

PENGURANGAN ABSORBSI MINYAK PADA DONAT DENGAN PENAMBAHAN SERAT DARI ONGGOK (REDUCTION OF OIL ABSORPTION IN DONAT WITH CASSAVA WASTE ADDITION)

Oleh :
Sunardi

Staf Pengajar Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian
Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serat terhadap absorpsi minyak pada donat selama penggorengan serta untuk mengetahui jumlah tepung onggok dan serat makanan onggok yang dapat menghasilkan donat dengan kandungan minyak paling rendah dan disukai konsumen.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Sempurna dengan satu faktor yaitu substitusi tepung onggok 2%, 4 %, 6%, 8% , tepung serat onggok 2%, 4%, 6 % , 8 % dan kontrol 100 % terigu. Analisis yang dilakukan meliputi: analisis tepung komposit: Bulk density , Water retention capacity, Oil retention capacity dan Water Binding Capacity . Analisis produk jadi meliputi kadar air, absorpsi minyak, pengembangan donat, tekstur dan organoleptik.

Hasil analisis menunjukkan bahwa tepung komposit yang paling efektif untuk mengurangi kandungan minyak pada donat adalah serat onggok 4 % dengan pengurangan absorpsi minyak terbesar yaitu 86,836 % , bulk density 0,611 g/ml, WRC : 0,915 g air/g bahan, ORC: 1,034 g minyak/g bahan, WBC: 0,756 g air/g bahan. Hasil analisis produk jadi (donat) kadar air 40,824 %, kadar air donat : 32,316 %, kadar minyak adonan : 9,437 %, kadar minyak donat : 12,097 % absorpsi minyak : 2,661%, pengembangan donat : 131,765 %, Tekstur 34,356 N.

Kata kunci : absorpsi minyak, tepung onggok, serat onggok.

PENDAHULUAN

Konsumsi makanan berbasis terigu semakin meningkat dengan semakin bervariasinya produk yang berbahan baku dari terigu. Ada berbagai macam produk berbasis terigu antara lain makanan jenis gorengan seperti donat, bolang-baling, pisang molen. Produk ini mempunyai rasa yang enak tetapi makanan jenis gorengan mulai menjadi perhatian bagi konsumen. Hal ini disebabkan semakin bertambahnya kesadaran konsumen akan kesehatan yang menyadari bahwa kandungan minyak yang tinggi mempunyai efek negatif untuk kesehatan.

Upaya untuk mengembalikan daya terima masyarakat pada produk jenis gorengan

adalah dengan mengurangi absorpsi minyak pada produk saat proses penggorengan. Pengurangan absorpsi minyak dilakukan dengan penambahan serat. Menurut Ang and Miller (1991) dalam Prakongpan et. al (2002), menyatakan bahwa selulosa sebagai salah satu jenis serat tidak larut. Selulosa tersusun dari beberapa unit glukosa dengan ikatan β -1,4. Selulosa merupakan bahan yang paling banyak terdapat dalam produk makanan yang biasa digunakan untuk *fat replacer*, mengurangi kandungan minyak selama penggorengan, pengembangan volume, bahan pengikat, *bulking agent* dan sebagai bahan penstabil. Jadi penambahan serat pada produk dapat mengurangi kandungan minyak selama penggorengan.

Serat inti nanas PDF (*Pinapple Dietary Fiber*) sebanyak 3 % dari berat keseluruhan bahan mengurangi kandungan minyak 40 % lebih rendah dibandingkan perlakuan kontrol. Kandungan minyak pada perlakuan kontrol sebelum penggorengan sebesar 3,4 % menjadi 23,8 % setelah digoreng. Sedangkan kandungan minyak pada donat dengan penambahan serat yang semula 3,4 % menjadi 14,1 % setelah penggorengan (Prakongpan, et al., 2002).

