

**PEMANFAATAN MINYAK SAWIT MERAH (RPO) UNTUK PEMBUATAN DONAT
KAYA BETA-KAROTEN DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG TALAS YANG KAYA
AKAN SERAT**

MAKALAH SEMINAR



Disusun oleh :

RATNO
18/20274/THP/STPK-B

Dosen Pembimbing

- 1. Dr. Ir. Adi Ruswanto, M.P. IPM**
- 2. Ir. Sunardi, M.Si**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN STIPER
YOGYAKARTA**

2022

PEMANFAATAN MINYAK SAWIT MERAH (RPO) UNTUK PEMBUATAN DONAT KAYA BETAKAROTEN DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG TALAS YANG KAYA AKAN SERAT

Ratno¹⁾, Dr. Ir. Adi Ruswanto, M.P. IPM²⁾, Ir. Sunardi, M.Si³⁾

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, INSTIPER Yogyakarta Jl. Nangka II, Maguwoharjo
(Ringroad Utara), Yogyakarta.
Email: ratnosantoso333@gmail.com

ABSTRAK

Donat merupakan jenis kue yang memiliki bentuk yang tidak asing lagi yaitu dengan bentuk memiliki lubang ditengahnya menyerupai cincin dan bentuknya bulat, tujuannya untuk membantu penyebaran panas ketika digoreng. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung talas dan substitusi margarin dengan RPO (minyak sawit merah) terhadap karakteristik pada donat.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Blok Lengkap terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu substitusi tepung terigu dengan tepung talas yang terdiri dari 3 taraf yaitu A1 = 10%, A2 = 20%, A3 = 30%. Faktor kedua yaitu substitusi margarin dengan RPO terdiri dari 3 faktor yaitu B1 = 20%, B2 = 50%, B3 = 80%.

Penelitian ini mendapatkan hasil bahwa substitusi tepung terigu dengan tepung talas berpengaruh terhadap kadar abu, kadar lemak, kadar beta karoten, serat kasar, Warna (L*), Daya pengembang, fisik tektur, dan uji kesukaan organoleptik aroma, tekstur dan rasa akan tetapi tidak berpengaruh terhadap Warna (a) serta (b) dan uji kesukaan warna. Sedangkan pada substitusi margarin dengan RPO berpengaruh terhadap kadar lemak, kadar betakaroten, daya pengembang, tekstur fisik, dan uji kesukaan organoleptik terhadap aroma, tekstur dan rasa akan tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar abu, serat kasar, warna (L,a,b) dan uji kesukaan warna. Pada uji organoleptik keseluruhan, dapat diketahui bahwa produk donat memiliki tingkat kesukaan tertinggi pada perbandingan 10% substitusi tepung terigu dengan tepung talas dan 20% substitusi margarin dengan RPO dengan hasil kesukaan 5,60% (sangat suka) yang memiliki kadar beta karoten 167,32 ppm, dan kadar serat 4,06%. Nilai rerata keseluruhan analisis kimia tertinggi yaitu pada substitusi tepung talas sebanyak 20% dan substitusi RPO sebanyak 80% dengan hasil 60,10% dan nilai rerata keseluruhan pada analisis fisik diperoleh nilai tertinggi pada substitusi tepung talas 10% dan substitusi RPO sebanyak 20% dengan hasil 103,25%.

Kata kunci: Donat, minyak sawit merah, beta karoten, serat kasar.

PENDAHULUAN

Donat merupakan jenis kue yang memiliki bentuk tidak asing lagi yaitu dengan bentuk ada lubang dan bentuknya bulat, hal ini memiliki tujuan untuk membantu penyebaran panas ketika digoreng, lubang donat ini juga akan mencegah adonan donat yang diluar matang terlebih dahulu sementara bagian dalamnya masih mentah (Edwards, 2007). Produk donat merupakan produk yang cukup digemari masyarakat karena harganya yang terjangkau dan rasanya bervariasi.

Faktor utama penggunaan margarin dan RPO adalah Margarin merupakan salah satu komponen penting dalam pembuatan donat, karena berfungsi sebagai bahan untuk menimbulkan rasa gurih, menambah aroma dan menghasilkan tekstur produk yang disukai konsumen (Wahyuni, 1998).

Pendapat Tony Ng (2012) Minyak Sawit Merah bisa dipakai untuk bahan olahan pada makanan dan juga untuk meningkatkan asupan antioksidan β -karoten. Maka dari itu, pembuatan donat dengan penambahan minyak sawit merah ini dapat dilakukan, hal ini juga dapat difungsikan sebagai inovasi tentang donat dengan adanya minyak sawit merah sebagai penambah kandungan beta karoten. Kandungan beta karoten minyak sawit merah yaitu 226 ppm dan mempunyai manfaat yang baik untuk kesehatan tubuh.

Faktor dengan penambahan substitusi tepung talas adalah karena tepung talas memiliki kandungan serat yang tinggi. Serat mempunyai manfaat yang berguna dalam memperancar pencernaan. Olahan makanan memerlukan waktu lebih lama untuk diproses didalam tubuh, hal ini yang membuat rasa kenyang yang lebih lama didalam tubuh sehingga membuat kenyang lebih lama. Serat juga mampu menurunkan kadar kolesterol, mencegah kanker dan baik untuk penderita diabetes. Umbi talas mempunyai manfaat yang besar bagi tubuh seperti pati (18.02%), serat 5,3 %, gula (1.42%), mineral salah satunya kalsium (0.028%), dan fosfor (0.061%) (Muchtadi dan Sugiyono, 1992). Kandungan zat gizi yang tertinggi pada talas yaitu pati meskipun beragam antar kultivar talas (Hartati & Prana, 2003).

Permasalahan dalam pembuatan donat adalah kurangnya kandungan vitamin A didalam donat, untuk mengatasi hal ini peneliti menambahkan RPO dengan substitusi tepung talas. Penambahan RPO dapat menjadi sumber tambahan vitamin A dan E alami dari β -karoten dan substitusi dari tepung talas yang tinggi serat berguna bagi pencernaan. Tingginya serat pada tepung talas akan membantu mengurangi kegemukan, merendahkan kadar kolesterol, meminimalisir kanker dan baik bagi yang terkena diabetes. Hal ini terjadi karena makanan berserat membutuhkan waktu yang lama untuk dicerna sehingga rasa kenyang tidak cepat hilang. Kebutuhan serat yang diperlukan tubuh sekitar 25g/1000 kal dan hal ini didukung oleh Hardinsyah dan Tambunan (2004) nilai kebutuhan serat untuk orang dewasa yaitu 19 - 30 g/kap/hari, sedangkan bagi anak - anak adalah 10 - 14 g/1000 kkal. Dari penjelasan tersebut peneliti tertarik dalam pembuatan donat dengan penambahan RPO untuk menambahkan nilai gizi berupa kandungan β -karoten dan diperlukan substitusi tepung talas sebagai solusi penambahan nilai gizi dan mengurangi penyerapan minyak dengan formulasi yang telah memenuhi sifat organoleptik yang disukai masyarakat.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pilot Plant dan Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Stiper Yogyakarta. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan yaitu dari bulan juli sampai dengan september 2022.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pembuatan donat adalah baskom, mixer, timbangan analitik, kompor, cetakan donat, wajan, spatula, loyang. Alat yang digunakan untuk analisis adalah timbangan analitik, muffle, kurs porselin, corong kaca, labu ukur, oven, soxhlet, rotari, erlenmeyer. waterbath, kertas saring, gelas beker.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan donat adalah minyak sawit merah, tepung talas, tepung terigu (cakra), margarin, kuning telur, air, susu bubuk, ragi, gula tebu, garam. Bahan yang digunakan untuk analisis adalah H_2SO_4 1,25%, NaOH 1,25%, etanol 96%, Nhexan.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang dilakukan adalah rancangan blok lengkap (RBL) yang terdiri dari dua faktor yaitu :

Faktor 1 yaitu substitusi tepung terigu dengan tepung talas yang terdiri dari 3 taraf yaitu :

A1 = 10% A2= 20% A3 = 30%

Faktor 2 yaitu substitusi margarin dengan RPO terdiri dari 3 taraf yaitu :

B1 = 20 % B2 = 50 % B3 = 80 %

Dari kedua faktor tersebut diperoleh $3 \times 3 = 9$. Kombinasi pada perlakuan masing - masing perlakuan ini diulangi 2 kali yang dinyatakan sebagai blok sehingga diperoleh $2 \times 3 \times 3 = 18$ satuan eksperimental. Hasil pengamatan dianalisis statistika dengan ANAKA dan bila berpengaruh nyata antara perlakuan maka dilakukan uji Jarak Berganda Duncan (JBD) pada jejang nyata 5% untuk melihat pengaruh beda nyata antara perlakuan (Gomez, 1984).

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dilakukan dengan 2 tahap yaitu proses pencampuran tepung terigu dengan substitusi tepung talas dan tahap kedua yaitu dengan penambahan substitusi margarin dengan RPO.

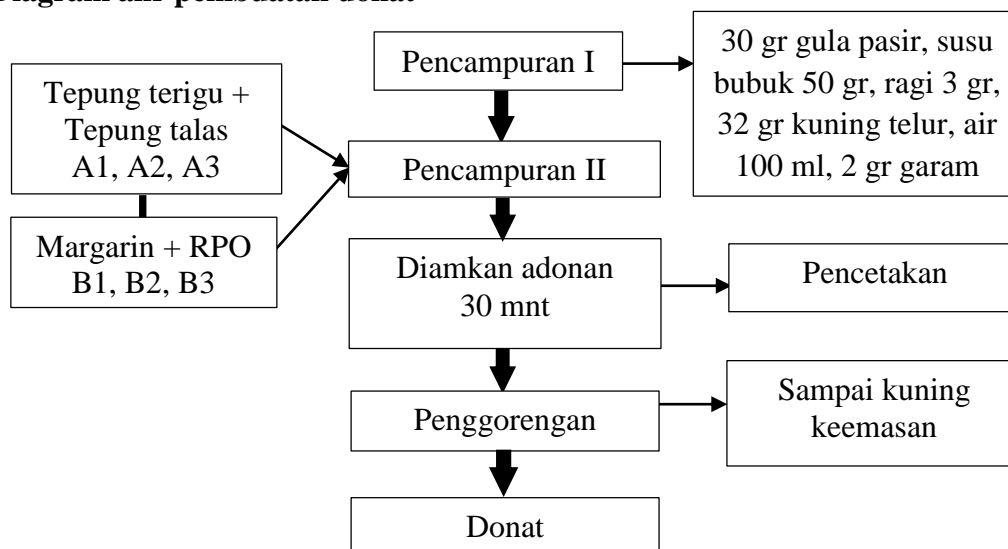
1. Pembuatan adonan donat

Langkah awal dalam pembuatan donat diawali dengan memasukkan tepung terigu dan tepung talas yang telah disubstitusi sebanyak 250 gr kedalam wadah, 30 gr gula tebu, kemudian ditambahkan 50 gr susu bubuk, 3 gr ragi (Fermipan), kemudian masukkan 32 gr kuning telur, sambil diaduk tuangkan air dingin 100 ml untuk melarutkan adonan menggunakan mixer atau tangan hingga semua bahan tercampur rata. Jika sudah rata masukkan 2gr garam, kemudian uleni lagi hingga semua bahan tercampur rata.

2. Melakukan pencampuran margarin dan RPO

Langkah selanjutnya yaitu adonan ditambahkan margarin dan RPO sesuai dengan takaran yang sudah ada. Jika adonan sudah dicampurkan dengan bahan utama, adonan lalu diamkan selama 30 menit (hingga mengembang). Kemudian lakukan pencetakan donat, lakukan fermentasi kembali selama 30 menit agar mengembang. Kemudian digoreng hingga kuning keemasan selama 3 menit dengan suhu minyak 180° C. Jika donat sudah matang tahap selanjutnya melakukan uji organoleptik dan analisa kimia dan analisa fisik pada masing – masing perlakuan donat. Data yang diperoleh kemudian dilakukan analisis kimia, analisis fisik dan uji organoleptik.

Diagram alir pembuatan donat



Gambar 1. Diagram alir pembuatan donat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kimia dan Fisik pada Donat

1. Kadar Abu

Tabel 9. Hasil jarak berganda Duncan kadar abu pada donat (%).

