

## TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

## KARAKTERISTIK BROWNIES YANG DIBUAT DARI KOMPOSIT TEPUNG GEMBOLO (*Dioscorea bulbifera* L.)

*Characteristics of Brownies are Made of Composite Gembolo Flour (*Dioscorea bulbifera* L.)*

Tutik Windaryati, Herlina\*, Ahmad Nafi

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember  
Jln. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto, Jember 68121 Indonesia

\*E-mail: [linaftp@yahoo.com](mailto:linaftp@yahoo.com)

### ABSTRACT

Gembolo bulbs were an inferior crop which development has not been optimal. Gembolo bulbs rich in bioactive components such as glucomannan which were a water-soluble dietary fiber because it can absorb 200 times its weight of water. Brownies is a very popular food and flour composites research gembolo on making brownies has never been done, so the presence of composite flour in making gembolo brownies expected to improve the quality and flavor of brownies as a product that safe and good for consumers. The purpose of this study was to determine the influence of the type and percentage of composite gembolo flour physical chemical properties and organoleptic brownies generated. Parameters measured were ash content, moisture content, protein content, fat content, carbohydrate content, overrun, texture, baking loss, stanniness, sliced appearance and WHC. Data were analyzed by ANOVA. The best treatment of composite treatment is A2B2 treatment (composite flour soaking gembolo 5% citric acid for 24 hours at 20%). Brownies of treatment had 0.68% ash content, water content of 16.83%, 5.15% protein, 23.78% fat content, carbohydrate content of 53.57%, 39.76% flower power, texture 77, 67%, baking loss 5.02%, and 33.96% WHC.

**Keywords:** *Brownies; Composite; Gembolo flour*

### ABSTRAK

Umbi gembolo merupakan tanaman inferior yang pengembangannya belum optimal. Umbi gembolo kaya akan kandungan komponen bioaktif berupa glukomanan yang merupakan serat pangan larut air karena dapat menyerap 200 kali berat air. Brownies merupakan makanan yang sangat digemari dan penelitian komposit tepung gembolo pada pembuatan brownies belum pernah dilakukan, sehingga dengan adanya komposit tepung gembolo dalam pembuatan brownies diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan citarasa brownies sebagai produk yang aman dan baik untuk konsumen. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh jenis dan persentase komposit tepung gembolo terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik brownies yang dihasilkan. Parameter yang diamati adalah kadar abu, kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, daya kembang, tekstur, baking loss, stanlness, kenampakan irisan, dan WHC. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA. Perlakuan terbaik dari perlakuan komposit adalah perlakuan A2B2 (komposit tepung gembolo perendaman asam sitrat 5% selama 24 jam sebesar 20%). Brownies dari perlakuan tersebut memiliki kadar abu 0,68%, kadar air 16,83%, kadar protein 5,15%, kadar lemak 23,78%, kadar karbohidrat 53,57%, daya kembang 39,76%, tekstur 77,67%, baking loss 5,02%, dan WHC 33,96%.

**Kata Kunci:** *Brownies; Komposit; Tepung Gembolo*

**How to cite:** Windaryati T, Herlina, A Nafi. 2013. Karakteristik brownies yang dibuat dari komposit tepung gembolo (*Dioscorea bulbifera* L.). *Berkala Ilmiah Pertanian* 1(2): 25-29.

### PENDAHULUAN

Ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap terigu menyebabkan meningkatnya permintaan gandum dari tahun ke tahun. Oleh karena itu, pemanfaatan bahan pangan lokal perlu ditingkatkan untuk mengurangi laju impor dan memperkuat ketahanan pangan Indonesia.

Indonesia kaya akan umbi-umbian diantaranya umbi gembolo. Umbi gembolo dianggap sebagai umbi inferior yang pengembangannya belum optimal. Umbi gembolo dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber nutrisi dan pangan fungsional. Umbi gembolo termasuk dalam genus *Dioscorea* mengandung komponen bioaktif berupa glukomanan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku tepung fungsional (Myoda *et al.*, 2006).

Umbi gembolo mempunyai masa simpan setelah pemanenan kurang lebih 2 minggu, dengan umur masa simpan yang tergolong singkat sehingga diperlukan suatu usaha untuk memperpanjang masa simpan dan menambah daya guna dari umbi gembolo. Salah satu cara pengolahan yang tepat dengan menjadikan umbi gembolo menjadi tepung yang memiliki umur simpan lebih lama, dan dapat digunakan sebagai tepung komposit dalam pembuatan suatu produk. Namun umbi gembolo sebagaimana umbi-umbian akan mengalami proses pencoklatan yang disebabkan bereaksinya enzim fenolase dengan oksigen diudara. Menurut Sintianingrum (2012) bahwa tepung gembolo dengan perlakuan perendaman larutan asam sitrat 5% selama 24 jam memiliki nilai WHC

yang lebih rendah jika dibandingkan dengan tepung gembolo kontrol dan perlakuan blanching sehingga diharapkan produk yang dihasilkan lebih empuk dan mengembang.