Sumber serat ada berbagai macam salah satunya adalah onggok,. Onggok merupakan limbah atau hasil samping pada pengolahan tapioca. Onggok selama ini banyak digunakan sebagai campuran dalam pembuatan pakan ternak, hal ini dikarenakan onggok mengandung serat yang relatif tinggi (21,9%). Substitusi tepung sorgum sampai dengan 20 % pada pembuatan *puff pastry* masih dalam taraf penerimaan konsumen (Sunardi, dkk., 2002). Penambahan onggok dan serat onggok pada produk seperti donat dapat meningkatkan kekerasan dan mempengaruhi daya pengembangan donat. Oleh karena itu, persentase penambahan serat onggok dan tepung onggok dengan tepung terigu harus ditentukan untuk menghasilkan donat dengan pengembangan dan kandungan minyak yang masih dapat diterima oleh konsumen.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Tepung terigu merk Kereta Kencana dari Bogasari flourmills, tepung onggok, serat makanan onggok, gula, telur, mentega, yeast, air, minyak goreng dan garam. Bahan untuk ekstraksi serat makanan yaitu : onggok, etanol 95 % dan air. Bahan kimia yang digunakan untuk analisa terdiri dari : peteroleum eter, asam sulfat, HCl 25 %, NaOH 45 %, reagent Nelson, Arsenomolibdat, alcohol 10 %, Na₂SO₄ - HgO, NaOH - Na₂S₂O₃, methyl blue, glukosa anhidrat, dan aquadest. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, spektrofotometer, seperangkat alat ekstraksi soxhlet, labu kjedahl, muffle, oven, eksikator,

tabung sentrifugasi, jangka sorong, alat pengukur tekstur *Lloyd Universal Material Testing Machine* dan alat-alat gelas lainnya.

Rancangan percobaan

Menggunakan Rancangan Acak Sempurna, dengan satu factor yaitu perbandingan tepung terigu dengan tepung substituen (tepung onggok dan tepung serat makanan onggok) terdiri atas 8 aras dan 1 kontrol , semuanya diulang 2 kali.

- A = tepung terigu : tepung onggok (98 : 2) %
- B = tepung terigu : tepung onggok (96 : 4) %
- C = tepung terigu : tepung onggok (94 : 6) %
- D = tepung terigu : tepung onggok (92 : 8) %
- E = tepung terigu:serat makanan onggok (98 : 2) %
- F = tepung terigu : serat makanan onggok (96 : 4) %
- G = tepung terigu : serat makanan onggok (94 : 6) %
- H = tepung terigu : serat makanan onggok (92 : 8) %
- I = Kontrol (100 % tepung terigu)

Pelaksanaan penelitian

1. Pembuatan serat makanan onggok
Onggok pertama kali dicuci menggunakan air bersih kemudian diiris tipis. Pencucian kedua dilakukan menggunakan air panas 40 °C dan dilanjutkan dengan pengempaan. Tahapan berikutnya adalah perebusan selama 1 jam dan diulang sebanyak 3 kali. Setelah perebusan onggok dikeluarkan cairannya menggunakan kempa. Setelah semua cairan keluar, dilakukan pengadukan dan ditambahkan larutan etanol dengan perbandingan 1 : 5 % (b/v) dan disaring. Ampas yang diperoleh selanjutnya diperlakukan sama dengan perlakuan di atas dan diulang sebanyak 3 kali. Setelah 3 kali proses pengadukan, ampas yang diperoleh dikeringkan selama 6 jam pada suhu ruang. Setelah itu, diblender dan disaring dengan ayakan 80 mesh (Prakongpan, et. al 2002).

2. Pembuatan tepung onggok

Onggok di sortasi untuk membersihkan dari kotoran, kemudian dikeringkan dengan oven suhu 55 – 60 °C selama 2 jam. Tahapan berikutnya adalah penepungan dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh (Lies Suprapti, 2003).

3. Pembuatan donat

Timbang 250 g tepung komposit tersebut dicampur dengan gula 40 gram, mentega 45 gram, yeast 5 gram, garam 2,5 gram, telur 1 butir dan 100 ml air kemudian diuleni sampai diperoleh adonan yang kalis. Setelah itu, adonan diinkubasi selama 1 jam,

dicetak dan diinkubasi selama 15 menit. Kemudian adonan langsung digoreng. Dan diperoleh donat yang seterusnya dianalisis kandungan air, pengembangan donat, absorpsi minyak dan tekstur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tepung komposit yang di hasilkan dalam penelitian ini dianalisis meliputi beberapa parameter seperti dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis tepung komposit

Perlakuan	Bulk density (%)	Water binding capacity (g air/g bahan)	Water Retention capacity (g air/g bahan)	Oil Retentions capacity (g oil/ g bahan)
Tepung Terigu 100 % (control)	0.625 g	0,745 jk	0,925 k	0,925 k
Tepung onggok 2 %	0.613 gh	0.683 l	0.969 j	0.969 j
Tepung onggok 4 %	0,607 gh	0,726 k	0,972 j	0,972 j
Tepung onggok 6 %	0,605 gh	0,755 j	1,045 h	1,045 h
Tepung onggok 8 %	0,590 i	0,788 i	1,099 g	1,099 g
Serat onggok 2 %	0,602 h	0,664 l	1,077 gh	1,077 gh
Serat onggok 4 %	0,611 gh	0,756 j	1,034 hi	1,034 hi
Serat onggok 6 %	0,612 gh	0,815 h	0,994 ij	0,994 ij
Serat onggok 8 %	0,626 g	0,847 g	0,965 jk	0,965 jk

Keterangan : angka yang disertai huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 %.

Peningkatan substitusi tepung onggok akan menurunkan *bulk density* tepung komposit, sedangkan *bulk density* semakin meningkat dengan semakin banyaknya substitusi serat onggok. Hal ini disebabkan oleh perbedaan bentuk dan ukuran partikel tepung. Tepung onggok dan serat onggok mempunyai ukuran partikel yang berbeda. Tepung onggok berbentuk granula-granula dan ukuran partikelnya lebih kecil dari pada serat onggok. Serat onggok dapat berfungsi sebagai *bulking agent*. Prangkopan et.al. (2002) mengemukakan bahwa *bulk density* dari serat tergantung dari ukuran dan bentuknya. partikel yang berukuran besar

menunjukkan densitas yang lebih tinggi dari pada yang ukuran kecil.

Selulosa adalah salah satu jenis serat makan yang tidak larut dalam air, yang terdiri dari beberapa molekul glukosa dengan ikatan β 1,4. Ini adalah salah satu bahan yang biasa terdapat dalam produk makanan dan digunakan untuk *fat replacer*, yakni untuk mengurangi kandungan minyak selama penggorengan, pengembangan volume, bahan pengikat, *bulking agent* dan sebagai bahan penstabil. (Prangkopan, et. al., 2002).

WBC terendah pada perlakuan tepung onggok 2 % dan serat onggok 2 %, ini dipengaruhi oleh keberadaan serat dalam tepung komposit. Substitutsi tepung

sebanyak 2 % menunjukkan bahwa kandungan serat yang terdapat dalam tepung komposit rendah. Serat mempunyai kemampuan untuk menyerap air dan mengikat air melalui ikatan hydrogen. Sehingga semakin sedikit substitusi tepung maka ikatan hydrogen yang terbentuk juga semakin kecil. Perlakuan ini berbeda nyata dengan control. Kontrol dapat mengikat air lebih banyak bila dibandingkan dengan perlakuan tepung maupun serat ongkok 2 %. Kandungan gluten yang tinggi pada control (100% terigu) menyebabkan terjadinya ikatan hydrogen antara protein pembentuk gluten dengan air. Selain itu pati yang ada dalam terigu juga akan berinteraksi dengan molekul air.

Nilai WBC tertinggi sebesar 0,847 g air/g bahan, yaitu pada perlakuan serat ongkok 8 %. Kemampuan mengikat air yang banyak ditunjukkan dengan tingginya nilai WBC. Semakin banyak substitusi serat ongkok maka akan meningkatkan nilai WBC. Hal ini

disebabkan karena serat bersifat hidrofilik, sehingga menyebabkan terbentuknya ikatan hydrogen yang lebih banyak dengan semakin banyaknya substitusi serat makan ongkok. Menurut Prangkopan et. Al. (2002) bahwa semua serat adalah hidrofilik. Serat dapat menahan air dalam jumlah besar dari pada minyak. Proses penggilingan akan memperkecil ukuran partikel sehingga akan menurunkan kapasitas penyerapan air.

Semakin besar substitusi tepung maka akan semakin besar pula nilai WRC. Hal ini sesuai dengan WBC, yaitu semakin banyak substitusi tepung maka WBC juga akan meningkat, tetapi nilai WRC lebih tinggi jika dibandingkan dengan WBC. Hal ini disebabkan oleh kemampuan serat untuk mengikat molekul air melalui ikatan hydrogen, selain itu serat juga mampu menyerap air dan menahannya di dalam bahan.

Tabel 2. Hasil Analisis Fisik Donat

Perlakuan	Absorpsi minyak (%)	Pengurangan absorpsi minyak (%)	Pengembangan n (%)	Texture (N)
Tepung Terigu 100 % (control)	20,12 a	0 c	154,960 a	0,925 k
Tepung ongkok 2 %	8,23 b	59,29 b	149,973 b	0,969 j
Tepung ongkok 4 %	11,93 c	40,96 a	144,147 c	0,972 j
Tepung ongkok 6 %	13,57 d	32,88 d	142,300 d	1,045 h
Tepung ongkok 8 %	14,45 d	28,51 e	140,168 e	1,099 g
Serat ongkok 2 %	2,79 e	86,16 f	133,417 f	1,077 gh
Serat ongkok 4 %	2,66 e	86,83 f	131,765 fg	1,034 hi
Serat ongkok 6 %	12,13 f	51,50 g	127,943 h	0,994 ij
Serat ongkok 8 %	0,626 g	39,10 a	125,017 h	0,965 jk

Keterangan : angka yang disertai huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 %.

Kontrol (100% terigu) secara statistik tidak berbeda nyata dengan perlakuan serat ongkok 4 % dan tepung ongkok 6 %. Hal ini sama dengan hasil yang diperoleh pada WBC. Oleh karena itu substitusi serat ongkok sebanyak 4 % dan substitusi tepung ongkok 6 % dapat menggantikan fungsi protein pembentuk gluten dan pati untuk menyerap

molekul air. Pada substitusi tepung yang sama serat ongkok lebih banyak menyerap dan menahan air dari pada tepung ongkok, hal ini dikarenakan perbedaan kandungan seratnya yang ada di dalam bahan.

Hasil analisis pada donat yang diperoleh dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 2. Perbedaan penyerapan minyak pada

tepung ongkok dan serat ini dipengaruhi oleh perbedaan kadar serat dalam tepung komposit. Kadar serat yang lebih rendah akan menurunkan kemampuan menyerap air dalam bahandan menahannya dalam bahan selama proses penggorengan. Kontrol menyerap minyak paling banyak, hal ini dikarenakan tidak adanya serat yang dapat menahan air di dalam bahan sehingga air yang terserap dalam adonan akan menguap sebagai akibat adanya proses penggorengan dan ruang kosong yang ditinggalkan oleh air akan diisi oleh minyak.

Menurut Rice dan Gamble (1989) dalam Saguy dan Pinthus (1995), menyatakan bahwa pada awal proses penggorengan, bagian luar permukaan mengandung air bebas dan air terikat. Ketika mencapai suhu pemanasan yang tinggi, air akan menguap dan konsentrasinya akan menurun secara cepat. Bagian luar permukaan menjadi kering, membentuk kerak dan menghambat proses difusi. Air yang ada di dalam (*inner moisture*) berubah menjadi uap, menyebabkan adanya perbedaan tekanan. Uap akan membentuk kapiler-kapiler dalam struktur seluler dan akan menguap melalui pori-pori. Minyak akan masuk ke dalam bahan dan mengisi rongga-rongga yang ditinggalkan oleh air.

