

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR PENGUJIAN BAHAN PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG311	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2010
Semester III	BAB I		Hal 1 dari 15
			Prodi Teknik Boga

BAB I EFEK PENGOLAHAN TERHADAP ZAT GIZI PANGAN

A. Pendahuluan

Ada dua hal penting yang dipertimbangkan mengapa pengolahan pangan perlu dilakukan. Yang pertama adalah untuk mendapatkan bahan pangan yang aman untuk dimakan sehingga nilai gizi yang dikandung bahan pangan tersebut dapat dimanfaatkan secara maksimal. Yang kedua adalah agar bahan pangan tersebut dapat diterima, khususnya diterima secara sensori, yang meliputi penampakan (aroma, rasa, *mouthfeel*, *aftertaste*) dan tekstur (kekerasan, kelembutan, konsistensi, kekenyalan, kerenyahan).

Di satu sisi pengolahan dapat menghasilkan produk pangan dengan sifat-sifat yang diinginkan yaitu aman, bergizi dan dapat diterima dengan baik secara sensori. Di sisi lain, pengolahan juga dapat menimbulkan hal yang sebaliknya yaitu menghasilkan senyawa toksik sehingga produk menjadi kurang atau tidak aman, kehilangan zat-zat gizi dan perubahan sifat sensori ke arah yang kurang disukai dan kurang diterima seperti perubahan warna, tekstur, bau dan rasa yang kurang atau tidak disukai. Dengan demikian diperlukan suatu usaha optimasi dalam suatu pengolahan agar apa-apa yang diinginkan tercapai dan apa yang tidak diinginkan ditekan sampai minimal. Untuk itulah pentingnya pengetahuan akan pengaruh pengolahan terhadap nilai gizi dan keamanan pangan. Walaupun demikian, hal yang lebih penting adalah bagaimana seharusnya melakukan suatu pengolahan pangan agar bahan pangan yang kita hasilkan bernilai gizi tinggi dan aman.

Jika kita berbicara pengolahan pangan maka sebenarnya kita berbicara suatu proses yang terlibat dari mulai penanganan bahan pangan setelah bahan pangan tersebut dipanen (nabati) atau disembelih (hewani) atau ditangkap (ikan) sampai kepada usaha-usaha pengawetan dan pengolahan bahan pangan menjadi produk jadi serta penyimpanannya. Disamping itu, dimaksudkan pula pengolahan yang biasa dilakukan oleh ibu-ibu di dapur dalam menyiapkan masakan yang siap untuk dihidangkan. Pemahaman yang benar dalam pengolahan makanan sangat dibutuhkan oleh ibu-ibu agar makanan yang disiapkannya aman dikonsumsi dan tidak banyak berkurang gizinya.

Untuk mengetahui efek perlakuan beberapa pengolahan terhadap ketersediaan zat gizi : protein, lemak, dan karbohidrat. Dalam makalah ini akan lebih ditekankan pada bagaimana melakukan pengolahan dan penanganan bahan pangan yang baik agar tujuan yang diinginkan yaitu bahan dan produk pangan bernilai gizi tinggi dan aman dapat tercapai.

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR PENGUJIAN BAHAN PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG311	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2010
Semester III	BAB I		Hal 2 dari 15
			Prodi Teknik Boga

B. Efek Pengolahan terhadap Protein

Tujuan pengolahan pada rumah tangga adalah a) meningkatkan daya cerna dan kenampakan, b) memperoleh flavor, c) dan merusak mikroorganisme dalam bahan pangan. Sedangkan proses yang penting dalam pengolahan adalah : a) perebusan, b) pengukusan, c) pengovenan, d) penggorengan, e) pembakaran, f) pengalengan dan g) dehidrasi. Di dalam bahan pangan zat gizi makro tidak berdiri sendiri, melainkan saling berdampingan, sehingga efek pengolahanpun terjadi juga karena efek yang bersamaan dengan senyawa tersebut. Beberapa proses pemanasan seperti penggorengan, oven, perebusan dilaporkan memberi efek yang merugikan terhadap nilai gizi seperti pada cerealia, minyak biji kapas, dan pakan ternak. Efek tersebut karena reaksi antara amino group dari asam amino esensial seperti lisin dengan gula reduksi yang terkandung bersama-sama protein dalam bahan pangan, yang disebut reaksi Maillard. Pemanasan lebih lanjut dapat menyebabkan asam amino : arginin, triptofan, dan histidin bereaksi dengan gula reduksi. Ketersediaan lisin dan asam amino dari protein yang diproses dengan pemanasan lebih kecil daripada protein yang tidak diproses karena terjadinya reaksi Maillard.

Pengolahan komersial melibatkan proses pemanasan, pendinginan, pengeringan, penambahan bahan kimia, fermentasi, radiasi dan perlakuan-perlakuan lainnya. Dari semua proses ini, pemanasan merupakan proses yang paling banyak diterapkan dan dipelajari. Oleh karena itu pembahasan akan dititikberatkan pada pengaruh pemanasan pada sifat kimia dan nilai gizi protein, khususnya pada pemanasan yang moderat.

Pemanasan protein dapat menyebabkan terjadinya reaksi-reaksi baik yang diharapkan maupun yang tidak diharapkan. Reaksi-reaksi tersebut diantaranya denaturasi, kehilangan aktivitas enzim, perubahan kelarutan dan hidrasi, perubahan warna, derivatisasi residu asam amino, *cross-linking*, pemutusan ikatan peptida, dan pembentukan senyawa yang secara sensori aktif. Reaksi ini dipengaruhi oleh suhu dan lama pemanasan, pH, adanya oksidator, antioksidan, radikal, dan senyawa aktif lainnya khususnya senyawa karbonil. Beberapa reaksi yang tidak diinginkan dapat dikurangi. Penstabil seperti polifosfat dan sitrat akan mengikat Ca^{2+} , dan ini akan meningkatkan stabilitas panas protein whey pada pH netral. Laktosa yang terdapat pada whey pada konsentrasi yang cukup dapat melindungi protein dari denaturasi selama pengeringan semprot (*spray drying*).

Kebanyakan protein pangan terdenaturasi jika dipanaskan pada suhu yang moderat (60-90°C) selama satu jam atau kurang. Denaturasi adalah perubahan struktur protein dimana pada keadaan terdenaturasi penuh, hanya struktur primer protein saja yang tersisa, protein tidak lagi memiliki struktur sekunder, tersier dan quaterner. Akan tetapi, belum terjadi pemutusan ikatan peptida pada kondisi terdenaturasi penuh ini. Denaturasi protein yang berlebihan dapat menyebabkan insolubilisasi yang dapat mempengaruhi sifat-sifat fungsional protein yang tergantung pada kelarutannya.

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
Ichda Chayati, M.P.		Nani Rananingsih, M.P.

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR PENGUJIAN BAHAN PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG311	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2010
Semester III	BAB I		Hal 3 dari 15
			Prodi Teknik Boga

Dari segi gizi, denaturasi parsial protein sering meningkatkan daya cerna dan ketersediaan biologisnya. Pemanasan yang moderat dengan demikian dapat meningkatkan daya cerna protein tanpa menghasilkan senyawa toksik. Disamping itu, dengan pemanasan yang moderat dapat menginaktivasi beberapa enzim seperti protease, lipase, lipoksigenase, amilase, polifenoloksidase dan enzim oksidatif dan hidrolitik lainnya. Jika gagal menginaktivasi enzim-enzim ini maka akan mengakibatkan off-flavour, ketengikan, perubahan tekstur, dan perubahan warna bahan pangan selama penyimpanan. Sebagai contoh, kacang-kacangan kaya enzim lipoksigenase. Selama penghancuran bahan, untuk mengisolasi protein atau lipidnya, dengan adanya oksigen enzim ini bekerja sehingga dihasilkan senyawa hasil oksidasi lipid yang menyebabkan *off-flavour*. Oleh karena itu, sering dilakukan inaktivasi enzim dengan menggunakan pemanasan sebelum penghancuran. Sebagai tambahan, perlakuan panas yang moderat juga berguna untuk menginaktivasi beberapa faktor anutrisi seperti enzim antitripsin dan lektin.

1. Reaksi Maillard (interaksi protein dan gula pereduksi)

Reaksi antara protein dengan gula-gula pereduksi merupakan sumber utama menurunnya nilai gizi protein pangan selama pengolahan dan penyimpanan. Reaksi Maillard ini dapat terjadi pada waktu pembuatan (pembakaran) roti, produksi “breakfast cereals” (serpihan jagung, beras, gandum, dll) dan pemanasan daging terutama bila terdapat bahan pangan nabati ; tetapi yang paling penting adalah selama pengolahan susu (sapi) dengan pemanasan, karena susu merupakan bahan pangan berprotein tinggi yang juga mengandung gula pereduksi (laktosa) dalam jumlah tinggi.

2. Reaksi Maillard Dalam Produk Bahan Pangan

Pemasakan dirumah-rumah tangga dan pengalengan makanan secara komersil hanya memberi sedikit pengaruh terhadap nilai gizi protein bahan pangan. Akan tetapi proses industri lainnya, yang menyangkut penggunaan panas pada kadar air yang rendah, misalnya selama pengeringan dan pembakaran (roti), serta proses penyimpanan selanjutnya dari produk yang dihasilkan, dapat mengakibatkan penurunan gizi yang cukup besar.

Reaksi Maillard dapat terjadi, misalnya selama produksi pembakaan roti. Kehilangan tersebut terutama terjadi pada bagian yang berwarna coklat (crust), yang mungkin karena terjadinya reaksi dengan gula pereduksi yang dibentuk selama proses fermentasi tetapi tidak habis digunakan oleh khamir (dari ragi roti). Meskipun gula-gula nonreduksi (misalnya sukrosa) tidak bereaksi dengan protein pada suhu rendah, tetapi pada suhu tinggi ternyata dapat menimbulkan reaksi Maillard, yang pada suhu tinggi terjadi pemecahan ikatan glikosidik dari sukrosa dan menghasilkan glukosa dan fruktosa.

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
Ichda Chayati, M.P.		Nani Rananingsih, M.P.

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR PENGUJIAN BAHAN PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG311	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2010
Semester III	BAB I		Hal 4 dari 15
			Prodi Teknik Boga

3. Perubahan Kimia dan Nilai Gizi Asam Amino

Pada pengolahan dengan menggunakan panas yang tinggi, protein akan mengalami beberapa perubahan. Perubahan-perubahan ini termasuk rasemisasi, hidrolisis, desulfurasi, dan deamidasi. Kebanyakan perubahan kimia ini bersifat ireversibel, dan beberapa reaksi dapat menghasilkan senyawa toksik.

Pengolahan panas pada pH alkali seperti pada pembuatan *texturized foods* dapat mengakibatkan rasemisasi parsial dari residu L-asam amino menjadi D-asam amino. Laju rasemisasi residu dipengaruhi oleh daya penarikan elektron dari sisi samping. Dengan demikian, residu seperti Asp, Ser, Cys, Glu, Phe, Asn, dan Thr akan terasemisasi lebih cepat dari residu asam amino lainnya. Laju rasemisasi juga dipengaruhi oleh konsentrasi ion hidroksil, tetapi tidak tergantung pada konsentrasi protein itu sendiri. Sebagai tambahan, karbanion yang terbentuk pada suhu alkali dapat mengalami reaksi α -eliminasi menghasilkan dehidroalanin.

Rasemisasi residu asam amino dapat mengakibatkan penurunan daya cerna protein karena kurang mampu dicerna oleh tubuh. Kerugian akan semakin besar apabila yang terasemisasi adalah asam amino esensial. Pemanasan protein pada pH alkali dapat merusak beberapa residu asam amino seperti Arg, Ser, Thr dan Lys. Arg terdekomposisi menjadi ornithine. Jika protein dipanaskan pada suhu sekitar 200°C, seperti yang terjadi pada permukaan bahan pangan yang mengalami pemanggangan, *broiling*, *grilling*, residu asam aminonya akan mengalami dekomposisi dan pirolisis. Beberapa hasil pirolisis yang diisolasi dari daging panggang ternyata bersifat sangat mutagenik. Yang paling bersifat mutagenik adalah dari pirolisis residu Trp dan Glu. Satu kelas komponen yaitu imodazo quinoline (IQ) merupakan hasil kondensasi kreatinin, gula dan beberapa asam amino tertentu seperti Gly, Thr, Al dan Lys, komponen ini juga toksik. Senyawa-senyawa toksik ini akan jauh berkurang apabila pengolahan tidak dilakukan secara berlebihan (suhu lebih rendah dan waktu yang lebih pendek).

C. Efek Pengolahan terhadap Karbohidrat

Pemasakan karbohidrat diperlukan untuk mendapatkan daya cerna pati yang tepat, karena karbohidrat merupakan sumber kalori. Pemasakan juga membantu pelunakan dinding sel sayuran dan selanjutnya memfasilitasi daya cerna protein. Bila pati dipanaskan, granula-granula pati membengkak dan pecah dan pati tergalatinisasi. Pati masak lebih mudah dicerna daripada pati mentah.

Dalam bahan pangan keberadaan karbohidrat kadang kala tidak sendiri melainkan berdampingan dengan zat gizi yang lain seperti protein dan lemak. Interaksi antara karbohidrat (gula) dengan protein telah dibahas, seperti tersebut diatas. Bahan pangan yang dominan kandungan karbohidratnya seperti singkong, ubi jalar, gula pasir, dll. Dalam pengolahan yang melibatkan pemanasan yang tinggi karbohidrat terutama gula

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
Ichda Chayati, M.P.		Nani Rananingsih, M.P.

	FAKULTAS TEKNIK			
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA			
	BAHAN AJAR PENGUJIAN BAHAN PANGAN			
	No. BAK/TBB/BOG311	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2010	Hal 5 dari 15
Semester III		BAB I		Prodi Teknik Boga

akan mengalami karamelisasi (pencoklatan non enzimatis). Warna karamel ini kadang-kadang justru dikehendaki, tetapi jika dikehendaki karamelisasi yang berlebihan sebaliknya tidak diharapkan .

Faktor pengolahan juga sangat berpengaruh terhadap kandungan karbohidrat, terutama seratnya. Beras giling sudah barang tentu memiliki kadar serat makanan dan vitamin B1 (thiamin) yang lebih rendah dibandingkan dengan beras tumbuk. Demikian juga pencucian beras yang dilakukan berulang-ulang sebelum dimasak, akan sangat berperan dalam menurunkan kadar serat. Pengolahan buah menjadi sari buah juga akan menurunkan kadar serat, karena banyak serat akan terpisah pada saat proses penyaringan.

D. Efek Pengolahan Terhadap Lemak

Pemasakan yang biasa dilakukan pada rumah tangga sedikit sekali berpengaruh terhadap kandungan lemak, tetapi pemanasan dalam waktu lama seperti penggorengan untuk beberapa kali, maka asam lemak esensial akan rusak dan terbentuk produk polimerisasi yang beracun. Lemak yang dipanaskan berulang kali dapat menurunkan pertumbuhan pada tikus percobaan.

Dengan proses pemanasan, makanan akan menjadi lebih awet, tekstur, aroma dan rasa lebih baik serta daya cerna meningkat. salah satu komponen gizi yang dipengaruhi oleh proses pemanasan adalah lemak. Akibat pemanasan daging maka lemak dalam daging akan mencair sehingga menambah palatabilitas daging tersebut. hal ini disebabkan oleh pecahnya komponen-komponen lemak menjadi produksi volatil seperti aldehid, keton, alkohol, asam, dan hidrokarbon yang sangat berpengaruh terhadap pembentukan flavor.

Selama penggorengan bahan pangan dapat terjadi perubahan-perubahan fisikokimiawi baik pada bahan pangan yang digoreng, maupun minyak gorengnya. Apabila suhu penggorengannya lebih tinggi dari suhu normal (168-196 °C) maka akan menyebabkan degradasi minyak goreng berlangsung dengan cepat (antara lain titik asap menurun). Titik asap minyak goreng tergantung pada kadar gliserol bebas. Titik asap adalah saat terbentuknya akrolein yang tidak diinginkan dan dapat menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan.

Lemak hewan (babi dan kambing) banyak mengandung asam lemak tidak jenuh seperti oleat dan linoleat. Asam lemak ini dapat mengalami oksidasi, sehingga timbul bau tengik pada daging. Proses penggorengan pada suhu tinggi dapat mempercepat proses oksidasi. Hasil pemecahan dan oksidasi ikatan rangkap dari asam lemak tidak jenuh adalah asam lemak bebas yang merupakan sumber bau tengik. Dengan adanya anti oksidan dalam lemak seperti vitamin E (tokoferol), maka kecepatan proses oksidasi lemak akan berkurang. Sebaliknya dengan adanya prooksidan seperti logam-

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
Ichda Chayati, M.P.		Nani Rananingsih, M.P.

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR PENGUJIAN BAHAN PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG311	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2010
Semester III	BAB I		Hal 6 dari 15
			Prodi Teknik Boga

logam berat (tembaga, besi, kobalt, dan mangan) serta logam porfirin seperti pada mioglobin, klorofil, dan enzim lipoksidase maka lemak akan dipercepat.

Kecepatan oksidasi berbanding lurus dengan tingkat ketidak jenuhan asam lemak. Asam linoleat dengan 3 ikatan rangkap akan lebih mudah teroksidasi daripada asam lemak linoleat dengan 2 ikatan rangkapnya dan oleat dengan 1 ikatan rangkapnya. Pada minyak kedelai kurang baik dijadikan minyak goreng, karena banyak mengandung linoleat. Sedangkan minyak jagung baik digunakan sebagai minyak goreng, karena linoleatnya rendah. Untuk mengatasi masalah pada minyak kedelai, maka dilakukan proses hidrogenasi sebagian untuk menurunkan kadar asam linoleatnya.