Substitusi margarin dengan minyak sawit merah	Substitusi tepung terigu dengan Tepung talas			Rerata B
	A1	A2	A3	
B1	2,05	2,16	2,21	2,14 x
B2	2,11	2,19	2,22	2,17 x
B3	2,13	2,22	2,30	2,22 x
Rerata A	2,24 p	2,10 q	2,19 r	

Pada tabel 9 diatas dapat diketahui bahwa Faktor A substitusi tepung terigu dengan tepung talas berpengaruh sangat nyata terhadap kadar abu donat sedangkan faktor B yaitu substitusi margarin dengan minyak sawit merah tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu donat. Sedangkan interaksi keduanya antara A x B tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu donat.

Hasil analisis kadar abu donat tertinggi didapatkan pada perlakuan A1 yaitu 2,24 % dan yang terendah pada sampel A2 2,10 %. Hal ini dikarenakan penurunan dan kenaikan kadar abu donat seiring dengan penambahan tepung terigu dengan substitusi tepung talas yang ditambahkan serta berhubungan erat dengan kandungan mineral suatu bahan, kemurnian serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan. Kadar abu pada tepung terigu sebesar 0,72% (Imanningsih, 2012) dan kadar abu pada tepung talas sebesar 1,28% (Ridal, 2003). Hal ini juga didukung oleh Morris et al, 2004 bahwa Peningkatan kadar abu dapat terjadi akibat selama proses pengeringan yang terjadi didalam bahan yang dikeringkan.

Pada faktor penambahan substitusi margarin dengan minyak sawit merah tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu donat dikarenakan kedua bahan tersebut tidak memiliki kandungan mineral. Prinsip utama analisis kadar abu adalah untuk mengetahui kandungan mineral pada bahan, Tidak adanya kandungan mineral pada kedua bahan tersebut menyebabkan kadar abu tidak berpengaruh nyata. Hal ini sejalan dengan (Hoenig, 2005) yang menyatakan tujuan dari analisis kadar abu adalah untuk mengetahui kandungan mineral dalam sampel yang tertinggal pada saat proses pengabuan.

2. Kadar Lemak

Tabel 12. Hasil jarak berganda Duncan kadar lemak pada donat (%).

Substitusi margarin dengan minyak sawit merah	Substitusi tepung terigu dengan tepung talas			Rerata B
	A1	A2	A3	
B1	18,79	17,62	17,27	15,50 x
B2	18,19	17,57	16,87	17,54 y
B3	16,80	15,81	13,90	17,89 z
Rerata A	17,93 p	16,01 q	17 r	

Pada tabel 12 dapat diketahui bahwa keragaman A dengan substitusi tepung terigu dengan tepung talas berpengaruh nyata terhadap kadar lemak donat sedangkan pada penambahan margarin dan minyak sawit merah berpengaruh sangat nyata terhadap kadar lemak donat. Untuk interaksi keduanya antara A x B tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak donat.

Menurut Sudarmadji (2003) penurunan dan kenaikan kadar lemak bisa dipengaruhi oleh timbulnya faktor penyebab kerusakan lemak diantaranya adalah panas. Selain itu penyebab

kerusakan pada panas diduga dapat menyebabkan degradasi lemak menjadi molekul-molekul yang lebih kecil contohnya asam-asam lemak bebas. Faktor lain yang menjadi pengaruh nyata terhadap kadar lemak disebabkan oleh bahan baku yang digunakan seperti margarin, telur, susu bubuk, dan bahan lain yang ada pada adonan donat. Hal ini didukung oleh Dalimunthe, dkk (2012), kadar lemak donat dipengaruhi oleh bahan baku seperti telur, susu bubuk, mentega dan sebagainya. Penyerapan minyak dipengaruhi pada saat penggorengan dan sifat bahan, suhu yang tinggi mengakibatkan dehidrasi lebih banyak pada permukaan bahan sehingga lebih banyak terdapat ruang kosong yang diisi oleh minyak.

Pada faktor B penambahan substitusi margarin dengan minyak sawit merah berpengaruh nyata terhadap kadar lemak donat. Hal ini dikarenakan semakin besarnya ukuran dan daya kembang pada donat, jika ukuran dan daya mengembang donat meningkat maka penyerapan minyak juga akan semakin banyak karena memiliki lebih banyak pori – pori, hal ini juga didukung oleh Dueik dan Bouchon, 2011, bahwa semakin banyak pori – pori yang terbentuk selama fermentasi, maka minyak yang terserap kedalam donat juga akan semakin meningkat.

3. Kadar Beta karoten

Tabel 15. Hasil uji jarak berganda (JBD) terhadap kadar beta karoten (ppm).

Substitusi margarin dengan minyak sawit merah	Substitusi tepung terigu dengan tepung talas			Rerata B
	A1	A2	A3	
B1	167,32	162,05	182,88	170,75 x
B2	183,75	178,56	216,77	177,27 y
B3	149,60	174,15	208,07	193,03 z
Rerata A	202,57 p	166,89 q	171,59 r	

Dari hasil tabel 15 menunjukkan hasil keragaman A dengan penambahan tepung talas berpengaruh sangat nyata terhadap kadar beta karoten donat, sedangkan pada keragaman B dengan penambahan minyak sawit merah berpengaruh nyata terhadap kadar beta karoten donat yang dihasilkan dan untuk kombinasi antara keduanya Ax B jumlah perbandingan tepung terigu dengan substitusi tepung talas dan margarin dengan minyak sawit merah tidak memiliki interaksi terhadap kadar beta karoten donat yang dihasilkan.

Hasil rerata tertinggi didapatkan pada perlakuan A1 202,57 ppm dan terendah pada perlakuan A2 166,89 ppm. Peningkatan dan pengurangan kandungan beta karoten dikarenakan faktor penambahan tepung talas sejalan dengan penambahan minyak sawit merah pada adonan donat dan juga disebabkan oleh tingkat sensitivitas betakaroten pada saat proses penggorengan donat sehingga mempengaruhi kadungan beta karoten yang sensitif. Cara yang dapat dilakukan agar kandungan beta karoten tidak berkurang pada donat diperlukan menggunakan suhu rendah dibawah 200°C. Hal ini juga didukung oleh (Koushki, dkk., 2015) dalam mempertahankan kandungan beta karoten, penggorengan dengan suhu rendah dalam waktu lama sangat dianjurkan dibandingkan penggorengan dengan suhu tinggi dalam waktu yang singkat.

Pada faktor (B) yaitu penambahan substitusi margarin dengan minyak sawit merah berpengaruh nyata terhadap kadar beta karoten. Hal ini dikarenakan pada saat proses penggorengan memiliki pengaruh nyata terhadap kadungan beta karoten donat dimana proses penggorengan pada minyak goreng juga memiliki kadungan senyawa beta karoten di

dalamnya, pendapat ini didukung oleh (Sumarna, 2006) diketahui bahwa pada minyak goreng juga memiliki senyawa beta karoten di dalamnya. Peningkatan dan pengurangan kandungan beta karoten pada minyak sawit merah menandakan adanya degradasi/kerusakan senyawa beta karoten pada minyak sawit merah, sehingga terjadi penurunan kandungan beta karoten yang cukup signifikan. Menurut Karrer dan Jucker (1950) dalam Wijayanti (2003) kadar beta karoten akan mengalami kerusakan pada suhu diatas 60°C.

4. Serat kasar

Tabel 18. Hasil jarak berganda Duncan kadar serat kasar donat (%).

Substitusi margarin dengan minyak sawit merah	Substitusi tepung terigu dengan tepung talas			Rerata B
	A1	A2	A3	
B1	4,06	4,30	4,59	4,32 x
B2	4,19	4,77	4,55	4,50 x
B3	4,55	4,61	4,94	4,70 x
Rerata A	4,69 p	4,27 q	4,56 r	

Pada tabel 18 diketahui bahwa keragaman A dengan substitusi tepung terigu dengan tepung talas berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar donat sedangkan pada penambahan margarin dan minyak sawit merah tidak berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar donat. Sedangkan interaksi keduanya antara A x B tidak berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar donat.

Kadar serat kasar donat tertinggi terdapat pada perlakuan B3 4,70 % dan terendah pada perlakuan B1 4,32 %. Hal ini dikarenakan kemampuan tepung talas memiliki kemampuan dalam mengikat air. Menurut Khairunnisa A dkk. (2015), semakin meningkatnya konsentrasi hidrokoloid (kemampuan mengikat air) pada bahan yang diberikan, maka kadar seratnya pun akan semakin meningkat pula. Wirjatmadi et al, (2002), menyebutkan kebutuhan serat pada manusia cukup beragam menurut pola makan dan tidak ada ketetapan kebutuhan sehari secara khusus pada serat makanan. Kebutuhan serat rata-rata 25 g/hari dapat dinilai cukup untuk menjaga kesehatan.

Pada faktor penambahan substitusi margarin dengan minyak sawit merah tidak berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar. Hal ini dikarenakan terjadinya hidrolisis terhadap lemak, proses hidrolisis dipengaruhi oleh suhu dan kadar air terhadap bahan. Menurut Alyas et al. (2009), pemanasan dalam suhu tinggi dalam waktu yang terlalu lama dapat menyebabkan kandungan β -karoten dalam minyak berubah. Suhu penggorengan yang dianjurkan biasanya berkisar antara 177°C sampai 201°C (Budijanto, 2010).

Analisis Fisik

1. Warna (L)

Tabel 21. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Analisis Warna (L).

Substitusi margarin dengan minyak sawit merah	Substitusi tepung terigu dengan tepung talas			Rerata B
	A1	A2	A3	
B1	19,49	18,37	16,63	16,40 x
B2	18,80	17,39	16,02	17,40 x
B3	18,46	15,58	15,16	18,16 x
Rerata A	18,92 p	15,94 q	17,11 r	

Pada tabel 21 Menunjukkan bahwa perlakuan antara tepung terigu dan tepung talas (A) berpengaruh nyata terhadap warna (L) donat, sedangkan untuk penambahan RPO dan margarin (B) tidak berpengaruh nyata dan untuk kombinasi keduanya AxB adalah jumlah perbandingan substitusi tepung terigu dengan tepung talas dan substitusi margarin dengan minyak sawit merah tidak berpengaruh nyata terhadap warna (L) yang dihasilkan.

Kecerahan warna disebabkan oleh adanya proses hidrolisis dan reaksi enzimatis, pada proses pemanasan karbohidrat mengubah polisakarida menjadi gula sederhana dengan bantuan suhu, asam dan enzim. Perubahan warna selama proses penggorengan dan menghasilkan warna coklat, perbedaan flavor dan tekstur (Kusnandar, 2010).

Pada faktor penambahan substitusi margarin dengan minyak sawit merah tidak berpengaruh nyata terhadap warna (L). Hal ini dikarenakan margarin dan RPO termasuk jenis lemak yang dapat mengikat satu sama lain yang membuat warna kecerahan donat tidak berbeda satu sama lain. Minyak Sawit Merah mengandung β -karoten antara 500-800 mg pro-vitamin A karotenoid/kg minyak 90%-nya sebagai pro-vitamin A dari β -karoten (Rice dan Burns, 2010).

2. Warna (a)

Tabel 24. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Analisis Warna (a)

Substitusi margarin dengan minyak sawit merah	Substitusi tepung terigu dengan tepung talas			Rerata B
	A1	A2	A3	
B1	3,70	3,74	3,20	3,55 x
B2	3,80	3,51	3,96	3,69 x
B3	3,88	3,56	3,64	3,76 x
Rerata A	3,79 p	3,60 p	3,60 p	

Pada tabel 24 Menunjukkan bahwa perlakuan antara tepung terigu dan tepung talas (A) tidak berpengaruh nyata terhadap warna (a) donat, sedangkan untuk penambahan RPO dan margarin (B) juga tidak berpengaruh nyata dan untuk kombinasi keduanya AxB adalah jumlah perbandingan tepung talas dan margarin dengan minyak sawit merah tidak berpengaruh nyata terhadap warna (a) yang dihasilkan.

Hal ini dikarenakan penambahan tepung talas yang tidak mencapai 50% dari tepung terigu membuat warna tidak begitu signifikan. Faktor lain juga disebabkan oleh penggorengan dengan waktu yang sama yaitu sekitar 4 menit setiap penggorengan pada donat, yang menyebabkan warna tidak berpengaruh nyata terhadap warna merah (a) donat.