Absorpsi minyak paling besar diperoleh pada substitusi tepung ongkok 8 % sedangkan absorpsi paling kecil di peroleh pada substitusi dengan serat ongkok 4 %. Substitusi tepung maupun serat yang lebih dari 4 % akan dapat meningkatkan absorpsi minyak pada donat, namun demikian masih lebih rendah bila dibandingkan dengan tanpa penambahan tepung maupun serat ongkok.

Dari Tabel 2 di atas nampak bahwa donat dengan substitusi serat ongkok dapat mengurangi absorpsi minyak lebih banyak jika dibandingkan dengan donat yang disubstitusi dengan tepung ongkok dan donat control (100 % terigu). Semakin tinggi nilai pengurangan absorpsi minyak berarti penyerapan minyak oleh donat semakin kecil. Tingginya pengurangan absorpsi minyak pada donat yang di substitusi dengan serat ongkok dikarenakan perbedaan jumlah serat yang ada di dalam adonan(bahan) . Kadar serat yang

tinggi maka kemampuan menyerap airnya juga besar , sehingga air bebas yang terserap dalam serat menjadi sulit menguap pada saat penggorengan. Sebagai akibatnya absorpsi minyak menjadi berkurang dan pengurangan absorpsi minyaknya menjadi tinggi.

Dari Tabel 2 tersebut di atas nampak bahwa donat yang dibuat dengan 100 % terigu (control) dapat mengembang lebih besar jika dibandingkan dengan donat dari tepung komposit. Hal ini disebabkan karena perbedaan kandungan dan stabilitas gluten di dalam tepung. Selain kandungan gluten , faktor lain yang berpengaruh adalah keberadaan pentosan dalam serat. Pentosan berpengaruh pada ketahanan adonan dalam menahan gas selama proses fermentasi maupun penggorengan. Menurut Utami (1992), bahwa polimer pentosan dapat menyebabkan adonan menjadi lengket dan ketahanan untuk menahan gas kurang baik karena terbatasnya hidrasi protein.

Semakin besar substitusi baik tepung maupun serat ongkok akan menurunkan pengembangan donat yang dihasilkan, hal ini karena prosentase glutennya akan menurun dengan semakin besarnya jumlah tepung yang disubstitusikan, akibatnya kemampuan menahan gas CO₂ semakin kecil. Adanya gas CO₂ yang tertahan di dalam adonan oleh akibat sifat-sifat gluten maka akan menyebabkan volume roti menjadi mengembang.

Dari Tabel 2 di atas, menunjukkan bahwa tekstur donat yang paling keras diperoleh pada adonan dengan substitusi tepung ongkok 2 % yaitu sebesar 63, 01 N dan secara statistik terdapat beda nyata dengan control (100 % terigu).

Adonan selama difermentasi akan menghasilkan gas CO₂, dan gas tersebut ditahan dengan adanya gluten di dalam adonan, sehingga membentuk adonan yang berongga. Adanya rongga tersebut menyebabkan adonan mempunyai tekstur yang lunak. Sedangkan substitusi yang semakin meningkat menyebabkan tekstur donat menjadi lebih keras.

Uji organoleptik pada donat

Uji organoleptik donat dapat dilihat pada Tabel 3. Dari Tabel 3. diatas nampak bahwa panelis tidak dapat membedakan warna donat, hal ini dikarenakan warna donat yang dihasilkan dari proses penggorengan hampir sama yaitu kekuningan. Proses penggorengan dilakukan dengan menggunakan api kecil sehingga dapat mengurangi kemungkinan terjadinya

kegosongan. Kesukaan panelis terhadap donat tidak berbeda satu dengan lainnya, namun demikian nilai tertinggi sebesar 5,85 yang berarti pada kisaran suka dan disukai pada donat dengan substitusi tepung ongkok 2 %. Donat dengan nilai terendah pada perlakuan tepung ongkok 6 % yaitu 5,15 dan pada kisaran agak disukai oleh konsumen (panelis).

