

KINETIKA VITAMIN B KOMPLEK PADA PROSES PEMBUATAN TAHU DAN ONCOM MERAH

KINETICS OF VITAMIN B COMPLEX IN THE PROCESS OF MAKING TOFU AND RED ONCOM

Dian Sundari* dan Efriwati

Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, Kemenkes RI, Jl. Percetakan Negara No. 29, Jakarta 10560, Indonesia

*Korespondensi Penulis : rdianas@litbang.depkes.go.id

Submitted: 02-02-2015, Revised: 24-07-2015, Accepted: 11-08-2015

Abstrak

Telah dilakukan penelitian kinetika vitamin B kompleks pada proses pembuatan tahu dan oncom merah. Penelitian ini bertujuan untuk melihat kandungan beberapa vitamin B kompleks pada oncom merah dibandingkan pada tahu setelah proses fermentasi dari ampas tahu. Pengujian sampel ampas tahu diambil dari satu pabrik tahu dan pabrik oncom dimana bahan baku ampas tahunya berasal dari pabrik tahu yang sama. Pengujian meliputi analisis kadar air dan analisis kadar vitamin B kompleks. Hasil analisis menunjukkan bahwa dari 10 kg kedelai dalam 1 kali produksi hanya 66,66% yang menjadi tahu, sisanya 33,32% sebagai ampas tahu dan 0,901% sebagai air tahu. Pada pengolahan ampas tahu menjadi oncom merah terjadi penambahan bobot yang sangat berarti yaitu sebesar 345,19%. Pada proses pembuatan tahu, terjadi penurunan kadar vitamin B kompleks sangat tinggi dibandingkan dalam kacang kedelai yaitu vitamin B1 berkurang sebesar 41,07%; vitamin B2 berkurang 35,5%; vitamin B3 berkurang 99,08% dan vitamin B6 tidak terdeteksi lagi. Pada ampas tahu, kandungan vitamin B kompleks yang masih ada yakni 19,59% (vitamin B2) dan berkisar antara 4-22% (vitamin B1; B3; B6) yang terkandung pada air tahu. Pada proses pembuatan oncom merah terjadi peningkatan vitamin B kompleks yang sangat tinggi yakni untuk vitamin B1 dari tidak terdeteksi menjadi 234,78 mg; vitamin B2 dari 18,9 mg menjadi 304,89 mg; vitamin B3 dari tidak terdeteksi menjadi 517,26 mg dan vitamin B6 dari tidak terdeteksi menjadi 45,797 mg. Dari hasil penelitian ini membuktikan bahwa peningkatan kadar vitamin B kompleks pada oncom merah terjadi karena adanya aktifitas mikrobia selama proses fermentasi.

Kata Kunci : tahu, ampas tahu, oncom merah, vitamin B kompleks, kinetika

Abstract

A research has been conducted on kinetics of vitamin B complex process of making tofu and red oncom. This study aims to look at the content of some types of vitamin B on red oncom compare with tofu through a process of tofu residue (soy pulp) fermentation. Testing of tofu residue samples and also red oncom taken from the same tofu factory. Testing includes analysis of water content and analysis of vitamin B complex. The results of analysis showed that of 10 kg in a single manufacturing process of soybeans, only 66.66% were into tofu, the remaining 33.32% as tofu pulp and 0.901% as water tofu. In the soy pulp process to make red oncom, the weight increased significantly that is equal to 345.19% of additional weight. In the process of making tofu, the vitamin B complex reduced significantly compare to the soy beans. Vitamin B1 was reduced by 41.07%; vitamin B2 was reduced by 35.5%; vitamin B3 was reduced by 99.08% and vitamin B6 was disappeared. In tofu residue. Vitamin B complex that still exist was vitamin B2 (19.59%) others were found in the water tofu (vitamin B1, B3 B6) with the ranged of 4-22%. In the process of making red oncom, vitamin B complex increased significantly. Vitamin B1 from undetectable to and vitamin 234.78 mg; vitamin B2 from 18.9 mg to 304.89 mg; vitamin B3 was 517.26 mg and vitamin B6 was 45.797 mg. This study concluded that increased levels of vitamin B complex in red oncom occurred due to microbial activity during the fermentation process.