Pada faktor B penambahan substitusi margarin dengan minyak sawit merah tidak berpengaruh nyata terhadap warna (a) disebabkan oleh penambahan minyak sawit merah yang tidak berbeda jauh pada setiap perlakuan.. Menurut (Alyas, 2006 ; Okiy dan Oke, 1981) Penurunan kandungan karotenoid, termasuk β -karoten, pada minyak sawit merah dapat terjadi akibat pemanasan. Pernyataan ini didukung oleh (Melton dkk, 1994 dan White (1991) yang menambahkan bahwa pada proses penggorengan (*deep frying*) minyak lebih cepat mengalami kerusakan karena kandungan air dan komponen lain pada bahan akan mempercepat proses hidrolisis sebagian lemak menjadi asam lemak bebas.

3. Warna (b)

Tabel 27. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Analisis Warna (b).

Substitusi margarin dengan minyak sawit merah	Substitusi tepung terigu dengan tepung talas			Rerata B
	A1	A2	A3	
B1	3,21	3,66	3,48	3,39 x
B2	3,28	3,19	3,69	3,45 x
B3	3,00	3,66	3,82	3,49 x
Rerata A	3,66 p	3,16 p	3,50 p	

Pada tabel 27 Menunjukkan hasil analisis fisik warna (b) pada donat dimana (A) perbandingan antara tepung terigu dengan substitusi tepung talas tidak berpengaruh nyata terhadap produk donat. Sedangkan perlakuan (B) antara substitusi margarin dengan minyak sawit merah tidak berpengaruh nyata terhadap produk donat. Untuk interaksi keduanya antara A x B tidak berpengaruh nyata terhadap donat yang dihasilkan.

Hal ini dikarenakan karakteristik tepung talas adalah berwarna putih kecoklatan dengan butiran sangat halus, tekstur sedikit kasar. Tepung talas digunakan untuk bahan substitusi tepung terigu pada pembuatan produk donat karena talas memiliki potensi untuk dapat digunakan sebagai bahan baku tepung-tepungan karena memiliki kandungan pati yang tinggi, yaitu sekitar 70-80% (Quach et al., 2000).

Sedangkan perlakuan antara substitusi margarin dengan minyak sawit merah tidak berpengaruh nyata terhadap produk donat. Hal ini bisa disebabkan oleh kerusakan beta karoten pada saat penggorengan dan faktor dari suhu ruangan. Menurut (Andarwulan, 1989) dalam (Novianto, 2010) Menyatakan beta karoten mudah rusak dalam kondisi terkena cahaya, suhu tinggi, dan akan lebih banyak lagi kerusakannya bila terdapat oksigen.

4. Daya Pembang

Tabel 30. Hasil uji berganda Duncan (JBD) daya pembembang donat.

Substitusi margarin dengan minyak sawit merah	Substitusi tepung terigu dengan tepung talas			Rerata B
	A1	A2	A3	
B1	93,87	84,28	74,22	77,36 x
B2	86,93	78,68	77,02	80,88 y
B3	86,48	73,73	71,87	84,12 z
Rerata A	89,09 p	74,37 q	78,90 r	

Dari tabel 30 Menunjukkan bahwa perlakuan antara tepung terigu dan tepung talas (A) berpengaruh sangat nyata terhadap daya pembembang donat, sedangkan untuk penambahan RPO dan margarin (B) juga berpengaruh sangat nyata dan untuk kombinasi keduanya AxB adalah jumlah perbandingan tepung talas dan margarin dengan minyak sawit merah tidak berpengaruh nyata terhadap daya pembembang yang dihasilkan.

Daya pembembang tertinggi diperoleh pada perlakuan A1 yaitu 89,09 % dan terendah pada perlakuan A2 yaitu 74,34 %. Tingkat pembembang donat dipengaruhi oleh banyaknya gluten yang ada pada donat. Semakin banyak penggunaan tepung talas maka semakin rendah tingkat pembembangannya, karena kurangnya jumlah gluten yang terdapat pada tepung talas. Kristianto dan Wahyuningtias (2013) menambahkan bahwa proses pembembang adonan dapat terjadi apabila ragi dicampur dengan bahan lain seperti gula pasir dalam pembuatan donat, sehingga ragi akan menghasilkan CO².

5. Tekstur

Tabel 33. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan analisis fisik tekstur donat.

Substitusi margarin dengan minyak sawit merah	Substitusi tepung terigu dengan tepung talas			Rerata B
	A1	A2	A3	
B1	396,00	395,25	394,16	385,14 x
B2	393,58	393,00	391,58	392,72 y
B3	391,50	384,91	379,00	395,14 z
Rerata A	393,69 p	388,25 q	391,05 r	

Dari tabel 33 di atas diketahui bahwa keragaman A perbandingan tepung terigu dan tepung talas berpengaruh sangat nyata terhadap tekstur donat, sedangkan untuk keragaman B antara margarin dan minyak sawit merah juga berpengaruh sangat nyata terhadap tekstur donat yang dihasilkan. Untuk kombinasi antara AxB dalam perbandingan tepung dan minyak sawit merah tidak memiliki interaksi terhadap tekstur donat yang dihasilkan

Rerata paling tinggi diperoleh pada sampel B3 sebesar 395,14 % dan rerata terendah pada sampel B1 sebesar 385,14 %. Menurut Andarwulan (2011), menyatakan sifat fisik seperti tekstur dipengaruhi oleh kadar protein. Jika menggunakan tepung dengan protein tinggi maka donat yang dihasilkan akan semakin lembut. Menurut Witono dkk (2012), gluten bermanfaat untuk mengikat dan membuat adonan menjadi elastis sehingga mudah dibentuk. Rendahnya kandungan gluten dalam tepung akan menyebabkan tekstur donat menjadi keras. Hal ini didukung oleh (Iswara et al., 2019) menyatakan bahwa meskipun tepung talas tidak memiliki kandungan gluten tapi tetap memiliki sifat yang elastis karena kemampuannya untuk menyerap air serta sifat membentuk gel (gelatinisasi).

A. Uji organoleptik

1. Organoleptik Warna

Warna adalah sifat sensori pertama yang diamati oleh konsumen saat pertama kali melihat suatu produk yang akan dibeli atau dinikmati. Menurut Winarno (1997) warna merupakan parameter organoleptik yang paling pertama dalam penyajian. Warna merupakan kesan pertama karena menggunakan indera penglihatan. Warna yang menarik akan mengundang selera panelis atau konsumen untuk mencicipi produk tersebut.