Bahan lokal telah banyak digunakan sebagai komposit tepung terigu pada pengolahan produk bakery, seperti brownies, mie kering, sosis, bika ambon, dan cake. Brownies merupakan kue coklat, dengan rasa manis, warna menarik, aroma lezat, dan tekstur tidak terlalu mengembang. Brownies sangat digemari oleh sebagian besar masyarakat. Hal ini ditandai dengan disediakannya brownies disebagian besar toko kue dan semakin banyaknya modifikasi terhadap kue brownies dari tahun ke tahun seperti komposit brownies dari tepung MOCAF, tepung ubi jalar, tepung biji nangka, dan campuran tepung beras yang terdiri dari beras, pati dan maizena. Tepung gembolo belum pernah diaplikasikan pada pengolahan brownies. Pemanfaatan tepung umbi gembolo sebagai komposit dalam pembuatan brownies diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan citarasa brownies sebagai produk yang aman dan baik untuk konsumen.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi komposit tepung gembolo terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik brownies yang dihasilkan, serta menentukan jenis dan persentase komposit tepung gembolo yang tepat sehingga dihasilkan brownies dengan sifat-sifat yang baik dan disukai.

## BAHAN DAN METODE

**Rancangan Penelitian.** Penelitian ini meliputi dua tahap yaitu penelitian pendahuluan yang terdiri dari pembuatan tepung gembolo dan pencarian konsentrasi komposit yang paling tepat dan penelitian utama yang terdiri dari analisis sifat fisik, sifat kimia, uji organoleptik, dan uji efektivitas. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian (KBHP) dan Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian (RPHP), Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, pada bulan Februari 2012 sampai September 2012.

**Bahan dan Alat.** Bahan utama yang digunakan adalah tepung gembolo, telur, tepung terigu, margarin, gula, dark cooking chocolate, baking powder, susu skim, dan garam. Alat utama yang digunakan adalah miller, ayakan mesh 80, loyang 11 x 22 cm, mixer (Philips), botol timbang, gelas ukur, neraca analitik (ohaus), rheotex, labu ukur 1 liter, labu kjeldahl, buret 50 ml, soxlet lemak, labu lemak, kertas saring, krus porselen, tanur pengabuan, erlemeyer 250 ml, alat destilat, pipet mikro 0,1 dan 1 ml, kertas saring, sentrifuse (Yenaco model YC-1180) dan tabungnya, vortex (Maxi Max 1 Type 16700), alat destilat, buret 50 ml, aluminium foil, millet, dan kamera digital merek Sony dengan perbesaran 14,1 Mega Pixels dan seperangkat alat uji sensori.

**Rancangan Percobaan.** Proses penepungan untuk tepung gembolo alami diawali dengan pengupasan kulit umbi gembolo segar, pembuangan bagian yang rusak, dan pencucian. Kemudian dilakukan pengirisan dengan ketebalan 1-3 mm. Potongan irisan umbi gembolo tersebut diberi dua macam perlakuan pra-proses, yaitu alami dan perendaman dengan larutan asam sitrat 5% selama 24 jam. Bahan yang sudah diiris dijemur matahari selama 2 hari, kemudian dipanggang dengan oven pada suhu 60°C selama 1 hari atau sampai chip gembolo dapat dipatahkan. Chip gembolo kering digiling dengan disc mill kemudian diayak dengan saringan 80 mesh. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 2 faktor. Pembuatan brownies untuk perlakuan kontrol sesuai dengan pembuatan brownies pada umumnya. Untuk masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

Faktor A merupakan tepung gembolo

A1 = tepung gembolo alami (tanpa perlakuan)

A2 = tepung gembolo perlakuan perendaman larutan asam sitrat selama 24 jam.

Faktor B merupakan persentase komposit tepung gembolo yang digunakan dalam adonan

B1 = 10% tepung gembolo ; 90% tepung terigu

B2 = 20% tepung gembolo ; 80% tepung terigu

B3 = 30% tepung gembolo ; 70% tepung terigu

Kombinasi dari perlakuan adalah sebagai berikut :

A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>

A<sub>1</sub>B<sub>2</sub> A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>

A<sub>1</sub>B<sub>3</sub> A<sub>2</sub>B<sub>3</sub>

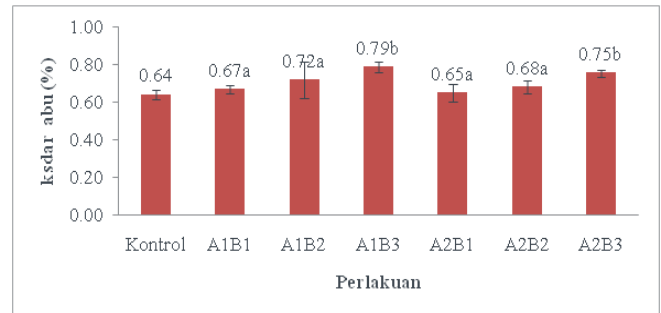
Data yang didapatkan dari hasil pengamatan, diolah menggunakan sidik ragam, apabila terdapat data yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji beda DMRT (*duncan multiple range test*) (Gaspersz, 1991). Interpretasi data selain dilakukan berdasarkan hasil anava (5%) dan DMRT (5%) juga berdasarkan plotting data dalam bentuk diagram batang untuk mendapatkan gambaran yang lebih kongkrit dari hasil eksperimen ini. Selain itu, data juga dibandingkan dengan brownies yang dibuat dari 100% tepung terigu sebagai kontrol.

**Metode Analisis.** Analisis yang diamati mengikuti Sudarmadji dkk, (1997) yang meliputi kadar abu metode langsung, kadar air metode grafimetrik, kadar lemak metode ekstraksi soxhlet, kadar protein metode mikrokjeldahl, kadar karbohidrat by difference method, serta daya kembang metode *seed displacement* (Bakri, 1990 dalam Kumalasari, 2011), tekstur metode rheotex (Subagio dkk, 2003), baking loss metode pengurangan berat (Subagio dkk, 2003), staleness (Subagio dkk, 2003), kenampakan irisan (Metode visual), WHC (Subagio dkk, 2006), uji organoleptik (Mabesa 1986), dan uji efektivitas metode index efektivitas (DeGarmo *et al.*, 1984).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Kimia

**Kadar abu.** Hasil sidik ragam kadar abu brownies dengan jenis dan persentase komposit tepung gembolo menunjukkan bahwa jenis tepung gembolo berpengaruh tidak nyata dan konsentrasi tepung gembolo berpengaruh sangat nyata terhadap kadar abu brownies. Setelah dilakukan uji DMRT pada taraf 5% diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 1.

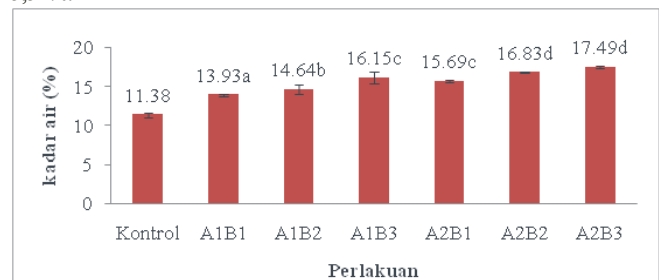


**Gambar 1.** Kadar abu brownies dengan jenis dan persentase komposit tepung gembolo. Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf uji DMRT 5%.

Hasil menunjukkan bahwa kadar abu brownies kontrol lebih kecil jika dibandingkan dengan brownies yang dikomposit dengan tepung gembolo (Gambar 1). Hal ini disebabkan kadar abu tepung gembolo lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar abu terigu. Seiring dengan meningkatnya persentase komposit tepung gembolo, kadar abu brownies cenderung meningkatkan. Hal ini disebabkan oleh perbedaan kandungan kadar abu bahan yang digunakan. Terigu memiliki kadar abu sebesar 1,5% lebih kecil dibandingkan tepung gembolo. Menurut Sintianingrum (2012) kadar abu tepung gembolo perendaman 1,6% dan tepung gembolo alami sebesar 4,28%.

**Kadar Air.** Hasil sidik ragam kadar air brownies dengan jenis dan persentase komposit tepung gembolo menunjukkan bahwa jenis dan persentase komposit tepung gembolo berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air brownies. Setelah dilakukan uji DMRT pada taraf 5% diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 2, bahwa kadar air brownies kontrol lebih kecil jika dibandingkan dengan brownies yang dikomposit dengan tepung gembolo, hal ini diduga karena WHC terigu lebih kecil daripada tepung gembolo, sehingga saat pemanggangan sebagian besar air menguap dan membentuk tekstur yang porous pada brownies.

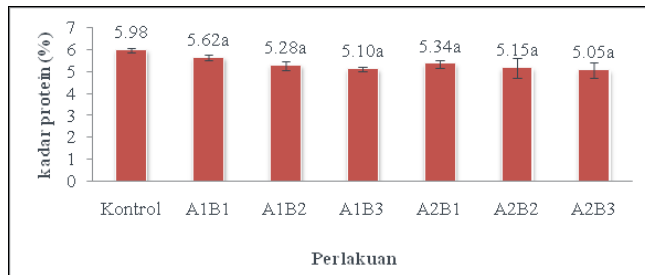
Kadar air brownies yang dikomposit dengan tepung gembolo perendaman lebih tinggi jika dibandingkan dengan brownies yang dikomposit tepung gembolo alami. Hal ini diduga karena oleh kandungan air tepung gembolo perendaman lebih tinggi jika dibandingkan dengan tepung gembolo alami. Menurut Sintianingrum (2012) kadar air tepung gembolo perendaman sebesar 8,57% dan tepung gembolo alami sebesar 5,51%.



