakin berwarna merah. Peningkatan nilai kemerahan ini disebabkan karena adanya kandungan antosianin pada bubuk mawar sehingga ketika ditambahkan pada cookies akan menyebabkan warna merah.

Hasil Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jenis bahan pengisi bubuk mawar pada cookies tidak berpengaruh nyata terhadap nilai a^* cookies mawar. Hal ini diduga karena warna bubuk dekstrin dan maltodekstrin yang sama-sama berwarna putih dan ketika ditambahkan pada bubuk mawar tidak berpengaruh terhadap kandungan pigmen antosianin yang relatif sama sehingga tidak memberikan pengaruh terhadap nilai a^* atau tingkat kemerahan pada masing-masing jenis bahan pengisi bubuk mawar.

5. Daya Kembang

Pengaruh perlakuan penambahan bubuk mawar terhadap daya kembang cookies mawar berdasarkan konsentrasi jenis bahan pengisi bubuk mawar, disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Daya Kembang Cookies Akibat Perlakuan Penambahan Bubuk Mawar Berdasarkan Jenis Bahan Pengisi Bubuk Mawar

Berdasarkan Gambar 5 dapat diketahui bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi bubuk mawar pada cookies maka daya kembang pada cookies akan semakin turun. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis bahan pengisi bubuk mawar pada cookies tidak berpengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap daya kembang. Penurunan daya kembang cookies seiring dengan meningkatnya konsentrasi penambahan bubuk mawar diduga disebabkan oleh terlepasnya air yang terikat dalam granula pati saat pengovenan pada suhu tertentu sehingga air menguap dan uap yang terbentuk akan mendesak jaringan gel untuk keluar, sehingga terjadi pengembangan sekaligus pengosongan yang terbentuk kantong-kantong udara pada cookies yang telah di oven. Selain itu penambahan *baking powder* dalam pembuatan cookies juga menyebabkan kantong-kantong udara yang terbentuk akan memerangkap gas CO_2 yang terbentuk sehingga produk menjadi mengembang. Proses pemanasan akan menyebabkan gelatinisasi yang diawali dengan penggembungan pati, pelelehan kristalin, pelarutan pati, penyebaran, pemekaran, dan pengembangan [17].

SIMPULAN

Perlakuan terbaik sesuai perhitungan metode Indeks Efektifitas adalah cookies dengan perlakuan konsentrasi bubuk mawar 7.50% dengan jenis bahan pengisi bubuk mawar maltodekstrin. Karakteristik cookies adalah kadar air (2.58%), aktivitas antioksidan (81.27%), kecerahan (43.07), kemerahan (31.07), kekuningan (11.43), daya kembang (67.14%).

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Sari, D.P. dan Saati, E.A. 2003. Pengujian Efektivitas Penggunaan Jenis Pelarut dan Asam dalam Ekstraksi Pigmen Antosianin Bunga Kana. Skripsi Sarjana. UMM. Malang.

- 2) Saati, E.A., Theovilla, R., Widjanarko, S.B., Aulanni'am. 2011. Optimalisasi Fungsi Pigmen Bunga Mawar Sortiran sebagai Zat Pewarna Alami dan Bioaktif Pada Produk Industri. *Jurnal Teknik Industri* Vol. 12, No. 2 Agustus 2011: 96-104
- 3) Saati, E.A. 2012. Potensi Pigmen Antosianin Bunga Mawar (*Rosa sp.*) Lokal Batu sebagai Zat Pewarna Alami dan Komponen Bioaktif Produk Pangan. Disertasi Doktor. UB. Malang.
- 4) Gusti, K. A. 2011. Pembuatan Pewarna Bubuk Alami Dari Daun Janggolan Kering (*Mesona Palustris* BL) (Kajian Jenis Pelarut, Jenis Bahan Pengisi dan Konsentrasinya). Skripsi Sarjana. UB. Malang.
- 5) Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- 6) Fennema, O. R. 2000. *Food Chemistry*. Marcel Dekker, inc. New York.
- 7) Sudarmadji, S.B., Haryono dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. PT. Liberty. Yogyakarta
- 8) Suryanto, E., Raharjo, S., Tranggono, dan Sastrohamidjojo, H. 2004. Antiradical Activity of Andaliman (*Zantoxylum achantopodium*, DC) Fruit Extract. *International Conference of Functional and Health foods: Market, Technology and Health Benefit*. Gajah Mada University. Yogyakarta
- 9) Yuwono, S.S. dan Susanto, T. 1998. *Pengujian Fisik Pangan*. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang
- 10) Tharanathan, R.N. 2005. *Starch-Value Addition by Modification*. Departemen of Biochemistry and Nutrition, Central Food Technological Research Institute. India
- 11) Eko, W. 2008. *Preparasi Pewarna Bubuk Merah Alami Berantioksidan dari Ekstrak Bunga Rosella serta Aplikasinya pada Produk Pangan*. Skripsi Sarjana. UB. Malang.
- 12) Gracia, C.C.L, Sugiyono, Haryanto, B. 2009. Kajian Formulasi Biskuit dalam Rangka Substitusi Tepung Terigu. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* Vol.XX No. 1.
- 13) Finotelli P.V and Rocha-Leão MHM . 2010. Microencapsulation of Ascorbic Acid in Maltodextrin and Capsul Using Spray-Drying. *Proceedings 2nd Mercosur Congress on Chemical Engineering 4th Mercosur Congress on Process Systems Engineering*
- 14) Ramadhia M, Kumalaningsih, S, I Santoso. 2012. Pembuatan Tepung Lidah Buaya (*Aloe Vera* L.) dengan Metode Foam-Mat Drying. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol. 13 No. 2 [Agustus 2012] 125-137 Pembuatan Tepung
- 15) Wijayanti, R. 2011. Pembuatan tablet effervescent tamarillo (*Cyphomandra betacea* sendtn) Kajian Konsentrasi Dekstrin dan Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Karakteristik Fisik Kimia Dan Organoleptik. Skripsi Sarjana. UB. Malang
- 16) Hui, Y. H. 2006. *Handbook Of Food Science, Technology, And, Engineering Volume I*. Crc Press. USA
- 17) Estiasih, T., 2006. *Teknologi dan Aplikasi Polisakarida dalam Pengolahan Pangan*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya.