

KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK DONAT KENTANG *READY TO COOK* SETELAH PROSES PEMBEKUAN

The Physical Characteristics, Chemistry and Organoleptic Potato Doughnut *Ready to Cook* after The Freezing Process

Halimahtussahdiah Dalimunthe¹, Novelina², Aisman²

¹ Alumni Fakultas Teknologi Pertanian, Kampus Limau Manis-Padang 25163

² Dosen Fakultas Teknologi Pertanian, Kampus Limau Manis-Padang 25163

*Corresponding author; email: dazyuzerya@gmail.com

ABSTRACT

This research was conducted in Laboratory Total Quality Control (TQC) Faculty of Agricultural Technology, Chemistry Laboratory, Agricultural Biochemistry, Nutrition and food Agricultural Product of Technology, and Non Ruminant Laboratory Faculty of Farms Universitas of Andalas on April to June 2012. The purpose of this research is to perceive how much influence the freezing of the physical characteristics, chemical and organoleptic potato doughnuts *ready to cook* after the freezing process and as a business opportunity in the food industry. The design used was completely randomized design (CRD) with 6 treatments and 3 replications. The treatment was used to Potato Doughnut *ready to cook* A (Without freezing), B (Freezing 6 days), C (Freezing 12 days), D (Freezing 18 days), E (Freezing 24 days) dan F (Freezing 30 days). The data obtained in the analysis with the F test then followed by *Tukey Honestly Significant Difference (Tukey-HSD)* test in the real level of 5 %.

The result of this study indicated that the long freezing gives a significantly different effect on the degree of development, moisture content, fat content, oil absorption, ash and protein content, carbohydrate content and starch content and also the calorific value analysis. The results of organoleptic and chemical analysis indicated the product B which is potato doughnut *ready to cook* by freezing 6 days is the best product with the level of acceptance of panelists for aroma, color, taste 90% and texture 95%, the degree of development 87.67%, water content 21.67%, fat content 23.67%, oil absorption 17.00%, ash content 3.00%, protein content 8.67%, carbohydrate content 51.00%, calorific value analysis 422.67 kkal/100gr and starch content 13.00%.

Keywords : *potato, potato doughnut, freezing*

PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum L.*) merupakan tanaman umbi yang hidup di daerah dataran tinggi. Umbi kentang merupakan sumber karbohidrat oleh karena itu sangat perspektif sebagai bahan baku produk pangan yang mampu meningkatkan status gizi masyarakat. Donat kentang merupakan salah satu bentuk hasil olahan yang berbahan baku dari kentang. Donat dengan penambahan bahan baku kentang memiliki nilai gizi yang lebih baik dibandingkan dengan donat biasa tanpa

penambahan kentang. Hal ini disebabkan karena kandungan kentang yang kaya dengan karbohidrat, serat, vitamin A dan B, sodium, potassium, fosfor dan zat besi.

Pembuatan adonan donat merupakan pekerjaan yang cukup sulit bagi sebagian orang. Tetapi, disisi lain masyarakat ingin menyajikan sesuatu makanan ringan (camilan) yang bergizi untuk keluarga. Dengan menyediakan adonan donat *ready to cook* yang sudah dibekukan, merupakan salah satu alternatif pengawetan bahan pangan, tetapi masih mempunyai rasa dan penampilan yang tidak berbeda dari adonan baru.

Menurut (Rohana, 2002). Pembekuan merupakan suatu cara pengawetan bahan pangan dengan cara membekukan bahan pada suhu di bawah titik beku pangan tersebut, dengan membekunya sebagian kandungan air bahan atau dengan terbentuknya es ketersediaan air menurun, maka kegiatan enzim dan jasad renik dapat dihambat atau dihentikan sehingga dapat mempertahankan mutu bahan pangan. Pembekuan dapat mempertahankan rasa dan nilai gizi bahan pangan yang lebih baik daripada metoda lain, karena pengawetan dengan suhu rendah (pembekuan) dapat menghambat aktivitas mikroba yang dapat mencegah terjadinya reaksi-reaksi kimia dan aktivitas enzim yang dapat merusak kandungan gizi bahan pangan.

Ada dua hal yang perlu diperhatikan agar bahan beku memiliki kualitas yang baik, yaitu (1) laju pembekuan harus tinggi dan (2) suhu penyimpanan konstan. Pada umumnya pembekuan dengan kecepatan tinggi menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih baik daripada pembekuan dengan kecepatan rendah (Afriyanti, 2008).

METODOLOGI

Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Total Quality Control (TQC) Laboratorium Kimia, Biokimia Hasil Pertanian dan Gizi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, Teknologi Hasil Pertanian, dan Laboratorium Non Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas pada bulan April sampai dengan Juni 2012.

Bahan, alat dan metode pelaksanaan penelitian:

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kentang, gula, tepung terigu, telur, margarine, susu bubuk, ragi dan air. Bahan kimia yang digunakan untuk analisa berupa selenium mix, NaOH 50%, H₂SO₄, asam borat 2%, indikator MMB, HCl 0,02N, n-hexana dan aquades. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mixer, sendok, timbangan, alat pencetak donat, kompor, panci, kuah dan alat-alat untuk analisis nilai gizi donat yang terdiri dari cawan aluminium, oven, cawan porselen, tanur, labu kjedahl, etilator, kertas saring, soxlet, labu lemak, enlenmeyer, gelas ukur dan alat-alat lain.

Pembuatan donat kentang (Indriani, 2011 modifikasi)

Pemilihan kentang yang berkualitas baik sebanyak 250gr dan dibersihkan. Varietas kentang yang digunakan adalah varietas granola. Kentang dikukus sampai matang ± 30 menit hingga matang. Pembuatan adonan donat, kentang yang telah dihaluskan ditambahkan tepung terigu sebanyak 500g, ditambahkan 2 butir kuning telur, 75g mentega, 100g gula halus, 50ml air, 50g susu bubuk dan 5g garam, kemudian diaduk hingga kalis. Kemudian ragi (6g) dimasukkan kedalam Adonan Donat Kentang difermentasi selama lebih kurang 60 menit. Pencetakan donat dan dibiarkan mengembang sekitar 10 menit, kemudian dilakukan pengemasan dengan menggunakan wadah tertutup.

Dimasukkan ke dalam *freezer* pada suhu -2°C.

A = kontrol (tanpa penyimpanan)

B = pembekuan 6 hari

C = pembekuan 12 hari

D = pembekuan 18 hari

E = pembekuan 24 hari

F = pembekuan 30 hari

Selanjutnya penggorengan dengan metode *deep frying* sesuai dengan perlakuan dan dilanjutkan dengan analisa fisik dan analisa kimia

Derajat pengembangan (Sukaminah *et al*, 2002)

Derajat pengembangan adonan diukur berdasarkan pengembangan volume adonan yang dihitung dengan membandingkan volume sebelum penggorengan dengan volume sesudah penggorengan. Adonan diukur tebal dan diameternya (mm) dengan menggunakan jangka sorong. Rumus dari derajat pengembangan adonan adalah :

$$\text{Derajat Pengembangan} = \frac{\text{volume akhir} - \text{volume awal}}{\text{volume awal}}$$

$$\text{Derajat Pengembangan} = \frac{\frac{1}{4} \pi (D_2)^2 \cdot t_2 - \frac{1}{4} \pi (D_1)^2 \cdot t_1}{\frac{1}{4} \pi (D_1)^2 \cdot t_1} \times 100 \%$$

$$\frac{1}{4} \pi (D_1)^2 \cdot t_1$$

Kadar Air Metode Oven (Sudarmadji *et. al*, 1984)

Bersihkan cawan aluminium dari kotoran, kemudian keringkan dalam oven pada suhu 110°C selama 1-2 jam. Setelah itu masukkan cawan ke dalam desikator sampai dingin kemudian timbang cawan tersebut. Masukkan 1-2 gr bahan ke dalam cawan dan timbang kembali. Keringkan dalam oven pada suhu 100-110°C selama 3-5 jam, tergantung pada bahan. Setelah itu sampel didinginkan dalam desikator dan timbang. Kadar air dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Air} = \frac{\text{Berat awal sampel} - \text{berat akhir sampel}}{\text{Berat awal sampel}} \times 100\%$$

Kadar Lemak (Sudarmadji *et. al*, 1984)

Labu lemak yang digunakan dikeringkan dalam oven dan ditimbang. Sampel dalam bentuk tepung ditimbang sebanyak 5 gram, lalu dibungkus dengan kertas saring yang telah dikeringkan. Kemudian kertas saring dan sampel dimasukkan ke dalam ekstraksi soxhlet dan labu lemak dibawahnya. Tuangkan helksan (pelarut lemak) ke dalam labu lemak secukupnya dan refluks selama 6 jam. Pelarut yang ada didalam labu lemak diekstraksi dan dipanaskan dalam oven pada suhu 105 °C. Setelah dikeringkan, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang sampai berat konstan. Dengan perhitungan:

$$\% \text{ Lemak} = \frac{(\text{berat lemak (gr)} + \text{Labu}) - \text{berat labu}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Daya Serap Minyak (AOAC,1995)

Penentuan serapan minyak dapat dilakukan dengan mengukur kadar lemak terlebih dahulu, dimana serapan minyak adalah selisih antara kadar lemak bahan setelah digoreng dengan kadar lemak bahan sebelum digoreng.

Serapan minyak = Kadar minyak bahan setelah digoreng - Kadar minyak bahan sebelum digoreng

Kadar Protein (Sudarmadji *et. al*, 1984)

Pengukuran kadar protein dilakukan dengan metode semi mikro Kjeldahl (Sudarmadji *et al*, 1984). Bahan ditimbang sebanyak 1 g dan

dimasukkan kedalam labu kjeldahl. Kemudian sampel ditambahkan 1 g selenium mix, 15 ml H₂SO₄ pekat. Lalu dipanaskan dalam ruangan asam sampai berwarna hijau muda jernih. Sampel dipindahkan kedalam labu ukur 100 ml dan diencerkan sampai tanda tera. Sampel dipipet 10 ml larutan tersebut dan dimasukkan kedalam alat destilasi kjeldahl, tambahkan 10 ml NaOH 50%. Hasil destilasi ditampung dengan 10 ml asam borat 2% dan 3 tetes indikator MMB. Dilakukan destilasi sampai penampungan mencapai 100 ml. Kemudian hasil destilasi dititrasi dengan HCl 0,02 N sampai terbentuk warna merah muda. Dilakukan hal yang sama terhadap blanko. Kadar N dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar N} = \frac{(a-b) \times c \times d \times 14,007}{e} \times 100\%$$

Kadar protein = kadar N x faktor konversi

Faktor konversi = 6,25

Keterangan : a = ml HCl sampel

b = ml HCl blanko

c = N HCl

d = faktor pengenceran

e = mg sampel

Kadar Abu (Sudarmadji *et al*, 1984)