**Gambar 2.** Kadar air brownies dengan jenis dan persentase komposit tepung gembolo. Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan pengaruh tidak nyata pada taraf uji DMRT 5%.

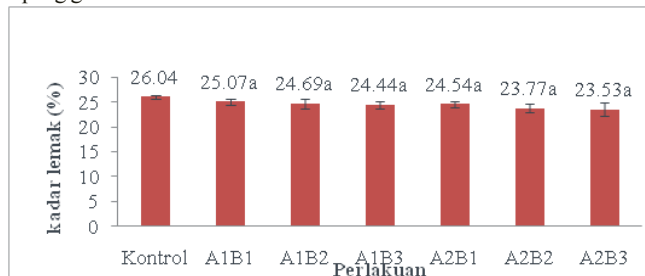
**Kadar Protein.** Hasil sidik ragam kadar protein brownies dengan jenis dan persentase komposit tepung gembolo menunjukkan bahwa jenis dan konsentrasi komposit tepung gembolo berpengaruh tidak nyata terhadap kadar protein brownies. Setelah dilakukan uji DMRT pada taraf 5% diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 3, bahwa kadar protein

brownies kontrol lebih tinggi jika dibandingkan dengan brownies yang dikomposit tepung gembolo.



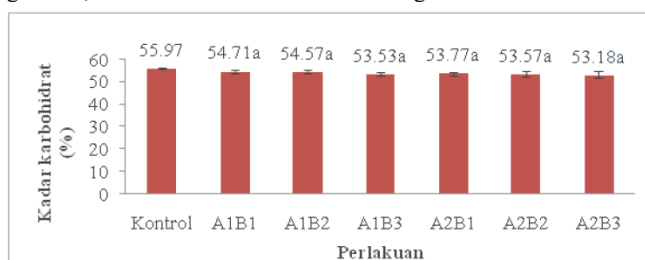
**Gambar 3.** Kadar protein brownies dengan jenis dan persentase komposit tepung gembolo. Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf uji DMRT 5%.

**Kadar Lemak.** Hasil sidik ragam kadar lemak brownies dengan jenis dan persentase komposit tepung gembolo menunjukkan bahwa jenis dan konsentrasi tepung gembolo berpengaruh tidak nyata terhadap kadar lemak brownies. Setelah dilakukan uji DMRT pada taraf 5% diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 4. Gambar 4 menunjukkan bahwa kadar lemak kontrol lebih tinggi jika dibandingkan dengan brownies yang dikomposit tepung gembolo.



**Gambar 4.** Kadar lemak brownies dengan jenis dan persentase komposit tepung gembolo. Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf uji DMRT 5%.

**Kadar karbohidrat.** Hasil sidik ragam kadar karbohidrat brownies dengan jenis dan persentase komposit tepung gembolo menunjukkan bahwa jenis dan konsentrasi komposit tepung gembolo berpengaruh tidak nyata terhadap kadar karbohidrat brownies. Setelah dilakukan uji DMRT pada taraf 5% diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 5, bahwa kadar karbohidrat kontrol lebih tinggi jika dibandingkan dengan brownies yang dikomposit tepung gembolo. Hal ini diduga disebabkan oleh lebih rendahnya kadar air brownies kontrol jika dibandingkan dengan kadar air brownies yang dikomposit tepung gembolo. Menurunnya kadar karbohidrat juga dapat dipengaruhi oleh kandungan lainnya seperti kadar abu, protein, dan lemak. Semakin banyak persentase komposit tepung gembolo, kadar karbohidrat brownies cenderung semakin menurun.

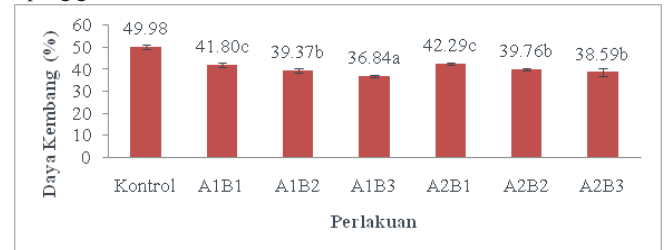


**Gambar 5.** Kadar karbohidrat brownies dengan jenis dan persentase komposit tepung gembolo. Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf uji DMRT 5%.