Keywords: tofu, soy pulp, red oncom, vitamin B complex, the kinetics

Pendahuluan

Vitamin adalah senyawa-senyawa organik tertentu yang diperlukan dalam jumlah kecil pada diet seseorang tetapi esensial untuk reaksi metabolisme dalam sel dan penting untuk melangsungkan pertumbuhan normal serta memelihara kesehatan. Tubuh hanya memerlukan vitamin dalam jumlah sedikit, tetapi jika kebutuhan ini diabaikan, maka metabolisme di dalam tubuh kita akan terganggu karena fungsinya tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Vitamin tidak dapat disintesa oleh tubuh dan kita memperoleh kebutuhan akan vitamin dari makanan yang dikonsumsi sehari-hari.^{1,2} Oleh karena itu Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) harus dilengkapi dengan kandungan vitamin, baik vitamin yang larut dalam air maupun vitamin larut lemak, untuk dapat dijadikan pedoman penyusunan menu yang baik. Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi dan Makanan Bogor (sekarang menjadi Pusat Teknologi Terapan Kesehatan Dan Epidemiologi Klinik) telah melakukan analisis kadar vitamin beberapa jenis makanan diantaranya tahu dan oncom merah. Dari hasil analisis tersebut ditemukan kadar beberapa vitamin B kompleks pada oncom merah lebih tinggi dari tahu untuk berat sampel yang sama. Hal ini merupakan suatu penemuan yang sangat menarik, mengingat oncom merah bahan baku pembuatannya berasal dari ampas tahu.²

Vitamin B kompleks yang terdiri dari vitamin B1 (Thianin); B2 (Riboflavin); B3 (Niasin); B5 (Asam Pentatonat); B6 (Piridoksin); B7 (Biotin); B9 (Asam Folat); B12 (Kobalamin) dan vitamin C (Ascorbic Acid) termasuk golongan vitamin larut air. Karena sifatnya yang larut dalam air, kemantapan zat gizi bahan pangan vitamin ini mudah rusak dan mudah hilang dalam proses pengolahan. Salah satu fungsi yang paling penting dari vitamin ini adalah penggunaannya dalam proses metabolisme tubuh. Vitamin B1 berkontribusi dalam fungsi syaraf. Vitamin B2 untuk membantu proses metabolisme energi yang baik untuk membantu kesehatan penglihatan dan kulit, B3 sangat baik untuk membantu mengubah karbohidrat, lemak dan alkohol ke dalam bentuk energi. B5 berperan dalam kesehatan syaraf dan otak, penghasil senyawa asam dan hormon. B6 berfungsi untuk kesehatan gigi, pembentukan sel darah merah, untuk kesehatan sistem syaraf dan pembentuk antibodi. Vitamin B7 untuk reaksi kimia dalam tubuh. Vitamin B9 adalah untuk menurunkan resiko jantung, pembentuk sel-sel

darah merah dan pencegah kecacatan otak janin, dan vitamin B12 untuk pertumbuhan, kesehatan sistem syaraf dan pencegah anemia. dan berperan penting membantu pembentukan sel darah merah dan membantu sirkulasi darah dalam tubuh.³⁻⁶

Pada proses pengolahan kacang kedelai menjadi tahu terjadi proses perendaman, pencucian; pemanasan, pengasaman dan pemerasan yang menghasilkan banyak ampas, maka kemungkinan rendahnya kadar vitamin B kompleks dalam tahu ini terjadi karena sebagian besar vitamin larut air yang terdapat dalam kacang kedelai sudah rusak selama proses pembuatan tahu dan sebagian lagi hilang karena terlarut dalam air pencucian dan perendaman serta terakumulasi dalam ampas tahu. Hingga ketika ampas tahu ini dipakai untuk membuat oncom merah, kadar vitamin B kompleks ini masih cukup tinggi dibandingkan dengan tahu. Di lain pihak proses pembuatan ampas tahu menjadi oncom merah adalah proses fermentasi yang melibatkan aktifitas mikrobia. Menurut Dumadi (1993), selama fermentasi terjadi beberapa perubahan seperti banyaknya vitamin yang meningkat walaupun ada pula yang berkurang.⁷

Perubahan banyaknya kadar vitamin B kompleks ditemukan oleh Keuth dan Bisping (1993) yang menyatakan selama fermentasi tempe terjadi pembentukan vitamin B kompleks (vitamin B1, B2, B6, B12 aktif, asam nicotinic dan nicotinamida) yang dibantu oleh hampir seluruh strain *Rhizopus* dan beberapa bakteri kontaminan seperti *Citrobakter freundii* dan *Klebsiella pneumonia*, namun apabila dalam proses fermentasi tempe hanya dilakukan oleh kapang *Rhizopus sp* saja, akan terjadi pembentukan Riboflavin (vitamin B2), Nikotinat, Nikotinamida dan vitamin B6 tanpa ada vitamin B12 aktif dan penurunan kadar vitamin B1 (Thianin).⁸ Adanya peningkatan vitamin B kompleks pada proses fermentasi ampas tahu oleh *Monilia sp.* (*Monilia sithophila* atau *Neurospora sithophila*) menjadi oncom merah, sejauh ini belum pernah dilaporkan. Keadaan ini menimbulkan pertanyaan apakah besarnya kadar vitamin B kompleks pada oncom merah tersebut akibat proses fermentasi atau hasil akumulasi vitamin B kompleks pada ampas tahu.

Untuk mengetahui hal tersebut di atas telah dilakukan penelitian kinetika vitamin B kompleks pada proses pembuatan tahu dan oncom merah. Pengukuran kadar vitamin B kompleks dilakukan mulai dari kacang kedelai sebagai bahan baku pembuatan tahu hingga oncom merah dengan

menganalisis juga ampas tahu yang merupakan bahan baku pembuatan oncom merah, air tahu untuk berapa banyak vitamin yang terlarut pada air dan terbuang.

Metode

Bahan coba (sampel) berupa kacang kedelai, tahu, ampas tahu dan air tahu diambil dari salah satu pabrik tahu yang terdapat di Kota Bogor. Sampel oncom merah diambil dari pabrik oncom dimana bahan baku ampas tahunya berasal dari pabrik tahu yang sama. Hal ini dilakukan agar memperoleh satu jalur kinetik yang lebih akurat, karena kacang kedelai yang berbeda dapat juga berbeda kandungan zat gizinya tergantung dari varietas, lingkungan dan pengolahan pasca panen ataupun penyimpanan.⁴ Bahan kimia yang digunakan adalah: asam asetat glasial, methanol p.a; methanol murni, methanol HPLC grade LiChroSolv, air HPLC grade, air suling, Natrium pentanasulfonat, Natrium heptanasulfonat, Thiamin HCl (standar vitamin B1), Riboflavin (standar B2), Niacinamide (standar B3) dan Pyridoxine HCl (standar vitamin B6).

Untuk penentuan analisis kadar air dalam sampel memakai metode thermogravimetri atau metode oven dengan menggunakan oven, cawan porselin, desikator, neraca analitik, spatula. Untuk analisis vitamin B kompleks (vitamin B1, B2, B3 dan B6) memakai metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (HPLC) dengan alat HPLC, kolom C₁₈, detector UV visible, pompa vakum, membrane SUPOR, evaporator, sonikator, sentrifus, pipet microliter dan peralatan gelas lainnya.

Sampel berupa kacang kedelai, tahu, ampas tahu, air tahu dan oncom merah masing-masing diambil secara acak (dari hasil satu kali produksi pembuatan tahu yang membutuhkan 10 kg kedelai) dan dibawa ke Laboratorium Kimia Makanan, Pusat Teknologi Terapan Kesehatan dan Epidemiologi Klinik, Bogor untuk dianalisis berat kering, kadar air dan kadar vitamin B kompleks. Penelitian dilakukan selama 4-5 bulan dari persiapan hingga selesai dan mendapat hasil data. Vitamin B kompleks yang akan dianalisis adalah vitamin B1 (Thianin), B2 (Riboflavin), B3 (Niasin) dan B6 (Piridoksin). Untuk berat basah ampas tahu penimbangan dilakukan langsung di pabrik tahu karena sampel yang diambil sangat banyak dan sangat berat. Begitu juga dengan air tahu diukur dengan cara mengukur tempat penampungan air tahu dan mengukur isinya untuk mendapatkan banyaknya air tahu yang

dihasilkan. Berat kering kedelai, tahu, ampas tahu, air tahu dan oncom merah ini dianalisis dengan metode oven.^{9,11,12}

Analisis penetapan kadar air dilakukan dengan metode oven (thermogravimetri) dimana masing-masing bahan coba ditimbang sebanyak 2 gram dalam cawan porselin yang bobotnya sudah diketahui, kemudian dipanaskan dalam oven pada suhu 105^o C selama 4-6 jam, angkat dan dinginkan dalam desikator, timbang. Masukkan kembali cawan dalam oven selama 1 jam, angkat dinginkan kembali dalam desikator, timbang. Ulangi tahap tersebut di atas sampai bobot tetap dicapai.¹¹⁻¹³

Analisis vitamin B kompleks dilakukan dengan metode HPLC yang telah dimodifikasi oleh Roche.^{9,10,12} Penetapan kadar vitamin B1, B2, B3 dan B6 pada sampel uji menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi dengan kondisi: laju alir 1,0 mL/menit; volume injeksi 20 uL; panjang gelombang 290 nm; detector UV-Visible; kolom Symmetry C18 (4,6 X 150 mm, 5 um); sistem elusi Isokratik dan waktu analisis 15 menit. Perhitungan kadar vitamin B kompleks dilakukan pada berat basah yang sama dan selanjutnya dikonversikan ke pengolahan bahan baku per satu kali produksi yaitu 10 kg kedelai. Informasi penting yang menyangkut kebutuhan bahan baku utama yaitu kacang kedelai dan produk lain yang dihasilkan (tahu, ampas tahu, air tahu dan oncom merah) dalam satu kali produksi kami dapatkan dari pemilik pabrik tahu. Begitu juga dengan informasi tentang jenis, jumlah, ukuran produk, pendistribusian produk dan bahan tambahan untuk pembuatan oncom merah, baik jenis maupun jumlahnya.

Hasil

Berdasarkan hasil pengukuran dan analisis kadar air terhadap kacang kedelai dan hasil olahannya yaitu tahu, ampas tahu, air tahu dan oncom merah yang memperlihatkan persentase berat kering produk dari berat kering bahan baku, dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa dari bahan baku kacang kedelai 10 kg yang digunakan untuk satu kali produksi hanya menghasilkan tahu sebanyak 66,66%, sedangkan sisanya 33,32% terbuang sebagai ampas tahu dan 0,90% sebagai air tahu. Dalam pembuatan ampas tahu menjadi oncom merah terlihat adanya penambahan bobot yang sangat besar yakni 345,19% dari bahan bakunya (ampas tahu).

Penurunan kadar vitamin yang sangat

tinggi dari kedelai menjadi tahu dapat dilihat pada Gambar di bawah ini. Hasil analisis terhadap kadar vitamin B kompleks (vitamin B1, B2, B3 dan B6) yang dihasilkan dari 10 kg bahan baku kedelai dalam satu kali produksi terlihat pada Gambar 1.

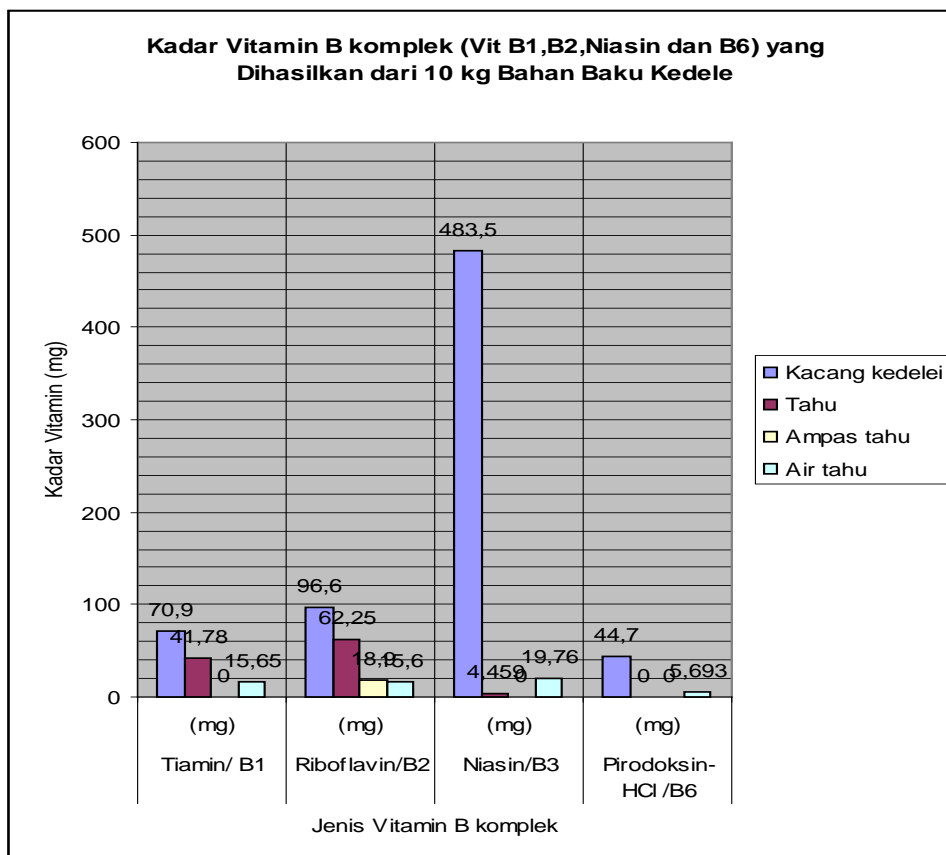
Terlihat adanya penurunan kadar vitamin yang sangat tinggi dari bahan baku kedelai menjadi tahu yaitu : untuk vitamin B1 (Thianin) dari 70,9 mg menjadi 41,78 mg (berkurang 41,07%) dan pada ampas tahu vitamin B1 tidak terdeteksi (0 mg) sedangkan pada air tahu

kandungan B1 masih ada sebesar 15,65 mg. Untuk vitamin B2 (Riboflavin) dari 96,6 mg dalam kedelai menjadi 62,25 mg dalam tahu (berkurang 35,5%), sedangkan dalam ampas tahu sebesar 18,9 mg dan dalam air tahu sebesar 16,6 mg. Untuk vitamin B3 (Niasin) dari 483,5 mg dalam kedelai menjadi 4,46 mg dalam tahu (berkurang 99,08%) dan tidak terdeteksi dalam ampas tahu sedangkan pada air tahu sebesar 19,76 mg. Untuk vitamin B6 (Piridoksin) dari 44,7 mg dalam kedelai menjadi tidak terdeteksi dalam tahu (berkurang 100%) dan ampas tahu,

Tabel 1. Kadar Air, Berat Basah dan Berat Kering Serta Persentase Produk dari Berat Kering Bahan Baku dalam Satu Kali Produksi

Bahan Baku dan Produk	Berat Basah (Kg)	Kadar Air (%)	Berat Kering (Kg)	Persentase dari Berat Kering Bahan Baku (%)
Kacang kedelai	10	9,09	9,09	100 *
Tahu	29,93	79,74	6,06	66,66 *
Ampas tahu	30	89,61	3,12	33,32 *
Air tahu	9,99	99,17	0,08	0,90 *
Oncom merah	48,72	77,86	10,77	345,19 **

Keterangan : *) Persentase dari berat kering kacang kedelai
 **) Persentase dari berat kering ampas tahu



Gambar 1. Kadar Vitamin B Komplek (Vitamin B1, B2, B3 dan B6) pada Kedelai, Tahu, Ampas Tahu dan Oncom Merah (Dalam 1 Kali Produksi)

sedangkan dalam air tahu sebesar 5,69 mg.

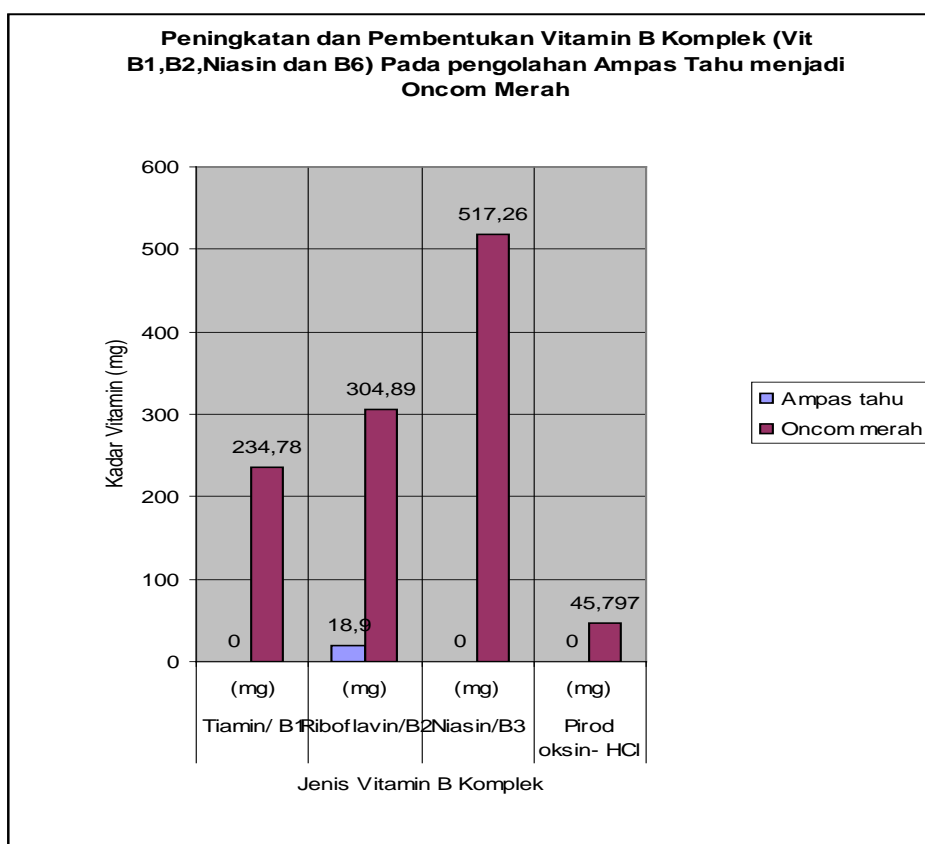
Adanya pembentukan dan peningkatan vitamin B kompleks dalam pengolahan ampas tahu menjadi oncom merah dapat dilihat pada Gambar 2. Terlihat adanya pembentukan vitamin B1, B2, B3 dan B6 pada pembuatan oncom merah dari ampas tahu walaupun pada ampas tahu vitamin tersebut tidak ditemukan, namun hasil analisis pada oncom merah terdapat kadar yang cukup tinggi yakni 234,78 mg (vitamin B1); 304,89 mg (vitamin B2); 517,26 mg (vitamin B3) dan 45,797 mg (vitamin B6). Hasil analisis vitamin B kompleks (vitamin B1, B2, B3 dan B6) dalam kedelai, tahu, ampas tahu dan air tahu dalam satu kali produksi dapat dilihat pada Tabel 2.

Pada Tabel 2 terlihat kadar vitamin yang tertinggi untuk setiap jenis vitamin B kompleks terdapat pada kacang kedelai, hal ini bisa dimaklumi karena kadar air kacang kedelai lebih rendah dibanding yang lain. Apabila dilihat dari kadar vitamin per gram berat basah, kadar vitamin yang terdapat pada oncom merah cukup tinggi yakni 4,819 µg/gram pada vitamin B1; 6,258 µg/gram pada vitamin B2; 10,617 µg/gram pada vitamin B3 dan 0,940 µg/gram pada vitamin B6. Hal ini berarti dengan hanya mengkonsumsi

2 – 3 potong (\pm 100 gram) oncom merah, Angka Kecukupan Gizi (AKG) dapat terpenuhi secara berurutan \pm 40%; \pm 46% ; \pm 10% dan \pm 7%. Karena AKG pada label produk pangan secara umum adalah 1,2 mg (Vitamin B1); 1,3 mg (Vitamin B2); 16 mg (Vitamin B3) dan 1,3 mg (Vitamin B6) (BPOM-RI, 2005). Jadi oncom merah dapat dijadikan pilihan untuk memenuhi kebutuhan vitamin B1, B2, B3 dan B6 sehari-hari disamping untuk memenuhi kebutuhan zat gizi lain.

Pembahasan

Tahu dan oncom merah merupakan produk makanan hasil olahan kacang kedelai. Pada tahu selain protein, lemak, karbohidrat, tahu mengandung vitamin B kompleks seperti thiamin (vit. B 1), riboflavin (vit B2), niasin (vit. B3), piridoksin (vit. B6) dan kobalamin (vit. B12). Oncom terbuat dari ampas tahu, yaitu ampas kedelai dengan bantuan jamur *Neurospora sitophila* (*Monilia* sp.). Jamur ini dapat menghasilkan zat warna merah atau oranye yang merupakan pewarna alami. Dalam oncom merah sebagai makanan hasil fermentasi dari ampas



Gambar 2. Pembentukan dan Peningkatan Kadar Vitamin B Komplek (Vit B1, B2, B3 dan B6) Pada Pembuatan Ampas Tahu Menjadi Oncom Merah

Tabel 2. Kadar Vitamin B1, B2, B3 dan B6 dalam Kedelai dan Produk yang Dihasilkan (Tahu, Ampas Tahu, Air Tahu dan Oncom Merah)

Bahan Baku dan Produk	Vitamin B1 (Thiamin) (mg)	Vitamin B2 (Riboflavin) (mg)	Vitamin B3 (Niasin) (mg)	Vitamin B6 (Piridoksin) (mg)
Kacang Kedelai	7,09	9,66	48,35	4,470
Tahu	1,396	2,080	0,149	Ttd
Ampas Tahu	Ttd	0,63	Ttd	Ttd
Air Tahu	1,567	1,56	1,979	0,570
Oncom Merah	4,819	6,258	10,617	0,940

tahu, mengandung vitamin B seperti riboflavin, niasin, piridoksin dan kobalamin. Vitamin B kompleks berguna terutama membantu dalam tumbuh kembang anak. Berperan juga dalam memperkuat tulang maupun gigi, meningkatkan kekebalan tubuh. Asupan vitamin B yang cukup bagi tubuh juga mampu menangkal serangan penyakit yang disebabkan oleh virus.¹⁴⁻¹⁷

Makanan produk fermentasi merupakan makanan yang memiliki karakteristik bahan yang berbeda dengan bahan dasar aslinya, proses perubahan karakteristik ini sebagai akibat aktivitas mikroorganisme seperti kapang, khamir ataupun bakteri untuk jangka waktu tertentu. Lebih lanjut diketahui bahwa makanan produk fermentasi menghasilkan enzim amilase, protease, lipase untuk menghidrolisis polisakarida, protein dan lemak, aroma dan tekstur yang menarik dan disukai oleh konsumen. Makanan yang diolah melalui produk fermentasi akan memberikan beberapa keuntungan antara lain lebih tahan lama, menghilangkan bau yang tidak diinginkan, meningkatkan cita rasa, aroma, warna, tekstur dan kandungan gizi. Oncom sendiri merupakan makanan olahan yang berasal dari kedelai, gizinya mirip dengan tahu dan tempe, mengandung protein dan lemak yang baik bagi tubuh. Proses pembuatan oncom hampir mirip dengan tempe, yaitu melalui proses fermentasi yang dilakukan oleh beberapa jenis kapang. Bedanya tempe dengan oncom adalah jika tempe sudah bisa dikonsumsi ketika kapang belum menghasilkan spora, sedangkan oncom dikonsumsi setelah kapang menghasilkan spora. Meskipun oncom dibuat dari ampas tahu atau sebagai limbah, tapi kandungan gizi didalamnya masih tinggi, sehingga bisa dimanfaatkan sebagai sumber pangan yang lebih murah bagi manusia.¹⁸⁻²⁰ Dari penelitian ini terlihat kinetika kandungan vitamin B kompleks dalam kedelai yang kemudian diolah menjadi tahu dan oncom merah.