Cawan pengabuan dikeringkan dalam oven 30 menit pada suhu 105°C, didinginkan dalam desikator lalu ditimbang. Sebanyak 2-3 g contoh ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah diketahui beratnya dan diarsangkan di atas nyala pembakar. Kemudian diabukan di dalam tanur listrik dalam desikator. Timbang beratnya. Kadar abu dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar abu} = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan : a = berat abu (g)

b = berat kering contoh (g)

Kadar Karbohidrat (Winarno,1997)

Penentuan kadar karbohidrat menggunakan *by difference* dengan cara:

$$\text{Kadar Karbohidrat (\%)} = 100\% - \%(\text{air} + \text{protein} + \text{lemak} + \text{abu})$$

Analisis Nilai Kalori dengan sistem Atwater (AOAC,1980)

Penentuan nilai kalori makanan dapat dilakukan dengan menggunakan sistem atwater menurut komposisi karbohidrat, lemak, protein, serta nilai energi makanan tersebut. Faktor atwater menurut masing-masing komposisi zat gizi adalah sebagai berikut : 4 Kkal/gr untuk karbohidrat, 4 Kkal untuk protein dan 9 Kkal untuk lemak.

Analisis nilai kalori = (4kkal/gr x kadar karbohidrat) + (4kkal/gr x kadar protein) + (9kkal/gr x kadar lemak)

Penetapan kadar pati dengan metode Luff Schrool (Sudarmadji et al, 1984)

Timbang dengan teliti 3 gram bahan dan masukkan ke dalam erlemeyer 100 ml. Tambahkan 200 ml HCl 3% dan beberapa batu didih. Hubungkan dengan kondensor dan didihkan selama 3 jam. Netralkan dengan NaOH 4 N dan tambahkan asam asetat pekat 1 ml. Masukkan ke dalam labu ukur 250 ml atau 500 ml dan tempatkan sampai tanda tera. Saring dengan penyaring berlipat kering, lalu pipet 10 ml saringan ke dalam Erlenmeyer 300 ml. Tambahkan 25 ml larutan luff, 15 ml air dan beberapa batu didih. Hubungkan dengan kondensor dan didihkan selama 10 menit (gunakan stopwatch). Tambahkan 10 ml larutan KI 30 % dan 25 ml H₂SO₄ 4 N. Titrasi dengan larutan thio 0,1 N sebagai indikator digunakan larutan kanji (misal a ml). Blanko dikerjakan dengan menggunakan 25 ml larutan luff dan 10 ml air destilasi (misal b ml)

Perhitungan :

Untuk mengubah menjadi jumlah ml thio 0,1 N dipakai rumus:

$$\frac{(b - a) \times n_{thio}}{0,1} = z \text{ ml}$$

Z ml thio 0,1 N pada daftar ekivalen dengan y mg glukosa (lihat table)

Kadar pati = $\frac{y \times \text{pengenceran} \times 0,95}{\text{Bobot contoh}} \times 100\%$

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan berdasarkan Soekarto (1981). Uji organoleptik dilakukan terhadap produk dengan panelis sebanyak 20 orang. Uji ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk yang dihasilkan. Uji organoleptik yang digunakan adalah uji kesukaan yang meliputi rasa, aroma dan tekstur dengan skala 1-5 dimana nilai 1 menyatakan sangat tidak suka, 2 menyatakan tidak suka, 3 menyatakan biasa, 4 menyatakan suka dan 5 menyatakan sangat suka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Derajat pengembangan

Tabel 1. Nilai rata-rata derajat pengembangan donat kentang *ready to cook*

Lama Pembekuan	Derajat Pengembangan (%)	
Tanpa pembekuan	88,67	a
Pembekuan 6 hari	87,67	ab
Pembekuan 12 hari	86,00	ab
Pembekuan 18 hari	83,33	ab
Pembekuan 24 hari	81,66	b
Pembekuan 30 hari	80,00	c
KK = 2,61 %		

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa derajat pengembangan donat kentang berkisar 80,00-88,67%. Semakin lama pembekuan, derajat pengembangan donat kentang semakin menurun. Hal ini disebabkan karena menurunnya gluten pada donat kentang yang telah dibekukan setelah *thawing*. Menurunnya gluten disebabkan terjadinya denaturasi protein saat pembekuan. Gluten memiliki peran yang sangat penting dalam menghasilkan pengembangan roti yang baik (Winarno, 2007)

Pengembangan roti terjadi sebagai hasil dari suatu reaksi yang berurutan. Disini terdapat pengaruh fisis yang murni dari panas terhadap gas yang terjebak sehingga menaikkan tekanan. Tambahan lagi karena kebanyakan gas yang dilepaskan terjebak dalam film gluten yang elastis, sel gas mengembang dengan sendirinya. Dalam adonan terdapat sejumlah besar sel gas yang kecil-kecil dimana setiap gas mengembang dan mengakibatkan volume bertambah. Pengembangan pada roti atau donat

juga disebabkan oleh aktivitas metabolisme dalam khamir sejalan dengan naiknya suhu adonan sampai titik non aktifnya khamir (Desroisier, 1988).

Menurut Winarno (1992) bahwa derajat pengembangan dipengaruhi oleh konsentrasi, suhu, pH larutan, gula, garam, lemak dan protein. Gula menurunkan kekentalan karena gula mengikat air sehingga menghambat pembengkakan granula. Sedangkan Lemak membentuk ikatan kompleks dengan amilosa pada saat pemanasan granula sehingga menghambat pelepasan amilosa.

Kadar air

Tabel 2. Nilai rata-rata kadar air donat kentang *ready to cook*

Lama Pembekuan	Kadar air (%)	
	Donat kentang sebelum penggorengan	Donat kentang setelah penggorengan
Tanpa pembekuan	36,33 a	23,33 a
Pembekuan 6 hari	35,67 ab	21,67 b
Pembekuan 12 hari	35,00 b	20,67 bc
Pembekuan 18 hari	33,67 c	19,33 cd
Pembekuan 24 hari	32,67 cd	18,33 d
Pembekuan 30 hari	32,00 d	18,00 d
KK	1,38 %	2,61 %

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa kadar air donat kentang sebelum penggorengan berkisar 32,00-36,33% dan donat kentang setelah penggorengan berkisar 18,00-23,33%. Menurunnya kadar air disebabkan berkurangnya sifat hidrofilitas sehingga menurunkan kemampuan mengikat air karena proses penyimpanan beku terjadi denaturasi protein yang menyebabkan gugus hidrofilik. Jumlah air yang diserap terutama sekali bergantung pada jumlah dan kemampuan gugus hidrofilik untuk melakukan ikatan dengan air. Hal ini sesuai dengan penelitian Afriyanto (1995) dan Rospinati (2006) dimana kadar air akan menurun dengan meningkatnya lama penyimpanan beku. Pada proses pembekuan, sebagian besar air, baik air bebas maupun air terikat akan berubah menjadi es (Effendi, 2009).

Kadar air donat kentang setelah penggorengan lebih rendah dibandingkan

kadar air sebelum penggorengan. Hal ini disebabkan karena pada saat penggorengan, air akan keluar melalui rongga-rongga makanan yang penggorengan yang kemudian digantikan oleh minyak (Viona, 2003).

Menurut Winarno (1991), air merupakan komponen penting dalam bahan pangan karena dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, cita rasa makanan. Kandungan air dalam bahan pangan juga menentukan *acceptibility*, kesegaran dan daya tahan bahan itu. Beberapa hal yang dapat mempengaruhi kadar air yaitu jenis bahan dan komponen yang ada di dalamnya, serta cara dan kondisi pengeringan, seperti alat, suhu, ketebalan bahan dan lama pengeringan,

Kadar air juga merupakan salah satu parameter yang dijadikan standar untuk memperoleh kerenyahan yang baik, selain itu agar pertumbuhan mikroba dan reaksi kimia yang merusak makanan dapat dikurangi (Winarno, 1991).

Kadar Lemak

Tabel 3. Nilai rata-rata kadar lemak donat kentang *ready to cook* setelah pembekuan

Lama Pembekuan	Kadar lemak (%)	
	Donat kentang sebelum penggorengan	Donat kentang setelah penggorengan
Tanpa pembekuan	6,33 a	24,33 a
Pembekuan 6 hari	6,00 ab	23,67 ab
Pembekuan 12 hari	5,67 ab	22,67 bc
Pembekuan 18 hari	5,33 ab	21,67 cd
Pembekuan 24 hari	5,00 b	20,67 de
Pembekuan 30 hari	5,00 b	19,67 e
KK	3,35 %	2,61 %

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa kadar lemak donat kentang sebelum penggorengan berkisar 5,00-6,33% dan donat kentang setelah penggorengan berkisar 19,67-24,33%. Kadar lemak donat sebelum dan setelah di goreng ini memenuhi standar SNI 01-2000 tentang syarat mutu donat. Kadar lemak sebelum penggorengan maksimal 30% dan setelah penggorengan 33%. Semakin lama

pembekuan maka kadar lemak donat kentang semakin menurun. Hal ini disebabkan selain karena pengaruh suhu tinggi, suhu rendah juga menyebabkan oksidasi lemak (Dahlia,dkk., 2011).

Menurut Varnam dan Sutherland (1995) *cit* Rospiati (2006), Reaksi oksidasi lemak masih terus berlangsung pada suhu rendah. Beberapa faktor yang mempengaruhi kecepatan oksidasi lemak pada suhu rendah adalah suhu yang digunakan, kandungan lemak, oksigen dan aktivitas air. Adanya aktivitas enzim seperti enzim lipase juga dapat memicu terjadinya oksidasi lemak pada suhu rendah. Oksidasi lemak baru benar-benar berhenti pada suhu -30°C , dimana hampir semua air telah membeku. Pada penyimpanan beku kandungan fosfolipid dan triasilgliserol sangat mempengaruhi kecepatan oksidasi lemak. Fosfolipid akan lebih mudah teroksidasi dibandingkan triasilgliserol. Hal ini disebabkan karena fosfolipid mengandung asam lemak tidak jenuh yang lebih tinggi terutama asam lemak linoleat dan arakidonat.

Kadar lemak pada donat kentang dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan seperti telur, susu, mentega, dan sebagainya. Kadar lemak berhubungan dengan ketahanan produk yang dihasilkan terhadap ketengikan karena oksidasi lemak. Meningkatnya Kadar lemak donat kentang setelah penggorengan dibandingkan donat kentang sebelum penggorengan karena disumbang oleh minyak penggorengan.

Daya Serap Minyak

Tabel 4. Nilai rata-rata daya serap minyak Donat kentang *ready to cook* setelah pembekuan

Lama Pembekuan	Daya Serap Minyak (%)
Tanpa pembekuan	17,67 a
Pembekuan 6 hari	17,00 a
Pembekuan 12 hari	16,67 ab
Pembekuan 18 hari	16,00 ab
Pembekuan 24 hari	15,33 b
Pembekuan 30 hari	14,33 b
KK =5,83 %	

Tabel 4 menunjukkan bahwa daya serap minyak donat kentang berkisar 14,33-17,67%. Penyerapan minyak dipengaruhi oleh suhu, lama penggorengan, sifat bahan, dan porositas bahan.

Kadar lemak yang diukur pada donat kentang menunjukkan minyak goreng yang terserap kedalam bahan selama proses penggorengan. Suhu yang tinggi menyebabkan dehidrasi lebih banyak pada permukaan bahan sehingga lebih banyak terdapat ruang kosong yang diisi oleh minyak (Ketaren,1986).

Penurunan daya serap minyak ini disebabkan karena menurunnya kadar air dan kadar lemak, sehingga pada saat terjadi proses penggorengan akan menyebabkan rongga-rongga yang berisi air semakin sedikit pada saat penggorengan, dari rongga-rongga tersebut akan keluar air yang kemudian akan digantikan minyak.

Makanan yang di goreng mempunyai struktur yang sama, yaitu lapisan permukaan (*outer zone surface*), lapisan tengah (*crust*) dan lapisan dalam (*core*). Minyak yang diserap untuk mengempukkan *crust* makanan, sesuai dengan jumlah air yang menguap pada saat menggoreng. Jumlah yang terserap tergantung dari perbandingan antara lapisan tengah dan lapisan dalam. Semakin tebal lapisan tengah dan lapisan dalam maka semakin banyak minyak yang terserap.

Kadar Protein

Tabel 5. Nilai rata-rata kadar protein donat kentang *ready to cook* setelah pembekuan

Lama Pembekuan	Kadar protein(%)	
	Donat kentang sebelum penggorengan	Donat kentang setelah penggorengan
Tanpa pembekuan	11,00 a	9,33 a
Pembekuan 6 hari	10,67 ab	8,67 ab
Pembekuan 12 hari	8,67 bc	7,33 bc
Pembekuan 18 hari	8,00 cd	6,33 cd
Pembekuan 24 hari	7,00 cd	6,00 cd
Pembekuan 30 hari	6,33 d	5,67 d
KK	9,68 %	7,30 %

Tabel 5 menunjukkan bahwa kadar protein donat kentang sebelum penggorengan berkisar 6,33-11,00% dan donat kentang setelah penggorengan berkisar 5,67-9,33%.

Kadar protein dari donat kentang dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan seperti penggunaan tepung terigu, telur, susu dan sebagainya. Semakin lama pembekuan, maka kadar protein semakin menurun. Penurunan kadar protein ini disebabkan karena terjadinya denaturasi protein. Menurut Kusnandar (2010) denaturasi protein adalah terjadinya modifikasi struktur sekunder, tersier, dan kuartier dari protein tanpa menyebabkan pemutusan ikatan peptida dan perubahan sekuen asam amino pada struktur protein. Protein yang telah mengalami proses denaturasi disebut protein terdenaturasi. Perubahan struktur protein ini biasanya menyebabkan perubahan sifat fisikokimia protein secara irreversibel, seperti hilangnya sifat kelarutan dan aktifitas biologisnya (misalnya sebagai enzim).

Denaturasi protein dapat disebabkan oleh suhu rendah dan suhu tinggi. Pada suhu rendah, pertama air bebas akan membeku, kemudian di ikuti oleh air jenis lain. Dengan demikian rantai-rantai polipeptida protein akan saling mendekat sehingga terbentuk jembatan-jembatan antara protein sehingga menggumpal (dalam pendinginan proses ini akan lambat). Untuk makanan yang telah mengalami denaturasi protein setelah di *thawing*, air tidak dapat di absorpsi kembali. Sehingga akan mempengaruhi tekstur dari bahan pangan tersebut (Dahlia,dkk.2011).

Sedangkan pada suhu tinggi, misalnya karena pemanasan juga menyebabkan denaturasi protein. Suhu terjadinya denaturasi berbeda untuk jenis protein yang berbeda. Pemanasan dapat menyebabkan perubahan struktur tersier protein, namun tidak menyebabkan perubahan susunan asam aminonya. Denaturasi protein dapat menyebabkan

bahan pangan yang mengandung protein mengalami perubahan tekstur, kehilangan daya ikat air, atau mengalami pengkerutan (Kusnandar,2010)

Protein terdenaturasi pada suhu beku disebabkan karena perubahan kandungan air, perubahan lemak, dan aktivitas enzim trimethylamin oksidase dimana denaturasi protein ini menyebabkan terpecahnya ikatan hidrogen dan ikatan hidrofobik.

Kadar Abu

Tabel 6. Nilai rata-rata kadar abu donat kentang *ready to cook* setelah pembekuan

Lama Pembekuan	Kadar Abu (%)	
	Donat kentang sebelum penggorengan	Donat kentang setelah penggorengan
Tanpa pembekuan	4,33 a	4,00 a
Pembekuan 6 hari	4,00 ab	3,00 b
Pembekuan 12 hari	3,33 ab	2,67 b
Pembekuan 18 hari	3,00 bc	2,00 c
Pembekuan 24 hari	2,33 cd	1,00 d
Pembekuan 30 hari	1,33 d	1,00 d
KK	10,43 %	10,35 %

Tabel 6 menunjukkan bahwa kadar abu donat kentang sebelum penggorengan berkisar 1,33-4,33% dan donat kentang setelah penggorengan berkisar 1,00-4,00%. Semakin lama pembekuan maka kadar abu semakin menurun. Hal ini disebabkan akibat adanya *loss drip* (cairan yang keluar/eksudasi) yang terjadi pada saat *thawing,drip* menyebabkan beberapa *nutrient* seperti garam, mineral yang larut dalam air akan terbawa bersama air yang keluar dari donat kentang.