### Sifat Fisik

**Daya kembang.** Hasil sidik ragam daya kembang brownies dengan jenis dan persentase komposit tepung gembolo menunjukkan bahwa jenis tepung gembolo berpengaruh nyata dan konsentrasi tepung gembolo berpengaruh sangat nyata terhadap daya kembang brownies. Setelah dilakukan uji DMRT pada taraf 5% diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 6, bahwa daya kembang brownies kontrol lebih tinggi jika

dibandingkan dengan brownies yang dikomposit tepung gembolo. Penurunan daya kembang brownies diduga disebabkan oleh berkurangnya jumlah terigu yang mengandung gluten, gluten mampu memerangkap dan menahan gas yang lebih baik bila dibandingkan dengan tepung gembolo. Buckle (1987) menyatakan bahwa gluten adalah massa kenyal yang lengket yang menyatukan komponen-komponen brownies seperti pati dan gelembung gas untuk membentuk dasar tekstur yang lunak. Dengan adanya air dan reaksi mekanik, gluten akan membentuk adonan yang elastis. Adonan akan mengalami peregangan sehingga membentuk lapisan (film) dan dengan adanya tekanan membentuk gelembung gas. Pada waktu pemanggangan gluten terkoagulasi dan membentuk struktur setengah kaku (Matz, 1972). Oleh karena itu, penggunaan tepung terigu menghasilkan daya pengembangan lebih tinggi daripada brownies yang dikomposit tepung gembolo.

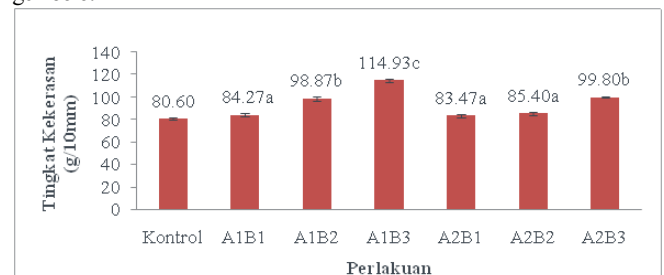


**Gambar 6.** Daya kembang brownies dengan jenis dan persentase komposit tepung gembolo. Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf uji DMRT 5%.

Daya kembang brownies yang dikomposit dengan tepung gembolo perendaman lebih tinggi jika dibandingkan dengan tepung alami. Hal ini diduga disebabkan oleh adanya aktivitas BAL pada saat perendaman yang merusak dinding sel sehingga memudahkan penguapan air pada saat pemanggangan, sehingga tekstur brownies lebih porous.

Persentase komposit tepung gembolo yang semakin besar menyebabkan daya kembang brownies yang dihasilkan semakin menurun. Hal ini diduga karena semakin sedikitnya kandungan gluten yang dapat memerangkap dan menahan gas dalam adonan.

**Tekstur.** Hasil sidik ragam tekstur brownies dengan jenis dan persentase komposit tepung gembolo menunjukkan bahwa jenis dan konsentrasi tepung gembolo berpengaruh sangat nyata terhadap tekstur brownies. Setelah dilakukan uji DMRT pada taraf 5% diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 7, bahwa tekstur brownies kontrol lebih rendah jika dibandingkan dengan brownies yang dikomposit tepung gembolo.



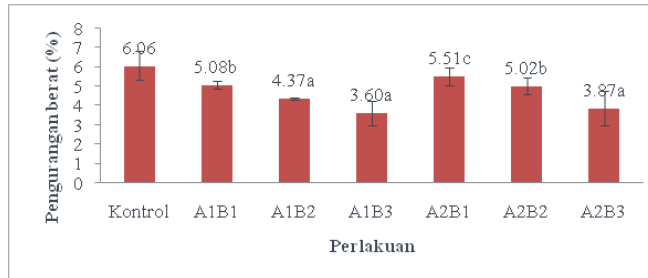
**Gambar 7.** Tekstur brownies dengan jenis dan persentase komposit tepung gembolo. Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf uji DMRT 5%.

Tekstur brownies yang dikomposit dengan tepung gembolo perendaman lebih rendah jika dibandingkan dengan tepung alami. Semakin banyak persentase komposit tepung gembolo maka tekstur brownies akan semakin keras. Hal ini karena daya kembang semakin rendah. Tekstur berbanding terbalik dengan daya kembang, semakin tinggi nilai tekstur maka daya kembang semakin rendah dan sebaliknya.

**Baking loss.** Hasil sidik ragam *baking loss* brownies dengan jenis dan persentase komposit tepung gembolo menunjukkan bahwa jenis tepung berpengaruh tidak nyata dan konsentrasi tepung gembolo berpengaruh sangat nyata terhadap *baking loss* brownies. Setelah dilakukan uji DMRT pada taraf 5% diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 8, bahwa *baking loss* brownies kontrol lebih besar jika dibandingkan dengan brownies yang

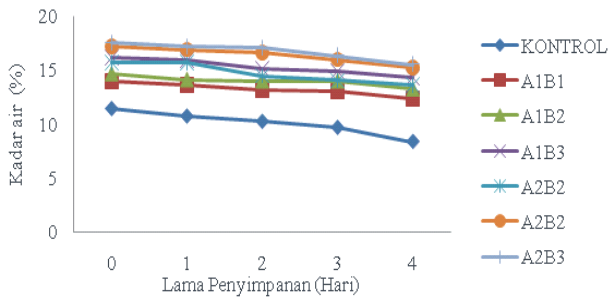
dikomposit tepung gembolo. Hal ini diduga disebabkan oleh banyaknya jumlah air yang menguap pada proses pemanggangan.