Tabel 3. Uji kesukaan warna, tekstur dan rasa donat

Perlakuan	Warna	Tekstur	Rasa
Tepung Terigu 100 % (control)	5,72 a	5,95 b	5,50 p
Tepung ongkok 2 %	5,85 a	5,27 b	5,25 p
Tepung ongkok 4 %	5,62 a	5,42 b	5,17 p
Tepung ongkok 6 %	5,15 a	4,92 b	5,20 p
Tepung ongkok 8 %	5,25 a	5,15 b	5,37 p
Serat ongkok 2 %	5,30 a	5,40 b	5,70 p
Serat ongkok 4 %	5,25 a	5,12 b	4,97 p
Serat ongkok 6 %	5,20 a	4,77 b	5,35 p
Serat ongkok 8 %	5,12 a	4,72 b	5,32 p

Keterangan : angka yang disertai huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 %.

Substitusi tepung maupun serat ongkok tidak berpengaruh pada kesukaan tekstur terhadap donat tersebut, bahkan tidak berbeda dengan kontrol. Hasil kesukaan panelis terhadap tekstur memberikan nilai tertinggi sebesar 5,42 yang berarti pada kisaran agak disukai yaitu pada donat dengan substitusi tepung ongkok 4 %. Donat dengan substitusi serat ongkok 8 % yaitu 4,72 mempunyai nilai kesukaan tekstur paling rendah tetapi masih dalam kisaran agak disukai oleh konsumen.

Demikian pula dengan kesukaan terhadap rasa, tidak ada perbedaan antara control dengan donat yang disubstitusi dengan tepung ongkok maupun serat ongkok. Hal ini mungkin dikarenakan jumlah tepung yang substitusikan relative sedikit, sehingga tidak berpengaruh terhadap kesukaan konsumen terhadap citarasa donat yang dihasilkan.

KESIMPULAN

1. Substitusi serat berpengaruh terhadap absorpsi minyak pada donat selama proses penggorengan.
2. Serat ongkok lebih efektif digunakan sebagai bahan substitusi tepung terigu pada pembuatan donat untuk mengurangi absorpsi minyak dari pada tepung ongkok. Serat ongkok yang efektif mengurangi absorpsi minyak adalah serat ongkok yang berada dalam kisaran 2 – 4 %.
3. Tepung komposit yang paling efektif untuk mengurangi absorpsi minyak pada donat adalah serat ongkok 4 % dengan pengurangan absorpsi minyak sebesar 89,836 % bila dibandingkan dengan donat dari tepung terigu. Hasil tepung komposit yaitu bulk density; 1,221 %, WRC : 1,831 g air/g bahan, ORC : 2,069 g minyak/g bahan, WBC : 1,511 g air/ gr bahan, kadar minyak donat 24,195 %