Tabel 36. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan uji kesukaan warna donat.

Substitusi margarin dengan minyak sawit merah	Substitusi tepung terigu dengan tepung talas			Rerata B
	A1	A2	A3	
B1	5,40	5,18	5,30	5,13 x
B2	5,35	5,23	5,50	5,29 x
B3	5,28	5,23	4,88	5,36 x
Rerata A	5,34 p	5,21 p	5,23 p	

Dari tabel 36 menunjukkan bahwa keragaman A perbandingan tepung terigu dan tepung talas tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan warna donat, sedangkan untuk keragaman B antara margarin dan minyak sawit merah juga tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan warna donat yang dihasilkan. Untuk kombinasi antara AxB dalam perbandingan tepung dan minyak sawit merah tidak memiliki interaksi terhadap uji kesukaan warna donat yang dihasilkan.

Warna tepung talas memiliki warna putih kecoklatan, warna tersebut terbentuk karena proses pengeringan dan enzimatis (Prasetyo dan Nainggolan, 2018). Sementara untuk perlakuan substitusi antara margarin dengan minyak sawit merah juga tidak berpengaruh terhadap organoleptik warna. Untuk perlakuan keduanya AxB tidak memiliki interaksi antara keduanya. Menurut Winarno (2002), secara visual faktor warna tampil lebih dahulu sehingga sangat menentukan suatu bahan dinilai bergizi, enak, dan teksturnya sangat baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang kurang menarik atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya. Selain sebagai faktor yang menentukan mutu, warna juga dapat digunakan sebagai indikator baik tidaknya cara pencampuran atau cara pengolahan yang ditandai dengan warna yang seragam dan merata.

2. Organoleptik Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter dalam pengujian sifat sensori (organoleptik) dengan menggunakan indera penciuman. Aroma dapat diterima apabila bahan yang dihasilkan mempunyai aroma spesifik (Kusmawati, dkk, 2000). Selanjutnya aroma merupakan sensasi subyektif yang dihasilkan dengan penciuman (pembauan).

Tabel 39. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan uji kesukaan warna donat.

Substitusi margarin dengan minyak sawit merah	Substitusi tepung terigu dengan tepung talas			Rerata B
	A1	A2	A3	
B1	5,48	5,43	5,33	4,73 x
B2	5,35	4,98	4,73	5,02 y
B3	5,03	4,88	4,30	5,41 z
Rerata A	5,28 p	4,78 q	5,09 r	

Dari tabel 39 menunjukkan bahwa keragaman A perbandingan tepung terigu dan tepung talas berpengaruh sangat nyata terhadap kesukaan aroma donat, sedangkan untuk keragaman B antara margarin dan minyak sawit merah juga berpengaruh sangat nyata terhadap kesukaan aroma donat yang dihasilkan. Untuk kombinasi antara AxB perbandingan tepung talas dan minyak sawit merah tidak memiliki interaksi terhadap kesukaan aroma donat.

Pada faktor A substitusi antara tepung terigu dengan tepung talas berpengaruh sangat nyata terhadap kesukaan aroma donat. Menurut Wahyuni (2012) aroma sedikit sulit untuk diukur sehingga banyak menimbulkan pendapat yang berbeda – beda pada setiap panelis dalam menilai aroma suatu produk. Terlebih lagi uji kesukaan aroma menggunakan panelis yang tidak terlatih untuk menguji aroma produk donat.

Pada faktor B penambahan minyak sawit merah berpengaruh sangat nyata terhadap aroma donat, sementara kombinasi AxB tidak memiliki interaksi. Hal ini diduga karena minyak sawit merah memiliki aroma yang langu (tengik) sehingga donat yang dihasilkan juga memiliki aroma yang sedikit langu dibandingkan dengan donat yang dibuat tanpa menggunakan minyak sawit merah.

3. Organoleptik Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan suatu produk dapat diterima atau tidak oleh konsumen. Rasa merupakan sesuatu yang diterima oleh lidah. Dalam pengindraan cecapan manusia dibagi empat cecapan utama yaitu manis, pahit, asam dan asin serta (Zuhra, 2006). Walaupun memiliki warna dan tekstur yang baik, suatu produk makanan tidak akan diterima oleh panelis atau konsumen bila rasanya tidak enak Asintya (2018).

Tabel 42. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan uji kesukaan rasa donat.

Substitusi margarin dengan minyak sawit merah	Substitusi tepung terigu dengan tepung talas			Rerata B
	A1	A2	A3	
B1	5,53	5,50	5,38	4,96 x
B2	5,38	5,40	5,15	5,31 y
B3	5,50	4,93	4,45	5,47 z
Rerata A	5,47 p	4,99 q	5,28 r	

Dari hasil tabel 42 menunjukkan bahwa keragaman A perbandingan tepung terigu dan tepung talas tidak berpengaruh sangat nyata terhadap kesukaan rasa donat, sedangkan untuk keragaman B antara margarin dan minyak sawit merah juga berpengaruh nyata sangat terhadap kesukaan rasa donat yang dihasilkan. Untuk kombinasi antara Ax B dalam perbandingan tepung dan minyak sawit merah tidak memiliki interaksi terhadap uji kesukaan rasa donat yang dihasilkan

Pada faktor A substitusi antara tepung terigu dengan tepung talas berpengaruh sangat nyata terhadap uji kesukaan rasa donat. Rasa pada donat muncul dari bahan – bahan yang digunakan seperti tepung talas, margarin dan telur. Rasa dinilai dengan adanya tanggapan rangsangan oleh indera pencicip yaitu lidah. Rasa merupakan faktor yang paling penting dalam keputusan terakhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan, jika rasanya tidak enak konsumen atau panelis akan menolak makanan tersebut (Indrasti, 2004).

Dalam perlakuan (B) yaitu penambahan minyak sawit merah juga berpengaruh sangat nyata terhadap organoleptik rasa pada donat. Sementara kombinasi keduanya antara Ax B tidak memiliki pengaruh nyata terhadap donat yang dihasilkan. Menurut Basiron dan Weng (2004), manfaat dari minyak sawit merah yang tidak dihilangkan kandungannya karotennya selama pengolahan dapat digunakan sebagai pangan fungsional, karena minyak sawit merah berperan sebagai sumber provitamin A dan vitamin E untuk konsumen. Zeb dan Malook (2009) melaporkan Red Palm Oil (RPO) merupakan sumber pangan alami yang kaya β -karoten yaitu sekitar 250-350 ppm.