Pada pembuatan tahu dari kacang kedelai

sebanyak 10 kg yang digunakan sebagai bahan baku dalam satu kali produksi, besarnya bagian yang terbuang sebagai ampas tahu ini kemungkinan disebabkan karena protein yang terkandung dalam kedelai tidak terekstraksi dengan sempurna pada waktu penggilingan dan pemerasan karena pembuatan tahu ini masih menggunakan cara tradisional.²¹ Ampas tahu ini sangat disayangkan apabila tidak dipergunakan secara optimal, sedangkan pada pembuatan oncom merah dari ampas tahu terjadi penambahan bobot/massa yang sangat tinggi. Terjadinya penambahan bobot/massa ini kemungkinan karena adanya faktor pertumbuhan mikrobia dalam hal ini oleh jamur *Monilia* sp dan mungkin oleh beberapa bakteri pembentukan oncom merah, bukan disebabkan oleh penambahan bahan lain karena pada penelitian ini oncom merah yang digunakan terbuat dari bahan baku ampas tahu saja tanpa adanya bahan tambahan lain seperti bekatul, ampas kelapa ataupun sera (ampas tapioka).

Berkurangnya sebagian besar vitamin B kompleks (thiamin (vit. B1); riboflavin (vit. B2); niasin (vit. B3) dan piridoksin (vit. B6)) dari bahan baku kacang kedelai menjadi tahu tersebut dapat terjadi karena beberapa hal antara lain :

1. Hanya 66,66% dari kedelai yang dapat dibuat menjadi tahu, sisanya akan menjadi ampas tahu dan air tahu, namun dari Gambar 1. hanya Vitamin B2 yang masih dapat terdeteksi pada ampas tahu, sementara vitamin B1, vitamin B3 dan vitamin B6 sama sekali sudah tidak terdeteksi atau nol.
2. Vitamin B kompleks merupakan vitamin larut dalam air (Lehninger, 1990) dimana pada penelitian ini ditemukan kadar vitamin B kompleks yang cukup tinggi pada air tahu. Kemungkinan adanya vitamin B kompleks yang rusak selama proses pengolahan dari kedelai menjadi tahu seperti perendaman, pencucian dan perebusan, dimana vitamin

B kompleks adalah vitamin larut dalam air sehingga vitamin B tersebut terbawa dalam air pada waktu perendaman, pencucian ataupun perebusan. Namun dalam penelitian ini tidak dilakukan analisis kadar vitamin B kompleks pada air pencucian selama proses pembuatan tahu sehingga berapa banyak total vitamin yang terlarut dan berapa persen vitamin yang rusak tidak diketahui dengan pasti.

Terjadinya pembentukan dan peningkatan beberapa jenis vitamin B kompleks pada pengolahan ampas tahu menjadi oncom merah ini disebabkan karena pada ampas tahu masih terdapat protein. Ampas tahu adalah substrat yang baik untuk pertumbuhan jamur *Monilia* sp yang dapat menghasilkan protease yang berfungsi sebagai pemecah protein menjadi asam amino. Salah satu asam amino yang terbentuk adalah triptofan yang merupakan precursor dalam pembentukan Niasin (vitamin B3). Disini terlihat dengan jelas aktifitas mikrobia dari kapang *Monilia* sp yang berperan dalam pembentukan dan meningkatkan vitamin, bukan karena adanya akumulasi vitamin pada ampas tahu, karena walaupun vitamin B2 terdapat pada ampas tahu namun jumlahnya jauh lebih kecil bila dibandingkan dengan vitamin B2 yang ada dalam oncom merah. Jadi ada pembentukan dan peningkatan vitamin B2 dari 18,9 mg menjadi 304,89 mg.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa penurunan kadar vitamin B kompleks (vitamin B1, B2, B3 dan B6) selama pembuatan kedelai menjadi produk tahu terjadi karena sebagian besar vitamin tersebut terlarut dan terbuang sebagai air tahu dan hanya sebagian kecil vitamin B2 yang terakumulasi pada ampas tahu. Sedangkan tingginya kadar vitamin B kompleks pada oncom merah disebabkan karena adanya aktifitas mikrobia *Monilia* sp selama fermentasi. Oncom merah dapat dijadikan sumber vitamin B kompleks untuk memenuhi Angka Kecukupan Gizi (AKG) sehari-hari.