Reaksi-reaksi yang terjadi selama degradasi asam lemak didasarkan atas penguraian asam lemak. Produk degradasi terbentuk menjadi dua :

1. Hasil dekomposisi tidak menguap, yang tetap terdapat dalam minyak dan diserap oleh bahan pangan yang digoreng.
2. Hasil dekomposisi yang dapat menguap, yang keluar bersama-sama uap pada waktu lemak dipanaskan.

Pembentukan produk yang tidak menguap sebagian besar disebabkan oleh otoolsidasi, polimerisasi thermal, dan oksidasi thermal dari asam lemak tidak jenuh yang terdapat pada minyak goreng. Reaksi-reaksi minyak dibagi atas tiga tahap, yaitu inisiasi, propagasi (perambatan), dan terminasi (penghentian). Oksidasi dari hidroperoksida yang lebih lanjut juga menghasilkan produk-produk degradasi dengan tiga tipe utama yaitu pemecahan menjadi alkohol, aldehyd, asam, dan hidrokarbon, dimana hal ini juga berkontribusi dalam perubahan warna minyak goreng yang lebih gelap dan perubahan flavor, dehidrasi membentuk keton, atau bentuk radikal bebas yang berbentuk dimer, trimer, epksid, alkohol, dan hidrokarbon.

Seluruh komponen tersebut berkontribusi terhadap kenaikan viskositas dan pembentukan fraksi NUA (Nonurea Aduct Forming). Fraksi NUA yang merupakan derivat dari asam lemak yang tidak dapat membentuk kompleks dengan urea, bersifat toksis bagi manusia. Pada dosis 2,5 % dalam makanan, fraksi ini dapat mengakibatkan keracunan yang akut pada tikus setelah tujuh hari masa percobaan.

Jika minyak dipanaskan pada suhu tinggi dengan adanya oksigen, disebut oksidasi thermal. Derajat ketidak jenuhan yang diukur dengan bilangan iod, akan berkurang selama pemanasan, jumlah asam tak berkonyugasi misalnya linoleat akan berkurang dan asam berkonyugasi (asam linoleat berkonyugasi) bertambah sampai mencapai maksimum, dan kemudian berkurang karena proses penguraian.

Proses pemanasan dapat menurunkan kadar lemak bahan pangan. Demikian juga dengan asam lemaknya, baik esensial maupun non esensial. Kandungan lemak daging

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
Ichda Chayati, M.P.		Nani Rananingsih, M.P.

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR PENGUJIAN BAHAN PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG311	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2010
Semester III	BAB I		Hal 7 dari 15
			Prodi Teknik Boga

sapi yang tidak dipanaskan (dimasak) rata-rata mencapai 17,2 %, sedangkan jika dimasak dengan suhu 60 °C, kadar lemaknya akan turun menjadi 11,2-13,2%.

Adanya lemak dalam jumlah berlebihan dalam bahan pangan kadang-kadang kurang dikehendaki. Pada pengolahan pangan dengan teknik ekstrusi, diinginkan kadar lemak yang rendah. Tepung yang kadar lemaknya telah diekstrak sebelum proses ekstrusi akan menghasilkan produk yang mempunyai derajat pengembangan yang lebih tinggi. Kompleks lemak dengan pati pada proses ekstrusi akan menyebabkan penurunan derajat pengembangan.

E. Efek Pengolahan terhadap Vitamin

Stabilitas vitamin di bawah berbagai kondisi pengolahan relatif bervariasi. Vitamin A akan stabil dalam kondisi ruang hampa udara, namun akan cepat rusak ketika dipanaskan dengan adanya oksigen, terutama pada suhu yang tinggi. Vitamin tersebut akan rusak seluruhnya apabila dioksidasi dan didehidrogenasi. Vitamin ini juga akan lebih sensitif terhadap sinar ultra violet dibandingkan dengan sinar pada panjang gelombang yang lain.

Asam askorbat sedikit stabil dalam larutan asam dan terdekomposisi oleh adanya cahaya. Proses dekomposisi sangat diakselerasi oleh adanya alkali, oksigen, tembaga dan zat besi.

Sebesar 50% biotin akan hilang pada saat direbus selama 6 jam dalam larutan 30% HCl atau 17 jam dalam KOH 1N, yang sebelumnya relatif stabil dalam udara dan oksigen atau ketika diekspos pada sinar ultra violet.

Asam lemak esensial terisomerisasi ketika dipanaskan dalam larutan alkali dan sangat sensitif terhadap sinar, suhu dan oksigen. Apabila dioksidasi, akan menjadi inaktif secara biologis dan kemungkinan bersifat toksik.

Stabilitas vitamin D dipengaruhi oleh pelarut pada saat vitamin tersebut dilarutkan, namun akan stabil apabila dalam bentuk kristal disimpan dalam botol gelas tidak tembus pandang. Pada umumnya vitamin D stabil terhadap panas, asam dan oksigen. Vitamin ini akan rusak secara perlahan-lahan apabila suasana sedikit alkali, terutama dengan adanya udara dan cahaya.

Kelompok asam folat stabil dalam perebusan pada pH 8 selama 30 menit, namun akan banyak hilang apabila diautoklaf dalam larutan asam dan alkali. Destruksi asam folat diakselerasi oleh adanya oksigen dan cahaya.

Vitamin K bersifat stabil terhadap panas dan senyawa pereduksi, namun sangat labil terhadap alkohol, senyawa pengoksidasi, asam kuat dan cahaya.

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
Ichda Chayati, M.P.		Nani Rananingsih, M.P.

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR PENGUJIAN BAHAN PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG311	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2010
Semester III	BAB I		Hal 8 dari 15
			Prodi Teknik Boga

Niasinamid akan terhidrolisis sebagian dalam asam dan alkali. Namun masih mempunyai nilai biologis yang sama. Pada umumnya niasin stabil terhadap udara, cahaya, panas, asam dan alkali.

Asam pantotenat paling stabil pada pH 5.5-7, secara cepat akan terhidrolisis dalam asam kuat dan kondisi alkali dan akan labil dalam pemanasan kering, larutan asam dan alkali panas.

