

KARAKTERISASI FISIK BUBUR BAYI INSTAN DARI TEPUNG UBI JALAR UNGU TERFORTIFIKASI ZINK (Zn)

Noer Abyor Handayani^{1*}, Herry Santosa¹, Berlian Arswendo Adietya², Bunga Profegama¹, Aditya Yuna¹

¹Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

²Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jalan Prof. Soedharto, SH Tembalang - Semarang

*Email: noe_boo@yahoo.com

Abstrak

Fortifikasi zink pada bubur instan bayi berbahan dasar tepung ubi jalar ungu diharapkan mampu memberikan inovasi produk yang dapat mengatasi permasalahan defisiensi zink pada balita. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh konsentrasi fortifikan inorganik(ZnO) terhadap sifat fisik (penampilan fisik, densitas kamba, dan daya rehidrasi) dari produk instan. Bubur bayi instan yang dihasilkan melalui tahap pembuatan tepung, fortifikasi zink, dan tahap pembuatan bubur bayi instan. Bubur bayi instan tanpa fortifikan digunakan sebagai variabel kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penampilan fisik bubur bayi instan tetap memberikan warna ungu sesuai dengan warna alami dari bahan baku. Nilai densitas kamba dan daya rehidrasi dari bubur bayi instan terfortifikasi ZnO (3,5; 4,25; 5,25; dan 6 mg) berturut-turut adalah 0,691; 0,610; 0,606; 0,600 gr/ml dan 2; 2,3; 2,4; 2,2; 2,8 ml/gr.

Kata kunci : bubur bayi instan, fortifikasi zink, ubi jalar ungu

1. PENDAHULUAN

Indonesia saat ini sedang mengalami krisis gizi yang semakin kompleks. Setiap tahun diperkirakan 7% balita di Indonesia meninggal dan 60% (170.000 anak) di antaranya meninggal akibat gizi buruk (Kemenkes, 2007). Salah satu permasalahan gizi yang patut diperhatikan adalah defisiensi zink. Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi dan Makanan (P3GM) Depkes RI Tahun 2006 tentang studi gizi mikro di 10 Propinsi, menemukan data bahwa prevalensi balita kurang zink sebesar 32% sementara asupan zat gizi zink pada balita: 30 % dari AKG (angka kecukupan gizi) (Budiarsih, 2011). Hasil penelitian oleh Departemen Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia (FKUI) kepada 661 anak di lima sekolah dasar negeri di Jakarta Timur menunjukkan 98,6% anak sekolah hanya mendapatkan nutrisi sng 80% dari rekomendasi harian yang dianjurkan (Hidayat, 1999). Data tersebut menunjukkan bahwa defisiensi zink merupakan suatu permasalahan yang patut untuk didiskusikan penanganan dan pencegahannya.

Defisiensi zink menurunkan daya imun, meningkatkan resiko terkena infeksi, menghambat pertumbuhan dan kecerdasan pada anak, serta menurunkan nafsu makan pada anak (Triphati dkk., 2012; Prom -u-thai dkk., 2010; Triphati dkk., 2010). Beberapa usaha yang dapat dilakukan oleh Pemerintah Indonesia bersama peneliti adalah pemberian suplemen, dietary modification dan fortifikasi pangan (Prom-u-thai dkk., 2010; Cakmak, 2008). Pemberian suplemen tidak efektif untuk digunakan pada jangka panjang (Prom-u-thai dkk., 2010). Dietary modification memberikan efisiensi yang baik, namun sangat sensitif terhadap perubahan iklim (Prom-u-thai dkk., 2010), sehingga Teknologi Fortifikasi merupakan salah satu alternatif penambahan zink ke dalam suatu bahan makanan yang nantinya akan dikonsumsi oleh balita. Pada balita, fortifikasi zat besi dapat dilakukan pada makanan pendamping ASI (MP-ASI). MP-ASI diberikan kepada bayi berusia lebih dari 6 bulan karena ASI tidak cukup untuk memenuhi peningkatan kebutuhan energi bayi (Trahms dkk., 2008; Rustanti dkk., 2012). Bubur bayi instan terbuat dari campuran tepung beras, susu skim, gula halus, dan minyak nabati (Rustanti dkk., 2012; Larasati dkk., 2008). Bahan baku tepung beras secara umum dapat disubstitusi dengan tepung lain berbahan umbi-umbian. Tepung ubi jalar (*Ipomoea batatas*) merupakan salah satu umbi-umbian yang dapat digunakan sebagai alternatif pengganti tepung beras. Ubi jalar ungu memiliki komposisi betakaroten 15 kali lebih banyak dibandingkan dengan wortel dan memiliki kandungan antosianin yang tinggi (110-210mg/100gr tepung) bila dibandingkan dengan jenis ubi jalar yang lain (Nintami, 2012; Lila, 2004).