Saran

Perlu dilakukan analisis kadar vitamin yang terlarut dalam air pencucian selama proses pembuatan tahu, sehingga dapat diketahui berapa banyak vitamin terlarut dalam air yang terbuang dan berapa banyak vitamin yang rusak akibat pengolahan. Selain itu juga perlu diteliti kadar vitamin B kompleks lain seperti asam folat (Vit

B9), asam pentatonat (vit B5), biotin (vit B7) dan kobalamin (vit B12).

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada pimpinan Pusat Teknologi Terapan Kesehatan dan Epidemiologi Klinik yang telah menyediakan dan mengizinkan Laboratorium Kimia Makanan untuk digunakan dalam penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu, memberi masukan dan bekerjasama hingga penelitian ini terlaksana dengan baik.

Daftar Pustaka

1. Almatsier S. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, Cetakan Ke-9. 2010.
2. Wiriano H. Pemanfaatan Ampas Tahu Menjadi Berbagai Jenis Makanan. Balai Besar Litbang Industri Hasil Pertanian Bogor, 1985.
3. Lehninger. Dasar-Dasar Biokimia. Penerjemah : Dr. Ir. Maggy Thenawidjaja, Jakarta: Erlangga, 1990.
4. Haris RS, Karmas E. Evaluasi Gizi Pada Pengolahan Pangan. Penerjemah: Dr.Ir. Suminar Achmadi. Institut Teknologi Bandung. 1998.
5. Anonymous. Manfaat dan Fungsi Vitamin Bagi Tubuh Manusia. <http://forum.kompas.com/kesehatan/315011-manfaat-dan-fungsi-vitamin-bagi-tubuh-manusia.html>. Diakses tgl 16 Januari 2014.
6. Anonymous. Fungsi Vitamin Bagi Tubuh Manusia. <http://manfaatnyasehat.com/fungsi-vitamin-bagi-tubuh-manusia/>, diakses 17 Juli 2015.
7. Dumadi SR. Pemanfaatan Bungkil Kacang, Ampas Tahu dan Onggok Untuk Pembuatan Oncom. Jakarta: LIPI, 1993.
8. Keuth S, Bisping B. Formation of Vitamins by Pure Cultures of Tempe Moulds and Bacteria During the Tempe Solit Substrat Fermentation. J.Appl. Bacteriol, 1993;75:427-34.
9. Sullivan, Dally M, Donald EC. Methods of Analysis for Nutrition Labeling, AOAC (Association of Official Analytical Chemist.). International, 1993.
10. Hofstetter J. Analytical Methods for Vitamin in Food, Pharma Premixes, Vitamin and Fine Chemicals Devison, Roche, Switzerland, 1997.
11. Winarno FG. Kimia Pangan Dan Gizi. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 2004.
12. Puwastien P, et al. Asean Manual of Nuteient Analysis, Regional Centre of ASEAN Network of Food Data System, Institute of Nutrition, Mahidol University, Thailand. 2011.
13. Mohamad AL, Nurwantoro. Diktat Kuliah, Analisis Pangan, Program Studi Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Perternakan, Universitas Diponegoro, Semarang, 2004.
14. Anonymous. Fungsi Zat Gizi Dan Sumbernya

- Dalam Bahan Pangan; <http://mengerjakantugas.blogspot.com/2009/04/fungsi-zat-gizi-dan-sumbernya-dalam.Html>. 2009, diakses 20 Januari 2014.
15. Anonymous, Manfaat Tahu Bagi Kesehatan Dan Kandungan Gizinya, <http://www.tips caramanfaat.com/manfaat-tahu-bagi-kesehatan-dan-kandungan-gizinya-307.html>
 16. Rempak DR. Bioteknologi Pembuatan Oncom, <http://rafirempak-david.blogspot.com/2013/02/bioteknologi-pembuatan-oncom.html>, 18 Februari 2013. Diakses 20 Januari 2014.
 17. Anonymous. Oncom Ternyata Enak., <http://amiliapear.wordpress.com/tag/kandungan-gizi-dan-bahaya-oncom/>. 2011, diakses 20 Maret 2014.
 18. Puspitasari RD. Karakteristik dan Mutu Bahan Makanan Oncom. Politeknik Kesehatan Yogyakarta, Jurusan Gizi, 2012.
 19. Anonymous. Oncom, Olahan Ampas Tahu Bergizi Tinggi. <http://ensiklopediaindonesia.com/kuliner-indonesia/oncom-olahan-ampas-tahu-bergizi-tinggi/>, 21 Desember 2013. Diakses : 4 April 2015
 20. Nadia, C.A. Keunggulan Makanan Fermentasi, Skripsi Fakultas Kedokteran, Universitas Baiturrahma, 2008.
 21. Soetrisno SN. Bunga Rampai Tempe Indonesia. Yayasan Tempe Indonesia, Jakarta. , 1996.