Vitamin B12 (kobalamin) murni bersifat stabil terhadap pemanasan dalam larutan netral. Vitamin ini akan rusak ketika dipanaskan dalam larutan alkali atau asam dalam bentuk kasar, misalnya dalam bahan pangan. Kolin sangat alkalis dan sedikit tidak stabil dalam larutan yang mengandung oksigen.

Kelompok vitamin B6 meliputi piridoksin, piridoksal dan piridoksamin. Piridoksin bersifat stabil terhadap pemanasan, alkali kuat atau asam, tetapi sensitif terhadap sinar, terutama sinar ultra violet, ketika berada dalam larutan alkali. Piridoksal dan piridoksamin secara cepat akan rusak ketika diekspos di udara, panas dan sinar. Ketiganya sensitif terhadap sinar ultra violet ketika berada di dalam larutan netral atau alkali. Piridoksamin dalam bahan pangan bersifat sensitif terhadap pengolahan.

Riboflavin sangat sensitif terhadap sinar dan kecepatan destruksinya akan meningkat seiring dengan meningkatnya pH dan temperatur. Oleh karena itu, riboflavin dalam susu akan hilang secara cepat (50% dalam 2 jam) ketika terekspos dengan sinar matahari dan akan menghasilkan senyawa derivatif (lumiflavin) yang juga akan merusak asam askorbat dalam susu. Vitamin ini akan stabil terhadap panas dalam bentuk kering atau dalam larutan asam.

Tiamin tampak tidak akan terdestruksi ketika direbus dalam kondisi asam untuk beberapa jam, namun akan terjadi kehilangan hingga 100% apabila direbus dalam kondisi pH 9 selama 20 menit. Senyawa ini tidak stabil di udara, terutama pada nilai pH lebih tinggi dan akan rusak selama proses autoklaf, sulfitasi dan dalam larutan alkali.

Tokoferol bersifat stabil pada proses perebusan asam tanpa adanya oksigen dan juga akan stabil terhadap sinar tampak (visible light). Vitamin ini bersifat tidak stabil pada suhu kamar dengan adanya oksigen, alkali, garam feri dan ketika terekspos pada sinar ultra violet. Diduga kehilangan tokoferol terjadi ketika terjadi oksidasi lemak dalam proses penggorengan terendam (deep-fat frying). Hal ini terutama disebabkan karena terjadi destruksi tokoferol oleh derivat asam lemak yang secara kimia aktif, yang terbentuk selama pemanasan dan oksidasi.

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
Ichda Chayati, M.P.		Nani Rananingsih, M.P.

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR PENGUJIAN BAHAN PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG311	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2010
Semester III	BAB I		Hal 9 dari 15
			Prodi Teknik Boga

F. Pengaruh pengolahan terhadap nilai gizi mineral

Pada umumnya garam-garam mineral tidak terpengaruh secara signifikan dengan perlakuan kimia dan fisik selama pengolahan. Dengan adanya oksigen, beberapa mineral kemungkinan teroksidasi menjadi mineral bervalensi lebih tinggi, namun tidak mempengaruhi nilai gizinya.

Meskipun beberapa komponen pangan rusak dalam proses pemanggangan bahan pangan, proses tersebut tidak mempengaruhi kandungan mineral dalam bahan pangan. Sebaliknya, perlakuan panas akan sangat mempengaruhi absorpsi atau penggunaan beberapa mineral, terutama melalui pemecahan ikatan, yang membuat mineral-mineral tersebut kurang dapat diabsorpsi meskipun dibutuhkan secara fisiologis. Fitat, fiber, protein dan mineral diduga merupakan komponen utama sebagai penyusun kompleks tersebut.

Beberapa mineral seperti zat besi, kemungkinan akan teroksidasi (tereduksi) selama proses pemanggangan dan akan mempengaruhi absorpsi dan nilai biologisnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dua senyawa besi yang digunakan dalam pengolahan krakers soda mempunyai nilai biologis yang berbeda jauh. Hasil tersebut diukur menggunakan teknik *hemoglobin depletion-repletion* (pengosongan-pengisian hemoglobin). Selain itu, zat besi dalam krakers yang dibuat dengan soda, tanpa soda dan ditambahkan padatahap akhir mempunyai nilai biologis yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

Apriantono, Anton. 2002. Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi dan Keamanan Pangan. Makalah seminar Kharisma Online. Dunia Maya.

Hurrel, R.F., 1984. Reaction of food protein during processing and storage and their nutritional consequences. Di dalam B.J.F. Hudson (Ed). Development in food Protein.

Hurrel, R.F., P.A. Finot and J.L. Cuq. 1982. Brit. J. Nutr. 47:191

Muchtadi, D., Nurheni Sri Palupi, dan Made Astawan. 1992. Metode kimia biokimia dan biologi dalam evaluasi nilai gizi pangan olahan. Hal.: 5-28, 82-92, dan 119-121.

Swaminathan. M. 1974. Effect of cooking and heat processing on the nutritive value of food. Di dalam Essentials of food and nutrition. Ganesh and Company Madras. India. Vol 1. P. 384-387.

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
Ichda Chayati, M.P.		Nani Raningsih, M.P.

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR PENGUJIAN BAHAN PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG311	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2010
Semester III	BAB I		Prodi Teknik Boga

Tabel Faktor Retensi Gizi oleh USDA, Edisi 6 (2007)

Pendahuluan

Data komposisi makanan berlaku baik untuk pangan mentah maupun olahan. Tabel Faktor Retensi Gizi oleh USDA adalah sumber utama data retensi gizi untuk database komposisi makanan internasional dan Amerika Serikat. Tabel tersebut mempunyai faktor retensi untuk 16 vitamin, 8 mineral, dan alkohol untuk sekitar 290 jenis makanan. Faktor retensi gizi diberikan untuk berbagai jenis metoda olahan dan preparasi, seperti pemanggangan, perebusan, pemanasan ulang, penirisan, dll. Metode yang digunakan tergantung dari jenis makanannya.

Data gizi biasanya tidak lengkap untuk makanan olahan. Komposisi gizi makanan olahan bisa dihitung dari bahan baku (makanan mentah) dengan menerapkan faktor retensi gizi. Retensi sebenarnya (*true retention*) adalah istilah USDA yang didefinisikan sebagai pengukuran proporsi gizi yang tinggal dalam makanan olahan dalam kaitannya dengan keberadaan gizi asli pada makanan mentahnya (Muphy dkk. 1975). Sebagian besar database sektor privat dan publik menggunakan faktor retensi ini untuk menghitung nilai gizi jika data analisis pangan olahan tidak tersedia. Nilai yang tercantum merupakan gizi yang tertahan dalam pangan setelah kehilangan karena pemanasan atau tahap preparasi yang lain.

Metode

Faktor retensi gizi USDA didasarkan pada data dari kontrak riset USDA, data yang dilaporkan dalam publikasi ilmiah, dan publikasi USDA. Sebagian besar faktor retensi dihitung dengan menggunakan Metode Retensi Sebenarnya (%TR=True Retention Method). Metode ini, seperti ditunjukkan di bawah, membutuhkan data berat pangan

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR PENGUJIAN BAHAN PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG311	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2010
Semester III	BAB I		Hal 11 dari 15
			Prodi Teknik Boga

sebelum dan sesudah pemasakan, dan juga kadar gizi pangan mentah dan pangan hasil olah (Murphy dkk, 1975).

$$\%TR = (Nc * Gc) / (Nr * Gr) * 100$$

Dimana :

Nc = kadar gizi per g pangan olahan

Gc = g pangan olahan

Nr = kadar gizi per g pangan mentah

Gr = g pangan mentah

Dengan mengaplikasikan faktor retensi untuk komposisi dalam resep, perkiraan nilai gizi akan lebih akurat. Misalnya, diasumsikan suatu resep membutuhkan bayam rebus, tetapi nilai asam ascorbat bayam rebus tidak diketahui. Meskipun demikian, kadar asam ascorbat dalam bayam mentah adalah 28mg/100g. Faktor retensi gizi untuk daun hijau rebus adalah 85%. Kadar asam ascorbat untuk 100g bayam rebus dapat diperkirakan dengan mengalikan kadar asam ascorbat bayam mentah dengan faktor retensi gizi:

$$(28\text{mg asam ascorbat per } 100\text{g bayam mentah}) * 0,85$$

$$= 23,8\text{mg asam ascorbat per } 100\text{g bayam rebus}$$

Anda bisa mencari data faktor retensi ini pada alamat:

Web site: <http://www.ars.usda.gov/nutrientdata>

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

BAHAN AJAR PENGUJIAN BAHAN PANGAN

No. BAK/TBB/BOG311	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2010	Hal 12 dari 15
Semester III	BAB I		Prodi Teknik Boga

USDA Table of Nutrient Retention Factors, Release 6

Retention Code	Food Group Code	Retention Description	Calcium, Ca	Iron, Fe	Magnesium, Mg	Phosphorus, P	Potassium, K	Sodium, Na	Zinc, Zn	Copper, Cu	Vitamin C, total ascorbic acid	Thiamin	Riboflavin	Niacin	Vitamin B-6	Folate, food	Folate, total	Choline, total	Vitamin B-12	Vitamin A, IU	Vitamin A, RE	Alcohol, ethyl	Carotene, beta	Carotene, alpha	Crypoxanthin, beta	Lycopene	Lutein + zeaxanthin
0001	01	CHEESE, BAKED	100	100	100	100	100	100	100	100	65	75	100	100	75	80	80	75	55	100	100	100	100	100	100	100	
0003	01	CHEESE, BROILED	100	100	100	100	100	100	100	100	65	75	100	100	75	80	80	75	55	100	100	100	100	100	100	100	
0005	01	CHEESE, COOKED W/LIQUID	100	100	100	100	100	100	100	100	65	75	100	100	75	80	80	75	55	100	100	100	100	100	100	100	
0007	01	CHEESE, REHEATED	100	100	100	100	100	100	100	100	95	95	100	100	95	95	95	95	95	100	100	100	100	100	100	100	
0101	01	EGGS, BAKED	100	100	100	100	100	100	100	100	80	80	95	90	95	75	75	80	80	100	100	100	100	100	100	100	
0103	01	EGGS, FRIED, SCRAMBLED	100	100	100	100	100	100	100	100	85	95	95	95	95	75	75	85	85	100	100	100	100	100	100	100	
0105	01	EGGS, HARD COOKED	100	100	100	100	100	100	100	100	80	85	95	95	95	75	75	85	85	100	100	100	100	100	100	100	
0107	01	EGGS, POACHED	100	100	100	100	100	100	100	100	80	85	85	85	85	75	75	80	80	100	100	100	100	100	100	100	
0109	01	EGGS, REHEATED	100	100	100	100	100	100	100	100	95	95	100	100	95	95	95	95	95	100	100	100	100	100	100	100	
2151	01	MILK, HEATED APPROX 10MIN	100	100	100	100	100	100	100	100	85	90	100	100	90	85	85	90	80	100	100	100	100	100	100	100	
2152	01	MILK, HEATED APPROX 30MIN	100	100	100	100	100	100	100	100	65	75	100	100	75	80	80	80	75	55	100	100	100	100	100	100	
2153	01	MILK, HEATED APPROX 1 HOUR	100	100	100	100	100	100	100	100	45	60	100	100	55	70	70	60	30	100	100	100	100	100	100	100	
2154	01	MILK, REHEATED	100	100	100	100	100	100	100	100	95	95	100	100	95	95	95	95	95	100	100	100	100	100	100	100	
0801	05	CHICKEN, BROILED	95	90	75	80	80	100	95	80	70	90	80	80	80	60	60	60	60	65	75	100	75	75	75	75	
0803	05	CHICKEN, FRIED W/O COATING	95	90	75	80	80	100	95	80	70	90	80	80	80	60	60	60	60	65	75	100	75	75	75	75	
0804	05	CHICKEN, FRIED W/ COATING	95	90	75	80	80	100	95	80	70	90	80	80	80	60	60	60	60	65	75	100	75	75	75	75	
0805	05	CHICKEN, ROASTED	95	90	75	80	80	100	95	80	70	90	80	80	80	60	60	60	60	65	75	100	75	75	75	75	
0851	05	CHICKEN, BROWN SIMMER, W/O DRIPPINGS	80	90	65	70	60	70	100	90	80	55	95	60	50	60	60	60	60	50	75	100	75	75	75	75	
0852	05	CHICKEN, BROWN SIMMER, W/ DRIPPINGS	100	100	100	100	100	100	100	100	85	75	100	95	65	70	70	70	65	80	100	80	80	80	80	80	
0855	05	CHICKEN, SIMMERED W/O DRIPPINGS	80	90	65	70	60	70	100	90	80	55	95	60	50	60	60	60	60	50	75	100	75	75	75	75	
0856	05	CHICKEN, SIMMERED W/ DRIPPINGS	100	100	100	100	100	100	100	100	85	75	100	95	65	70	70	70	65	80	100	80	80	80	80	80	
0864	05	CHICKEN, REHEATED	100	100	100	100	100	100	100	100	95	95	100	100	95	95	95	95	95	100	100	100	100	100	100	100	
1805	05	TURKEY, ROASTED	100	95	80	80	75	75	100	70	80	65	85	90	70	60	60	60	60	65	75	100	75	75	75	75	