Semakin besar persentase komposit tepung gembolo maka *baking loss* brownies akan semakin rendah hal ini diduga disebabkan oleh semakin banyaknya kandungan glukomanan yang dapat meningkatkan nilai daya mengikat air.



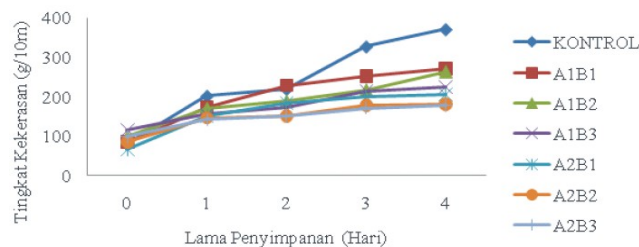
**Gambar 8.** Baking loss brownies dengan jenis dan persentase komposit tepung gembolo. Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf uji DMRT 5%.

**Staleness.** Uji ini dilakukan untuk mengetahui perubahan-perubahan yang terjadi pada brownies selama penyimpanan, khususnya kadar air dan tekstur. Grafik kadar air brownies dengan jenis dan persentase komposit tepung gembolo selama penyimpanan 4 hari dapat dilihat pada Gambar 9, bahwa terjadi penurunan kadar air pada semua perlakuan selama penyimpanan 4 hari. Penurunan kadar air disebabkan oleh adanya peristiwa retrogradasi pada pati sehingga kue mengalami kehilangan sejumlah air. Penurunan kadar air selama penyimpanan disebabkan oleh ketidakcukupan energi kinetik untuk melawan kecenderungan molekul-molekul amilosa untuk bersatu kembali sehingga semakin lama akan membentuk kristalin atau terjadinya retrogradasi (Farida, 2005). Penurunan kadar air kontrol lebih tajam dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini diduga disebabkan daya ikat air brownies yang dikomposit dengan tepung.



**Gambar 9.** Hubungan kadar air dengan lama penyimpanan brownies hari ke-0 sampai dengan hari ke-4

Penurunan kadar air yang terjadi selama penyimpanan 4 hari pada brownies menyebabkan kue tersebut mengalami perubahan kenaikan tekstur. Grafik tekstur brownies selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 10.

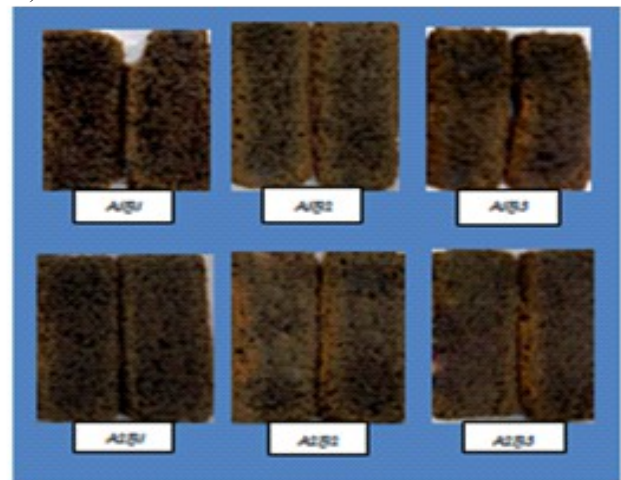


**Gambar 10.** Hubungan tekstur dengan lama penyimpanan brownies hari ke-0 sampai dengan hari ke-4

Kadar air bahan akan mempengaruhi tekstur bahan, sehingga semakin tinggi kadar air bahan maka tekstur bahan akan cenderung semakin lunak (Winamo, 2002). Nilai tekstur yang semakin besar menunjukkan bahwa kekuatan yang dibutuhkan alat untuk menembus kedalaman yang sama pada kue semakin besar (kue semakin keras). Berdasarkan Gambar 10 terjadi kenaikan nilai tekstur pada brownies selama penyimpanan.

Perlakuan dengan penggunaan komposit tepung gembolo memiliki kenaikan tekstur lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diduga disebabkan tepung gembolo memiliki kemampuan mengikat air yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu sehingga kandungan air yang mengalami penguapan selama proses penyimpanan lebih sedikit dibandingkan kontrol. Berdasarkan Gambar 9 dan 10 terlihat bahwa kontrol (berbahan 100% terigu) memiliki penurunan kadar air lebih besar dibandingkan perlakuan dengan komposit tepung gembolo selama penyimpanan 4 hari. Adanya kehilangan kandungan air yang lebih tinggi pada kontrol menyebabkan tekstur yang dihasilkan selama penyimpanan lebih tinggi dibandingkan dengan brownies yang dikomposit tepung gembolo. Hal ini dapat diartikan umur simpan brownies yang dikomposit dengan tepung gembolo cenderung lebih baik dari pada brownies yang 100% menggunakan tepung terigu.