Beberapa penelitian fortifikasi zink telah dilakukan (Triphati dkk., 2012; Prom -u-thai dkk., 2010; Triphati dkk., 2010; Hettiarachchi dkk., 2004; Rosado, 2003). Fortifikasi zink pada tepung gandum, jagung, dan beras telah berhasil dilakukan (Hettiarachchi dkk., 2004; Rosado, 2003). Prom-u-thai dkk., 2010, melakukan fortifikasi zink pada beras dengan proses parboiling. Triphati dkk., 2010, menggunakan tepung sorghum dan pearl millet sebagai bahan dasar fortifikasi zink. Triphati dkk., 2012, meneliti fortifikasi zink dan besi sekaligus pada tepung sorghum dan pearl millet. Berdasarkan pengetahuan peneliti, penelitian mengenai fortifikasi zink terhadap tepung ubi jalar untuk produksi bubur bayi instan belum pernah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh konsentrasi fortifikan inorganik (ZnO) terhadap sifat fisik (penampilan fisik, densitas kamba, dan daya rehidrasi) dari produk bubur bayi instan yang dihasilkan.

2. METODE PENELITIAN

Bahan

Penelitian ini menggunakan ubi jalar lokal yang diperoleh dari Semarang Jawa Tengah. Fortifikan zink yang digunakan bersumber pada zink oxide (ZnO) berlabel Merck. Air demineralisasi diperoleh dari hasil produksi Laboratorium Proses Jurusan Teknik Kimia UNDIP.

Pembuatan Tepung Ubi Jalar

Ubi jalar ungu yang sudah disortir kemudian direndam dalam larutan sodium bisulfit untuk mencegah terjadinya browning dan diiris tipis menggunakan pisau hingga ketebalan ± 1 mm. Ubi jalar ungu dikeringkan menggunakan inkubator dengan suhu 40°C selama 10 jam, hasil pengeringan kemudian dimasukkan kedalam grinder untuk menjadi tepung. Tepung kemudian diayak menggunakan *sieving* hingga diperoleh tepung dengan ukuran 60 mesh.

Fortifikasi Zink (Zn) dan Pembuatan Bubur Instan Bayi

Tepung ubi ungu yang sudah jadi, ditambahkan air demineralisasi dengan perbandingan 1:1 dan fortifikan ZnO sesuai dengan variabel (3,5 mg; 4,25 mg, 5,25 mg, dan 6 mg). Campuran tersebut dimasukkan ke dalam tangki berpengaduk hingga homogen dan membentuk *slurry*. *Slurry* dikeringkan menggunakan alat oven selama 2 jam. Hasil pengeringan yaitu *flake* selanjutnya dihancurkan dan diayak dengan *sieving* 60 mesh.