absorpsi minyak : 5,321 %,
pengembangan donat a' 263,53 % dan
tekstur 68,692 N

4. Substitusi serat onggok 2 % menghasilkan donat yang paling disukai oleh konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Ang JF, Miller WB. 1991. *Multiple Function of Powdered cellulose as a food ingredient*. Cereal Food World 36(2): 558-564.
- Anonim, 1981. Pedoman Pembuatan Roti Tawar dan Kue. Penerbit Djembatan.
- Astuti dan Sudjoko, S. M., 1995. Pemanfaatan Ampas Tapioka (onggok) Ekstrusi sebagai Pengganti Jagung dalam Ransum Ayam Petelur. Laporan Penelitian. FPMIPA IKIP Yogyakarta; Yogyakarta.
- Buckle et.al, 1987. Ilmu Pangan (Terjemahan Hari Purnomo dan Adiono). Universitas Indonesia , Jakarta.
- Charley, 1982. Food Science. MW Publishing, Inc Quezon Avenue, Quezon City.
- Chen, J. Y., Piva, M., Labuza, T. P., 1984. *Evaluation of Water Binding Capacity (WBC) of Food Fiber Sources*. J. Food. Sci Vol 49: 59-63.
- Desrosier, 1988. Teknologi Pengawetan Pangan (Terjemahan Muchji Muljohardjo). Penerbit Universitas Indonesia . Jakarta.
- Furda, 1981. Simultaneous Analysis of Soluble and Insoluble Dietary Fiber, Dalam W. P. T. James and O. Theander (eds). The Analysis of Fiber in Food. Marcel Dekker, New York.
- Gohl, Bo, 1975. Tropical Feeds. Feed Information Summaries and Nutritive Value. FAO of The United Nations; Rome
- Gomez and Gomez, 1984. Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian (Terjemahan Endang sjamsuddin dan Justika S. Baharsjah). Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Husniarti, dkk, 2001. Substitusi Terigu dengan Pati Garut (*Maranta arundinaceae* L) pada Pembuatan Roti Tawar. Agritech Vol. 1: 16-20.
- Jacobs, M., 1963. *Chemical Analysis of Foods and Food Products*. D. Van Nostrand Company, Inc. Princetown, New Jersey.
- Kartika, B., Hastuti, P., Supartono, W., 1988. Pedoman uji Inderawi Bahan Pangan, PAU Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Komari, dkk, 2000. Penambahan Rumput Laut Terhadap Karoten dan Citarasa Mie dengan Suplemen Pati Garut (*Maranta arundinaceae* L). Seminar Nasional Industri Pangan Vol. II: 283-288
- Lies Suprpti, 2003. Tepung Ubi Jalar : Pembuatan dan Pemanfaatannya. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Matz, 1970. *Cereal Technology*. The AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.
- Muchtadi, D., 2001. Sayuran Sebagai Sumber Serat Pangan Untuk Mencegah Timbulnya Penyakit Degeneratif. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, Vol. XII, No. 1: 61-71.
- Nurhayati dan Nurika, 1999. Resep Masakan Enak. Bintang Usaha Jaya. Surabaya.
- Piliang dan Djojosoebagio, 2002. Fisiologi Nutrisi. Vol. I. Edisi Ke-4. IPB, Bogor.
- Prakongpan, T., Nitithamyong, A., Luangpituksa, P., 2002. *Extraction and Application of Dietary Fiber and Cellulose from Pineapple Cores*. J Food Sci 67(4): 1308-1313.
- Pylar, 1967. Elements of Flour Performance. Bakers Digest 44, No. 6, 55-63. Dalam Desrosier, 1988. Teknologi Pengawetan Pangan (Terjemahan Muchji Muljohardjo). Penerbit Universitas Indonesia . Jakarta.

- Sediaoetama, A. D., 1993. Ilmu Gizi. Jilid II. Dian Rakyat, Jakarta.. Dalam Latifah dan Febriyanti, 2000. Penggunaan Gluten pada Pembuatan Roti Manis dengan Bahan Baku Tepung komposit (Tepung Terigu dan tepung Gaplek). Seminar Nasional Industri Pangan BP-08: 384- 395.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi., 1984. Prosedur Analisa untuk Bahan Pangan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Sultan, 1981. *Praktikal Baking*. Third edition. The AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.
- Sunardi, Budianto, 2002. Pemanfaatan Tepung Sorgum Pada Pembuatan Puff Pastry. Prosiding Seminar Nasional PATPI. Malang
- Sunardi, Medi Staflan, Ella Widyasari, 2003. Pengaruh Substitusi Tepung Kecambah Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*) pada Tepung Terigu Terhadap Mie Basah Yang Dihasilkan. Prosiding Seminar Nasional PATPI. Yogyakarta.
- Suyitno, dkk ., 1995. *Effect of Commercial Dietary Fiber on the Water Activity of Durian and Soursop Fruit Powder During Storage*. Food and Nutr. Progr. Vol. 2 (1):32-35