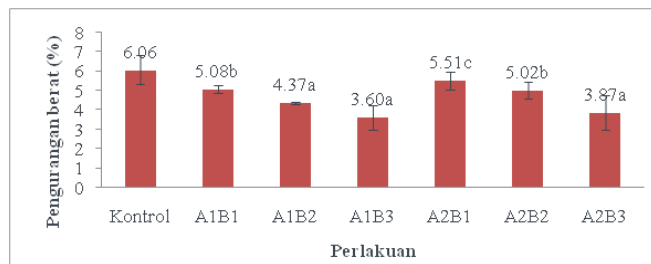
**Kenampakan irisan.** Pengamatan kenampakan irisan dilakukan dengan memfoto irisan brownies menggunakan kamera digital dan diamati secara visual. Kenampakan brownies secara membujur dapat dilihat pada Gambar 11, bahwa pada kenampakan irisan membujur brownies terbentuk rongga-rongga dibagian permukaan. Pada proses pemanggangan terjadi peristiwa terlepasnya air yang terikat dalam gel pati pada suhu dan selang waktu tertentu. Meningkatnya suhu saat pemanggangan mengakibatkan penguapan air. Uap yang bertekanan tinggi tersebut mendorong dan mendesak jaringan gel. Akibatnya terjadi pengosongan dalam jaringan tersebut dan membentuk rongga-rongga udara pada brownies (Winamo, 2002).



**Gambar 11.** Kenampakan membujur brownies

Semakin banyak persentase komposit tepung gembolo yang ditambahkan rongga udara yang dihasilkan pada brownies semakin sedikit dan ukuran rongga udara semakin kecil. Hal ini diduga dipengaruhi adanya kemampuan glukomanan yang terkandung dalam tepung gembolo dalam mengikat air sehingga membentuk jaringan tiga dimensi yang lebih kompak sehingga menyebabkan uap air akibat pemanggangan tidak dapat menembus permukaan brownies dengan mudah, ketika uap air dapat menembus permukaan akan terbentuk ukuran rongga udara yang lebih besar. Semakin rendah konsentrasi komposit tepung gembolo semakin sedikit dan kecil rongga udara yang terbentuk.

**WHC.** Hasil sidik ragam *WHC* brownies dengan jenis dan persentase komposit tepung gembolo menunjukkan bahwa jenis tepung berpengaruh nyata dan konsentrasi tepung gembolo berpengaruh tidak nyata terhadap *WHC* brownies. Setelah dilakukan uji DMRT pada taraf 5% diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 12, bahwa *WHC* brownies kontrol lebih rendah jika dibandingkan dengan brownies yang dikomposit tepung gembolo. *WHC* brownies yang dikomposit tepung gembolo perendaman lebih rendah jika dibandingkan dengan tepung alami. Hal ini diduga disebabkan oleh lebih rendahnya nilai *WHC* pada tepung gembolo perendaman dan kandungan glukomanan jika dibandingkan tepung gembolo alami sehingga daya mengikat airnya juga berkurang.



Gambar 12. Tekstur brownies dengan jenis dan persentase komposit tepung gembolo. Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf uji DMRT 5%.

### Uji Organoleptik

**Warna.** Berdasarkan uji friedman dapat diketahui bahwa adanya komposit tepung gembolo memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan warna brownies pada taraf nyata ( $\alpha$ ) 5%, dimana perlakuan A<sub>2</sub>B<sub>3</sub> berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini diduga karena pengaruh penambahan tepung gembolo perendaman memiliki warna tepung lebih putih sehingga menghasilkan warna yang berbeda.

**Tekstur.** Berdasarkan uji friedman dapat diketahui bahwa adanya komposit tepung gembolo memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan tekstur brownies pada taraf nyata ( $\alpha$ ) 5%, dimana perlakuan kontrol berbeda dengan A1B3.

**Rasa.** Berdasarkan uji friedman dapat diketahui bahwa adanya komposit tepung gembolo memberikan pengaruh tidak nyata terhadap rasa brownies pada taraf nyata ( $\alpha$ ) 5%.

**Kenampakan rongga.** Berdasarkan uji friedman dapat diketahui bahwa adanya komposit tepung gembolo memberikan pengaruh tidak nyata terhadap kenampakan rongga brownies pada taraf nyata ( $\alpha$ ) 5%.

**Aroma.** Berdasarkan uji friedman dapat diketahui bahwa adanya komposit tepung gembolo memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan aroma brownies pada taraf nyata ( $\alpha$ ) 5%, dimana perlakuan A2B3 berbeda nyata dengan kontrol, A1B1, dan A2B2.