Sebagian besar makanan, yaitu 96% terdiri dari bahan organik dan air. Sisanya terdiri dari unsur-unsur mineral. Unsur mineral dikenal dengan zat anorganik atau kadar abu. Dalam proses pembakaran, bahan-bahan organik terbakar namun zat anorganiknya tidak, karena itulah disebut abu. Mineral terdiri dari kalsium, natrium, klor, fosfor, belerang, magnesium dan

komponen lain dalam jumlah yang kecil (Winarno,2004).

Kadar Karbohidrat

Tabel 7. Nilai rata-rata Kadar karbohidrat donat kentang *ready to cook* setelah pembekuan

Lama Pembekuan	Kadar Karbohidrat (%)	
	Donat kentang sebelum penggorengan	Donat kentang setelah penggorengan
Pembekuan 30 hari	53,33 a	54,33 a
Pembekuan 24 hari	50,33 b	51,00 ab
Pembekuan 18 hari	47,67 b	48,33 b
Pembekuan 12 hari	44,33 c	44,67 c
Pembekuan 6 hari	40,00 d	41,00 d
Tanpa pembekuan	37,00 d	39,33 e
KK	2,29 %	2,19 %

Tabel 7 menunjukkan bahwa kadar karbohidrat donat kentang sebelum penggorengan berkisar 37,00-53,33% dan donat kentang setelah penggorengan berkisar 39,33-54,33%. Karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur dan lain-lain (Winarno, 2004).

Analisis paling mudah untuk menentukan kandungan karbohidrat dalam bahan makanan yaitu dengan cara perhitungan kasar (*proximat analysis*) atau juga disebut *carbohydrate by difference*.

Analisis Nilai Kalori

Tabel 8. Nilai rata-rata analisis nilai kalori donat kentang *ready to cook* setelah pembekuan

Lama Pembekuan	Analisis Nilai Kalori (Kkal/gr)	
	Donat kentang sebelum penggorengan	Donat kentang setelah penggorengan
Pembekuan 30 hari	289,00 a	423,00 a
Pembekuan 24 hari	282,67 ab	422,67 a
Pembekuan 18 hari	278,67 bc	421,00 ab
Pembekuan 12 hari	272,33 cd	419,67 ab
Pembekuan 6 hari	269,33 d	417,67 b
Tanpa pembekuan	266,33 d	413,00 c
KK	1,16 %	0,34 %

Tabel 8 menunjukkan bahwa nilai kalori donat kentang sebelum pembekuan berkisar 266,33-289,00 Kkal per gram dan donat kentang setelah pembekuan berkisar 413,00-423,00 Kkal per gram.

Nilai kalori merupakan nilai yang diperoleh dari konversi protein, lemak dan karbohidrat menjadi energi. Sumber energi terbesar adalah lemak yang menghasilkan 9 Kkal energi per 100 gram, sedangkan karbohidrat dan protein menghasilkan energi sebesar 4 Kkal per 100 gram.

Kadar Pati

Tabel 9. Nilai rata-rata Kadar pati donat kentang *ready to cook* setelah pembekuan

Lama Pembekuan	Kadar Pati (%)	
	Donat kentang sebelum penggorengan	Donat kentang setelah penggorengan
Tanpa pembekuan	14,33 a	14,00 a
Pembekuan 6 hari	14,00 a	13,00 ab
Pembekuan 12 hari	13,33 ab	12,67 b
Pembekuan 18 hari	13,00 ab	12,00 b
Pembekuan 24 hari	13,00 b	11,33 bc
Pembekuan 30 hari	11,00 b	10,67 c
KK	6,73 %	8,14 %

Tabel 9 menunjukkan bahwa kadar pati donat kentang sebelum pembekuan berkisar 11,00-14,33% dan donat kentang setelah pembekuan berkisar 10,67-14,00%.

Penurunan kadar pati disebabkan oleh pengaruh suhu rendah sehingga menyebabkan retrogradasi pada pati. Retrogradasi pati adalah pembentukan ikatan-ikatan hidrogen yang terbentuk antara gugus hidroksil pada molekul-molekul amilosa dan amilopektin sehingga membentuk tekstur yang rigid (keras). Ikatan hidrogen ini akan semakin menguat bila suhu diturunkan sehingga struktur pati akan semakin padat. Terjadinya retrogradasi pati akan menyebabkan sineresis, perubahan tekstur dan penurunan pati (Kusnandar, 2010)

Uji organoleptik

Tabel 10. Tingkat Penerimaan Panelis terhadap tekstur, warna, aroma dan rasa donat kentang

Perlakuan	Tingkat Penerimaan Panelis (%)			
	Tekstur r	Warna	Aroma	Rasa
Tanpa pembekuan	80	90	85	80
Pembekuan 6 hari	95	90	90	90
Pembekuan 12 hari	85	90	85	85
Pembekuan 18 hari	70	80	70	75
Pembekuan 24 hari	65	70	65	65
Pembekuan 30 hari	60	70	65	60

a. Tekstur

Berdasarkan Tabel 10 dapat dilihat bahwa penerimaan panelis yang menyatakan suka dan sangat suka terhadap tekstur donat kentang berkisar 60-95%. Produk yang paling disukai panelis adalah donat kentang dengan pembekuan 6 hari yang memiliki tingkat kesukaan yang paling tinggi, yaitu 95%. Hal ini disebabkan karena donat kentang dengan pembekuan 6 hari memiliki tekstur yang lebih lembut Menurut Desroisier (1988) pengurangan jumlah air bebas dalam bahan pangan diharapkan dapat memperbaiki kualitas tekstur bahan pangan yang dibekukan. Makin lebih sempurna perubahan dari air bebas ke keadaan yang lebih stabil, makin baik retensi kualitas bahan pangan tersebut.