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

BAHAN AJAR PENGUJIAN BAHAN PANGAN

No. BAK/TBB/BOG311	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2010	Hal 13 dari 15
Semester III	BAB I		Prodi Teknik Boga

USDA Table of Nutrient Retention Factors, Release 6

Retention Code	Food Group Code	Retention Description	Calcium, Ca	Iron, Fe	Magnesium, Mg	Phosphorus, P	Potassium, K	Sodium, Na	Zinc, Zn	Copper, Cu	Vitamin C, total ascorbic acid	Thiamin	Riboflavin	Niacin	Vitamin B-6	Folate, food	Folate, total	Choline, total	Vitamin B-12	Vitamin A, IU	Vitamin A, RE	Alcohol, ethyl	Carotene, beta	Carotene, alpha	Cryptoxanthin, beta	Lycopene	Lutein + zeaxanthin
1851	05	TURKEY, SIMMERED, W/DRIPPINGS	85	95	65	70	55	70	100	95	80	55	95	60	50	60	60	70	50	75	75	100	75	75	75	75	75
1852	05	TURKEY, SIMMERED, W/DRIPPINGS	100	100	100	100	100	100	100	100	85	75	100	95	70	70	70	70	70	80	80	100	80	80	80	80	80
1860	05	TURKEY, REHEATED	100	100	100	100	100	100	100	100	95	95	100	100	95	95	95	95	70	95	100	100	100	100	100	100	100
0351	08	OATMEAL, INST, COOKED	100	100	100	100	100	100	100	100	90	90	95	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0352	08	OATMEAL, REG/QUICK, COOKED	100	95	100	95	95	100	100	95	80	80	90	90	90	70	70	70	100	100	90	100	90	90	90	90	90
0357	08	CEREAL, INST, COOKED	100	100	100	100	100	100	100	100	90	90	95	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0358	08	CEREAL, REG/QUICK, COOKED	100	95	100	95	95	100	100	95	80	80	90	90	90	70	70	70	100	100	90	100	90	90	90	90	90
0151	09	FRUITS, FRESH (NOT CITRUS), BAKED	95	100	100	100	90	100	100	90	80	80	95	90	95	60	60	60	100	100	85	100	85	85	85	85	85
0152	09	FRUITS, FRESH (NOT CITRUS), BROILED	95	100	100	100	90	100	100	90	80	80	95	90	95	60	60	60	100	100	85	100	85	85	85	85	85
0153	09	FRUITS, FRESH (NOT CITRUS), SAUTEED	95	100	100	100	90	100	100	90	70	80	90	90	90	50	50	50	100	100	75	100	75	75	75	75	75
0154	09	FRUITS, CANNED	95	100	100	100	90	100	100	90	50	80	90	90	90	50	50	50	100	100	75	100	75	75	75	75	75
0155	09	FRUITS, FRESH (NOT CITRUS), STEWED	95	100	100	100	90	100	100	90	70	80	90	90	90	50	50	50	100	100	75	100	75	75	75	75	75
0156	09	FRUITS, FROZEN	95	100	100	100	90	100	100	90	70	95	100	100	100	95	95	95	100	100	95	100	95	95	95	95	95
0157	09	FRUITS, FRESH (NOT CITRUS), REHEATED	100	100	100	100	100	100	100	100	95	95	100	100	100	95	95	95	100	100	95	100	95	95	95	95	95
0158	09	FRUITS, DRIED	100	100	100	100	100	100	100	100	20	70	90	90	90	50	50	50	100	100	50	100	50	50	50	50	50
0251	09	FRUITS (DRIED), BAKED	95	100	100	100	90	100	100	90	80	80	95	90	95	60	60	60	100	100	85	100	85	85	85	85	85
0253	09	FRUITS (DRIED), SAUTEED	95	100	100	100	90	100	100	90	70	80	90	90	90	50	50	50	100	100	75	100	75	75	75	75	75
0255	09	FRUITS (DRIED), STEWED	95	100	100	100	90	100	100	90	70	80	90	90	90	50	50	50	100	100	75	100	75	75	75	75	75
0257	09	FRUITS (DRIED), REHEATED	100	100	100	100	100	100	100	100	95	95	100	100	100	95	95	95	100	100	95	100	95	95	95	95	95
0270	09	FRUITS, CITRUS, CKD	100	100	100	100	100	100	100	100	95	95	95	95	95	70	70	70	100	100	95	100	95	95	95	95	95
1251	10	PORK, FRESH, BROILED	75	80	95	90	85	90	100	95	80	70	100	80	85	85	85	85	100	90	75	100	75	75	75	75	75
1252	10	PORK, FRESH, FRIED, W/COATING	75	80	95	90	85	90	100	95	80	70	100	80	85	85	85	85	100	90	75	100	75	75	75	75	75
1253	10	PORK, FRESH, FRIED, W/COATING	75	80	95	90	85	90	100	95	80	70	100	80	85	85	85	85	100	90	75	100	75	75	75	75	75