**Kesukaan Keseluruhan.** Berdasarkan uji friedman menunjukkan adanya komposit tepung gembolo memberikan pengaruh tidak nyata terhadap tingkat kesukaan panelis pada keseluruhan brownies.

**Uji Efektivitas.** Nilai uji efektivitas brownies yang dibuat dari komposit tepung gembolo dapat dilihat pada Tabel 1, bahwa nilai efektivitas perlakuan A1B1 dengan komposit tepung gembolo alami 10% adalah 0,56. Perlakuan A1B2 dengan komposit tepung gembolo alami 20% adalah 0,44. Perlakuan A1B3 dengan komposit tepung gembolo alami 30% adalah 0,22. Perlakuan A2B1 dengan komposit tepung gembolo perendaman 10% adalah 0,37. Perlakuan A2B2 dengan komposit tepung gembolo perendaman 20% adalah 0,57. Perlakuan A2B3 dengan komposit tepung gembolo perendaman 30% adalah 0,12. Perlakuan terbaik terhadap brownies yang dikomposit tepung gembolo adalah A2B2 yaitu brownies yang dikomposit dengan tepung gembolo perendaman asam sitrat 5% selama 24 jam sebesar 0,57 dan perlakuan terjelek adalah A2B3 yaitu brownies yang dikomposit dengan tepung gembolo perendaman sebesar asam sitrat 5% selama 24 jam sebesar 30% yaitu mempunyai nilai efektivitas sebesar 0,12.

Tabel 1. Hasil Uji efektivitas brownies yang dibuat dari tepung gembolo

Perlakuan	Nilai efektivitas
Kontrol	0,2
A1B1	0,56
A1B2	0,44
A1B3	0,22
A2B1	0,37
A2B2	0,57
A2B3	0,12

## KESIMPULAN

Penggunaan jenis tepung gembolo berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, tekstur, dan WHC, berpengaruh nyata terhadap daya kembang dan warna, namun berpengaruh tidak nyata terhadap kadar lemak, protein dan karbohidrat. Pengaruh persentase komposit gembolo sangat nyata terhadap kadar abu, kadar air, daya kembang, tekstur, *baking loss*, dan WHC, berpengaruh tidak nyata terhadap kadar lemak, kadar protein, karbohidrat, dan warna. Pada uji *staleness* penurunan kadar air dan kenaikan tekstur paling kecil pada A1B3. Brownies yang dikomposit dengan tepung gembolo alami memiliki kenampakan irisan lebih seragam dibandingkan kontrol dan asam sitrat. Penggunaan tepung gembolo pada pembuatan brownies berpengaruh pada sifat organoleptik. Penambahan tepung gembolo berpengaruh nyata terhadap warna, tekstur dan aroma, namun tidak berpengaruh terhadap kenampakan rongga, rasa, dan kesukaan secara keseluruhan.

Hasil dari uji efektivitas menunjukkan nilai terbaik dari perlakuan komposit adalah perlakuan A2B2 dengan komposit tepung gembolo perendaman asam sitrat 5% selama 24 jam sebesar 20%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Myoda TY, T Matsuda, T Suzuki, T Natagawa, T Nagai, T Nagashima. 2006. Identification of soluble proteins and interaction with mannan in mucilage of *Dioscorea opposita* Thunb (Chinese Yam Tuber). *Food Sci. Technol. Res.* 12(4): 299-302.
- Sintianingrum F. 2012. Karakteristik Sifat Fisikokimia dan Fungsional Tepung gembolo (*Dioscorea bulbifera* L). [Skripsi]. Jember : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
- Gaspersz V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Diterjemahkan oleh: CV. Armico. Bandung: CV. Armico.
- Sudarmadji S, B Haryono, Suhardi. 1997. *Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Edisi ke tiga. Yogyakarta: Liberty.
- Kumalasari R. 2010. Proses Pencoklatan Pada Buah-Buahan. <http://Rima.kumalasari>. [diakses tanggal 20/02/2012].
- Subagio A, WS Windrati, Y Witono. 2003. Pengaruh penambahan isolat protein koro pedang (*Canavalia ensiformis* L.) terhadap Karakteristik cake. *Teknologi dan Industri Pangan.* 14(2):136-143.
- DeGarmo EP, WE Sullivan, CR Canana. 1984. *Engineering Economy* 7th. New York: Macmillan Publishing co.Inc
- Buckle KA, RA Edwards, GH Fleet, M Wootton. 1987. *Ilmu Pangan*. Diterjemahkan oleh: H. Purnomo dan Adiono. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Matz SA. 1972. *Bakery Technology and Engineering*. Second edition. Connecticut: The AVI Publishing
- Farida A. 2005. *Kajian Fenomena dan Penghambatan Retrogradasi Bika Ambon*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Winarno FG. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.