4. Organoleptik Tekstur

Tekstur adalah penginderaan yang dihubungkan dengan cara diraba atau disentuh secara langsung ke produk yang akan dinikmati. Ciri yang paling sering dirasakan adalah kekerasan dan kandungan air (De man, 1997).

Tabel 45. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan uji kesukaan tekstur donat.

Substitusi margarin dengan minyak sawit merah	Substitusi tepung terigu dengan tepung talas			Rerata B
	A1	A2	A3	
B1	5,98	5,73	5,33	5,03 x
B2	5,75	5,25	5,05	5,35 y
B3	5,53	4,83	4,73	5,68 z
Rerata A	5,75 p	5,03 q	5,27 r	

Dari hasil tabel 45 menunjukkan bahwa hasil keragaman untuk A perbandingan tepung terigu dan tepung talas berpengaruh sangat nyata terhadap kesukaan tekstur donat, sedangkan untuk keragaman B antara margarin dan minyak sawit merah juga berpengaruh sangat nyata terhadap kesukaan tekstur donat yang dihasilkan. Kombinasi AxB tepung talas dan minyak sawit merah tidak memiliki interaksi terhadap kesukaan tekstur donat yang dihasilkan.

Pada faktor A perbandingan tepung terigu dan tepung talas berpengaruh sangat nyata terhadap kesukaan tekstur donat. Menurut Purnomo dan Mike Susilawati (2007) Tekstur suatu makanan dapat dilihat dari segi kelembaban, kekeringan, kerapuhan, kekerasan dan kelembutan serta kekenyalan dalam makanan. Menurut Koswara (2011) perbedaan tingkat kekerasan dan kereyahan berkaitan erat dengan perbedaan komposisi bahan dasarnya, terutama pada komposisi amilosa dan amilopektin. (Zulhanifah, 2015) menambahkan proses pembentukan tekstur dipengaruhi oleh adanya molekul pati, serat dan protein dengan membutuhkan air. Sehingga pada saat proses pembentukan tekstur, komponen pati, serat dan protein saling berkompetisi mengikat air untuk membentuk tesktur.

Pada perlakuan (B) yaitu penambahan minyak sawit merah berpengaruh sangat nyata terhadap tekstur donat, sementara kombinasi keduanya AxB tidak memiliki interaksi. Menurut Andarwulan (2014) menyatakan bahwa semakin tinggi perbandingan penambahan minyak sawit merah akan menurunkan kerenyahan tekstur produk yang dihasilkan, diduga karena udara lebih banyak terperangkap pada adonan yang berhubungan dengan proses pembentukan struktur *crumb* atau tekstur.

Tabel 46. Rerata analisis keseluruhan kimia donat dengan substistusi minyak sawit merah dengan tepung talas.

Perlakuan	Kadar abu	Kadar lemak	Kadar beta karoten	Serat kasar	Rerata
A1B1	2,05	167,32	4,06	18,79	48,06
A1B2	2,16	162,05	4,30	17,62	46,53
A1B3	2,21	182,88	4,59	17,27	51,74
A2B1	2,11	183,75	4,19	18,19	52,06
A2B2	2,19	178,56	4,77	17,57	50,77
A2B3	2,22	216,77	4,55	16,87	60,10
A3B1	2,13	149,60	4,55	16,80	43,27
A3B2	2,22	174,15	4,61	15,81	49,20
A3B3	2,30	208,07	4,94	13,90	57,30

Tabel 47. Rerata analisis keseluruhan fisik donat dengan penambahan minyak sawit merah dengan substitusi tepung talas.

Perlakuan	Tekstur	Warna (L)	Warna (a)	Warna (b)	Daya Pembang	Rerata
A1B1	396,00	19,49	3,70	3,21	93,87	103,25
A1B2	395,25	18,37	3,74	3,66	84,28	101,06
A1B3	394,16	16,63	3,20	3,48	74,22	98,34
A2B1	393,58	18,80	3,80	3,28	86,93	101,28
A2B2	393,00	17,39	3,51	3,19	78,68	99,15
A2B3	391,58	16,02	3,96	3,69	77,02	98,45
A3B1	391,50	18,46	3,88	3,00	86,48	100,66
A3B2	384,91	15,58	3,56	3,66	73,73	96,29
A3B3	379,00	15,16	3,64	3,82	71,87	94,70

Tabel 48 Rerata uji organoleptik keseluruhan donat dengan penambahan minyak sawit merah dengan substitusi tepung talas.

Perlakuan	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Rerata
A1B1	5,40	5,48	5,98	5,53	5,60
A1B2	5,18	5,43	5,73	5,50	5,46
A1B3	5,30	5,33	5,33	5,38	5,34
A2B1	5,35	5,35	5,75	5,38	5,46
A2B2	5,23	4,98	5,25	5,40	5,22
A2B3	5,50	4,73	5,05	5,15	5,11
A3B1	5,28	5,03	5,53	5,50	5,34
A3B2	5,23	4,88	4,83	4,93	4,97
A3B3	4,88	4,30	4,73	4,45	4,59

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Perbandingan substitusi tepung terigu dengan tepung talas berpengaruh terhadap kadar abu, kadar lemak, kadar beta karoten, serat kasar, Warna (L*), Daya pengembang, fisik tektur, dan uji kesukaan organoleptik berpengaruh terhadap aroma, tekstur dan rasa akan tetapi tidak berpengaruh terhadap Warna (a*) serta (b*), uji kesukaan warna.
2. Penambahan substitusi margarin dengan RPO berpengaruh terhadap kadar lemak, kadar betakarotin, daya pengembang, tekstur fisik, dan uji kesukaan organoleptik berpengaruh terhadap aroma, tekstur dan rasa akan tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar abu, serat kasar, warna (L,a,b) dan uji kesukaan warna.
3. Berdasarkan uji kesukaan organoleptik keseluruhan, dapat diketahui bahwa produk donat yang paling disukai adalah dengan perbandingan 10% substitusi tepung terigu dengan tepung talas dan 20% substitusi margarin dengan RPO (A1B1) dengan hasil kesukaan 5,60 (sangat suka) yang memiliki kadar beta karoten 167,32 ppm dan kadar serat 4,06%.