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

BAHAN AJAR PENGUJIAN BAHAN PANGAN

No. BAK/TBB/BOG311	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2010	Hal 14 dari 15
Semester III	BAB I		Prodi Teknik Boga

USDA Table of Nutrient Retention Factors, Release 6

Retention Code	Food Group Code	Retention Description	Calcium, Ca	Iron, Fe	Magnesium, Mg	Phosphorus, P	Potassium, K	Sodium, Na	Zinc, Zn	Copper, Cu	Vitamin C, total ascorbic acid	Thiamin	Riboflavin	Niacin	Vitamin B-6	Folate, food	Folate, total	Choline, total	Vitamin B-12	Vitamin A, IU	Vitamin A, RE	Alcohol, ethyl	Carotene, beta	Carotene, alpha	Cryptoxanthin, beta	Lycopene	Lutein + zeaxanthin
1604	10	PORK,CURED,GROUND,SIMMERED,WO/DRIP	80	100	65	65	75	70	100	100	75	40	75	80	50	65	65	90	60	75	100	75	75	75	75	75	
1605	10	PORK,CURED,GROUND,SIMMERED,WD/DRIP	100	100	100	100	100	100	100	100	80	95	90	95	65	70	70	70	90	75	80	80	100	80	80	80	80
1606	10	PORK,CURED,REHEATED	100	100	100	100	100	100	100	95	95	100	100	95	95	95	100	95	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1654	10	SAUSAGE,RTE,FRANKS,ETC,CKD,WO/DRIP	100	100	95	95	95	100	100	80	85	95	90	80	85	85	85	100	85	85	100	85	85	85	85	85	85
1655	10	SAUSAGE,RTE,FRANKS,ETC,CKD,WD/DRIP	100	100	100	100	100	100	100	90	95	100	100	90	90	90	90	90	90	90	90	95	95	95	95	95	95
1657	10	SAUSAGE,RTE,FRANKS,ETC,BROILED	100	100	95	95	95	95	100	100	90	95	100	90	90	90	90	90	90	90	95	95	95	95	95	95	95
1659	10	SAUSAGE,RTE,FRANKS,ETC,SAUTEED	100	100	95	95	95	95	100	100	90	95	100	90	90	90	90	90	90	90	95	95	95	95	95	95	95
1705	10	SAUSAGE,RAW,PORK,OTHER,CKD,WO/DRIP	85	65	75	75	85	75	75	95	50	65	75	75	60	30	30	30	95	70	75	100	75	75	75	75	75
1706	10	SAUSAGE,RAW,PORK,OTHER,CKD,WD/DRIP	100	100	100	100	100	100	100	70	80	90	90	85	50	50	50	95	85	80	85	100	80	80	80	80	80
1707	10	SAUSAGE,RAW,PORK,OTHER,BROILED	85	65	75	75	85	75	75	95	50	65	75	75	60	30	30	30	95	70	75	100	75	75	75	75	75
1709	10	SAUSAGE,RAW,PORK,OTHER,SAUTEED	85	65	75	75	85	75	75	95	50	65	75	75	60	30	30	30	95	70	75	100	75	75	75	75	75
1712	10	SAUSAGE,REHEATED	100	100	100	100	100	100	100	95	95	100	100	95	95	95	95	95	95	95	100	100	100	100	100	100	100
3001	11	VEG.GREENS,BAKED	100	100	100	100	100	100	100	70	90	95	95	95	95	75	75	100	100	95	95	100	95	95	95	95	95
3004	11	VEG.GREENS,BOILED,LITTLE WATER, DRAIN	95	95	95	90	90	95	95	95	60	85	95	90	90	65	65	100	100	95	95	100	95	95	95	95	95
3005	11	VEG.GREENS,BOILED,WATER COVER DRAIN	95	95	95	85	85	95	95	55	80	90	85	85	60	60	60	100	100	95	95	100	95	95	95	95	95
3006	11	VEG.GREENS,BOILED,WATER USED	100	100	100	100	100	100	100	70	90	95	95	95	95	75	75	100	100	95	95	100	95	95	95	95	95
3015	11	VEG.GREENS,STIR FRY	100	100	100	100	100	100	100	85	90	95	95	95	85	85	85	100	100	90	90	100	90	90	90	90	90
3018	11	VEG.GREENS,REHEATED	100	100	100	100	100	100	100	95	100	100	100	100	100	95	95	95	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3019	11	VEG.GREENS,COOKED FROM FROZEN,DRAIN	100	100	100	100	100	100	100	60	90	95	90	90	55	55	55	100	100	95	95	100	95	95	95	95	95
3301	11	POTATOES,BAKED IN SKIN	100	100	100	100	100	100	100	80	85	95	95	95	90	90	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3302	11	POTATOES,BAKED IN CASSEROLE	100	100	100	100	100	100	100	80	80	95	95	95	75	75	75	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3307	11	POTATOES,BOILED IN SKIN	95	95	95	95	90	95	95	75	80	95	95	95	90	90	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3308	11	POTATOES,BOILED(PARED)/DRAIN	95	95	95	95	90	95	95	75	80	95	95	95	95	75	75	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR PENGUJIAN BAHAN PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG311	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2010
Semester III	BAB I		Hal 15 dari 15
			Prodi Teknik Boga

Soal :

Telur ayam segar mengandung vitamin A 520 IU/100 g dan mengandung asam folat 65 mcg/100g. Berapa kandungan vitamin A dan asam folat telur ayam tersebut jika telur tersebut : direbus (poached)? Berapa jika dibuat dadar? Mana yang Anda pilih?

Jambu biji mengandung Vitamin A 90 IU/100g, mengandung Potasium 290 mg/100g, mengandung vitamin C 242 mg/100 g. Berapa kandungan ketiga gizi tersebut jika jambu biji di-stewed?

Brokoli mengandung kalsium 88 mg/100 g, mengandung potasium 267 mg/100 g, mengandung vitamin A 2500 IU/100 g, dan mengandung vitamin C 90 mg/100 g. Berapa kandungan keempat gizi tersebut jika brokoli direbus dan airnya dibuang? Berapa jika direbus airnya digunakan? Berapa jika digoreng (stir-fry)?

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------