Keadaan susunan tekstur donat kentang dapat dinilai dengan cara menekan dengan jari dan meraba permukaan donat kentang tersebut. Setiap bahan makanan memiliki tekstur tersendiri. Hal ini tergantung pada fisik, ukuran dan bentuk sel yang dikandung oleh makanan itu sendiri.

Tekstur merupakan salah satu kriteria mutu yang sangat penting pada suatu produk karena sangat mempengaruhi citra makanan (Deman, 1997). Tekstur donat berhubungan dengan volume pengembangan. Menurut Whister dan Daniel *cit* Imran (2000) interaksi antara pati dan protein penting untuk memberikan struktur pada adonan. Kekerasan pada tekstur biasanya disebabkan oleh tepung yang kuat, pemanggangan atau

penggorengan yang berlebihan, jumlah air yang kurang memadai atau pencampuran yang berlebihan.

b. Warna

Berdasarkan Tabel 10 dapat dilihat bahwa penerimaan panelis yang menyatakan suka dan sangat suka terhadap warna donat kentang adalah berkisar 70-90%. Donat kentang dengan pembekuan 6 hari, 12 hari dan donat kentang tanpa pembekuan merupakan produk yang memiliki penerimaan panelis yang paling tinggi, yaitu 90%. Warna donat kentang tanpa pembekuan, dan donat kentang dengan pembekuan 6 hari dan 12 hari memiliki warna kuning kecokelatan yang hampir sama. Sedangkan warna donat kentang dengan pembekuan 18 hari, 24 hari dan 30 hari memiliki warna kuning kecokelatan yang lebih sedikit. Hal ini disebabkan karena lama pembekuan dapat memucatkan warna pigmen dan mempengaruhi flavour bahan pangan (Buckle, 1985). Warna cokelat yang terjadi pada donat kentang merupakan hasil reaksi Maillard.

Reaksi Maillard adalah reaksi non-enzimatis yang menyebabkan warna kecokelatan. Reaksi ini terjadi apabila dalam pangan terdapat gula pereduksi (gula aldosa) dan senyawa yang mengandung gugus amin (asam amino, protein dan senyawa lain yang mengandung gugus amin) (Kusnandar, 2010).

Muchtadi (1997) menambahkan bahwa selama dehidrasi, baik itu dehidrasi beku maupun pengeringan juga dapat terjadi perubahan warna, tekstur, aroma, dan lain-lain Warna merupakan faktor penting bagi makanan. Bersama-sama dengan bau rasa dan tekstur, warna memegang peranan penting dalam keterimaan makanan (Deman, 1997).

Penentuan mutu pangan pada umumnya sangat bergantung pada beberapa faktor diantaranya cita rasa, warna, tekstur dan nilai gizinya. Tetapi, sebelum faktor-faktor lain

dipertimbangkan, secara visual faktor warna tampil lebih dahulu dan terkadang sangat menentukan. Selain faktor yang menentukan mutu, warna juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan (Winarno, 2004).

Produk pangan warna merupakan hal yang paling cepat dan mudah memberikan kesan tetapi paling sulit pengukurannya sehingga penilaiannya sangat bersifat subjektif.

c. Aroma

Berdasarkan Tabel 10 dapat dilihat bahwa penerimaan panelis yang menyatakan suka dan sangat suka terhadap aroma donat kentang berkisar 65-90%. Donat kentang dengan pembekuan 6 hari merupakan produk yang memiliki penerimaan panelis yang paling tinggi, yaitu 90%. Proses pembekuan tidak banyak menyebabkan perubahan bau (aroma) yang dimiliki oleh donat kentang selama prosesnya. Sehingga bau (aroma) memiliki kecenderungan bau yang mirip sehingga sulit dibedakan.

Peranan aroma suatu produk sangat penting karena akan menentukan daya terima konsumen terhadap produk tersebut. Aroma juga menentukan kelezatan suatu produk pangan, serta cita rasa yang terdiri dari tiga komponen, yaitu bau, rasa dan rangsangan mulut (Winarno, 2004). Aroma merupakan sesuatu yang halus dan rumit yang ditangkap oleh indera yang mempunyai kombinasi rasa, bau dan rangsangan oleh lidah.

Menurut Soekarto (1981) aroma makanan ditentukan oleh baunya, industri pangan menganggap aroma sangat penting diuji karena dapat memberikan penilaian terhadap hasil produksinya.

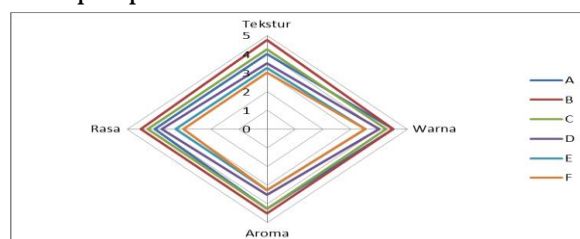
d. Rasa

Berdasarkan Tabel 10 dapat dilihat penerimaan panelis yang menyatakan suka dan sangat suka terhadap rasa donat kentang berkisar 60-90% dimana donat kentang dengan pembekuan 6 hari

merupakan produk yang memiliki penerimaan panelis yang paling tinggi, yaitu 90%. Hal ini disebabkan karena rasa donat kentang pembekuan 6 hari memiliki rasa yang empuk dibandingkan dengan donat kentang lainnya.