Saran

Untuk menggunakan tepung lain yang lebih mudah untuk didapatkan selain tepung talas dan juga supaya produk yang dihasilkan bisa menjadi pembanding dengan penelitian sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alyas, S.A., Aminah, A., dan Nor Aini, I. (2009). *Change of β -carotene content during heating of red palm olein*. *Journal of Oil Palm Research*. 18: 99-102.
- Andarwulan, N. Kusnandar, F., dan Herawati, D. 2011. *Analisis pangan*. Jakarta: 110-135.
- Basiron Y., and Weng C. K. 2004. The oil palm and its sustainability. *Journal of Oil Palm Research*.16(1):1-10.
- Budijanto, S., Sitanggang A. 2010. *Kajian Keamanan Pangan dan Kesehatan Minyak goreng*. Fakultas Teknologi Pertanian, Dapertemen Ilmu dan Teknologi Pangan : IPB.
- Dalimunthe, H. 2012. *Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik Donat Kentang Ready to Cook Setelah Proses Pembekuan*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Dueik V, Bouchon P. 2011. Development of Healthy Low-Fat Snacks: Understanding. *The Mechanisms of Quality Changes During Atmospheric Vacuum Frying*. *Food Rev Int* 27: 408-432. DOI: 10.1080/87559129.2011.563638.
- Edwards, W. P. 2007. *The Science of Bakery Products*. Cambridge: The Royal Society of Chemistry.
- Gomez, K. A. and A.A. Gomez. 1984. *Statistical Procedures for Agriculture Research*. 2nd Ed. John Wiley and Sons. New York. 315 hal.
- Hartati, N.S & T,K Prana. 2003. Analisis kadar pati dan serat kasar tepung beberapa kultivar talas (*Colocasia vulgaris* L.). *Natur Indonesia*. Vol. 6 (1) : 29-33.
- Imanningsih, N. (2012). *Profil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-Tepungan untuk Pendugaan Sifat Pemasakan*. *Jurnal Panel Gizi Makan*. 35 (1): 13-22.
- Indrasti, Dias. 2004. *Pemanfaatan Tepung Talas Belitung dalam Pembuatan Cookies*. Skripsi. Bogor. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Khairunnisa, A., dkk. 2015. Pengaruh Penambahan Hidrokoloid (Cmc Dan AgarAgar Tepung) Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Sensoris Fruit LeatherSemangka (*CitrullusLanatus* (thunb.) Matsum. Et Nakai). *Teknosains Pangan*. 4(1): 1-9.
- Koswara, S. 2010. *Teknologi Pengolahan Umbi-Umbian*. Bogor Agricultural University. Bogor.
- Koushki, M., M. Nahidi, and F. Cheraghali. 2015. Physico-Chemical Properties, Fatty Acid Profile and Nutritional in Palm Oil. *Journal of Paramedical Sciences*. Vol. 6. Aug:117–134.
- Kristianto dan Wahyuningtias. (2013). *Uji Organoleptik Hasil Jadi Bakpao Dengan Menggunakan Ragi Instan dan Ragi Alami*. *Tesis*. Universitas Binus. Jakarta.
- Kusmawati, Aan, H. Ujang, dan E. Evi . 2000. *Dasar-Dasar Pengolahan Hasil Pertanian I.* Central Grafika. Jakarta.

- Kusnandar, F. (2010), Kimia Pangan Komponen Makro, Dian Rakyat, Jakarta.
- Melton, S.L., Jafar, S. Sykes, D., dan Trigiano, M.K.(1994). Review of stability measurements for frying oils and fried food flavor. *JAOCS*, 71: 1301-1308.
- Morris, A., Barnett, A., Burrows, O.J., 2004. *Effect of Proccesing on Nutrient Content of Foods*. *Can J Art.* 37 (3). 160.
- Muchtadi, T. R. dan Sugiyono. 1992. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Quach M. L., D. Melton, P. J. Harris, J. N. Burdon and B. G. Smith. 2000. Cell Wall Compositions of Raw and Cooked Corms of Taro (*Colocasia esculenta*). *J Sci Food Agri [online]*, 81, 31-318.
- Rice, A.L. and J.B. Burns. 2010. Moving from Efficacy to Effectiveness: Red Palm Oil's Role in Preventing Vitamin A Deficiency. *Journal of The American College of Nutrition*. Vol. 29. Jun: 302–313.
- Ridal, S. (2003). Karakteristik Sifat Fisiko-Kimia Tepung dan pati talas (*Colocasia esculenta*) dan Kimpul (*Xanthosoma sp.*) dan Uji Penerimaan α -amilase Terhadap patinya. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sudarmadji, S, Suhardi dan B. Haryono.2003. Analisis Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Sumana, D. 2006. Proses degunnring' CPO (Crudc Palm . Oil) henggunaka. nenbr.d ullrafiltrasi./P 2(1): 24 :10.
- Susilawati, E. 2007. Pengaru Komposisi terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan tanaman *Helichrysum bracteatum* dan *Zinia elegans*. Skripsi. Departemen Agronomi Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Tony Ng , Low CX, Kong JP, Cho YL. 2012. *Use of red palm oil in local snacks can increase intake of provitamin a carotenoids in young aborigines children: a Malaysian experience*. *Mal J Nutr* 18 (3):393-397.
- Wahyuni A M dan Made A. (1998). Teknologi Pengolahan Pangan Hewani. Bharatara Karya Aksara. Jakarta.
- Wijayanti, Heri. 2003. Forfifikasi β -karoten Buah Labu Kuning (*Cucurbita maxima*) pada Pembuatan Kue Wingko. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Winarno, FG. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta.
- Witono, J., Kumalaputri A., dan Lukmana H. 2012. Optimasi Rasio Tepung Terigu, Tepung Pisang, dan Tepung Ubi Jalar, serta Konsentrasi Zat Adiktif pada Pembuatan Mie. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Katolik Parahyangan. Parahayangan.
- Zeb A, Malook I . 2009. Biochemical characterization of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L. Spp. *Turkestanica*) seed. *Afr J Biotech* 8(8):1625-1629.