Rasa merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan penerimaan atau penolakan terhadap bahan pangan oleh panelis. Walaupun aroma dan tekstur bahan pangan baik, akan tetapi rasanya tidak enak maka panelis akan menolak produk tersebut. Rasa dapat dinilai sebagai tanggapan terhadap rangsangan yang berasal dari senyawa kimia dalam bahan pangan yang memberi kesan manis, pahit, asam dan asin (Soekarto, 1981).

Berdasarkan Tabel 10 dapat diambil kesimpulan bahwa donat kentang yang dibekukan selama 30 hari memiliki penerimaan panelis yang menyatakan suka dan sangat suka yang masih tinggi dan masih bisa diterima. Hasil penerimaan panelis yang menyatakan suka dan sangat suka terhadap semua perlakuan kemudian diplot dalam bentuk grafik radar yang terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik radar uji organoleptik donat kentang *ready to cook*

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa radar yang paling luas adalah perlakuan B, jadi dapat disimpulkan bahwa berdasarkan uji organoleptik produk yang paling disukai oleh panelis adalah produk B yaitu donat kentang dengan pembekuan 6 hari.

PENUTUP

Kesimpulan

Donat kentang *ready to cook* dengan perlakuan B (pembekuan 6 hari) merupakan produk terbaik dibandingkan dengan produk lainnya dengan persentase penerimaan panelis untuk warna, aroma dan rasa 90% dan tekstur 95%. Produk terbaik donat kentang *ready to*

cook memiliki derajat pengembangan 87,67 % kadar air 21,67%,kadar lemak 23,67%, daya serap minyak 17,00%, kadar protein 8,67%, kadar abu 3,00%, kadar karbohidrat 51,00 %, analisis nilai kalori 422,67 Kkal/gr, dan kadar pati 13,00%.

Saran

Untuk Peneliti selanjutnya disarankan memperpanjang lama pembekuan dan menurunkan suhu pembekuan sehingga terlihat perbandingan seberapa besar pengaruh pembekuan tersebut.

Ucapan Terima Kasih

Puji syukur Penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya dan dengan izin-Nya Penulis dapat menyelesaikan jurnal ini. Sholawat dan Salam kepada Nabi Muhammad SAW yang merupakan panutan umat manusia di dunia.

Pada kesempatan ini, Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Ir. Novelina, MS selaku dosen pembimbing I dan Bapak Ir. Aisman, M.Si selaku pembimbing II yang telah memberikan bantuan, arahan hingga selesainya jurnal ini dan terimakasih kepada Ibu Dr. Ir. Kesuma Sayuti, MS, Ibu Neswati, S.TP, M.Si dan Ibu Ir. Rifma Eliyasmi, MS selaku dosen Penguji.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanti, Leni Herliani. 2008. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Alfabeta: Bandung
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical.
- Astuti, Sri Mulia.2009.*Teknik Pengaturan Suhu dan Waktu Pengeringan Beku Bawang Daun (Allium fistulosum L.)*. Buletin Teknik Pertanian vol.14 No.1,2009
- Buckle, dkk. 1985. *Ilmu Pangan*. UI Press. Jakarta
- Dahlia, dkk. 2011. *Refrigerasi Hasil Perikanan*. Universitas Riau: Riau
- Demam, John M. 1997. *Kimia Makanan*. Institut Teknologi Bandung: Bandung
- Desrosier. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Universitas Indonesia: Jakarta
- Effendi, Supli. 2009. *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan*. Alfabeta: Bandung
- Indriani. 2011. *Donat Goreng dan Panggang*. PT.Gramedia Pustaka Utama: Jakarta
- Imran Jan, M.S. 2000. *Prospek Tepung Ubi Kayu (Manihot Esculenta) sebagai Substitusi dalam Pembuatan Donat*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian: Institut Pertanian Bogor
- Ketaren S. 2005. *Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press: Jakarta
- Kusnandar,Feri. 2010. *Kimia Pangan*. PT.Dian Rakyat: Jakarta
- Rohana, Ainun. 2002. *Pembekuan*. Universitas Sumatera Utara: Medan
- Rospitati, Epi. 2006. *Evaluasi Mutu dan Nilai Gizi Nugget Daging Merah Ikan Tuna (Thunnus sp) yang diberi Perlakuan Titanium Dioksida*. Institut Pertanian Bogor: Bogor
- Soekarto. 1981. *Penilaian Organoleptik*. Bogor. Institut Pertanian Bogor. 144 hal.
- SNI (Standar Nasional Indonesia). 2000. *Syarat Mutu Donat .01-2000*
- Sudarmadji, S.Haryono dan Suhardi. 1984. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta. Liberty. 160 hal.
- Muchtadi, Tien R. 1997. *Petunjuk Laboratorium Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor
- U.S,Wheat Associates, 1983. *Pedoman Pembuatan Roti dan Kue*. Djambatan: Jakarta
- Viona. 2003. *Pengaruh Pencampuran Tepung Tapioka terhadap Karakteristik Fisiko Kimia dan Organoleptik Kerupuk Sagu dengan Cita Rasa Ikan Lele.*[Skripsi] Fakultas Pertanian Universitas Andalas.Padang
- Winarno F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta
- Winarno F.G. 2007. *Teknobiologi Pangan*. Mbrio Press