Analisis

Daya Rehidrasi (Beuchat, 1977)

Sampel sebanyak 1 gram ditambah 10 ml air dan diaduk. Diamkan 30 menit pada suhu kamar. Selanjutnya campuran tersebut dipisahkan dengan menggunakan alat *centrifuge* dengan kecepatan 3500 rpm selama 30 menit. Daya rehidrasi dihitung dengan persamaan (1):

$$\text{Daya rehidrasi } \left(\frac{\text{ml}}{\text{g}}\right) = \frac{A-B}{C} \quad (1)$$

Keterangan :

A = volume air mula-mula (ml)

B = volume supernatan (ml)

C = bobot sampel (g)

Densitas Kamba

Gelas ukur 100 ml ditimbang, kemudian sampel dimasukkan ke dalamnya sampai volume mencapai 100 ml. Usahakan pengisian tepat tanda tera dan jangan dipadatkan. Gelas ukur berisi sampel ditimbang dan selisih bobot menyatakan sampel per 100 ml. Densitas kamba dinyatakan dalam g/ml.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penampilan Fisik

Produk bubur bayi instan menggunakan ubi jalar ungu sebagai bahan baku. Ubi jalar memiliki keanekaragaman warna sesuai dengan komposisi bahan penyusunnya. Ubi jalar ungu memiliki warna alami ungu karena memiliki kandungan beta karoten dan antosianin (110-210mg/100gr tepung) yang tinggi (Nintami, 2012; Lila, 2004). Pada tahap pembuatan tepung, irisan ubi jalar ungu direndam kedalam larutan natrium metabisulfit sebelum dimasukkan kedalam oven. Proses perendaman ini dimaksudkan untuk mencegah *browning*, sehingga tepung dan bubur

bayi instan yang dihasilkan tetap berwarna ungu (Gambar 1-a). Tahap pembuatan bubur bayi siap saji dilakukan dengan memberikan air panas 70-80°C. Bubur bayi siap saji memberikan warna ungu yang lebih tua dibandingkan dengan warna pada tepung bubur bayi instan (Gambar 1-b).



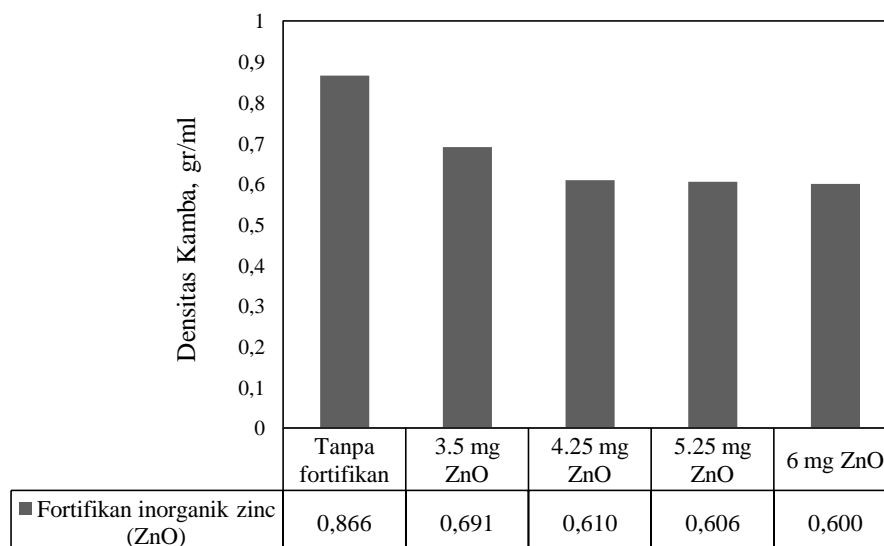
Gambar 1. Bubur bayi instan terfortifikasi zink (a) dan bubur bayi instan yang telah diseduh (b)

Densitas Kamba

Analisis densitas kamba dilakukan bubur bayi instan berbasis ubi jalar ungu yang telah terfortifikasi zink. Perubahan nilai densitas kamba pada bubur bayi instan tersebut ditunjukkan oleh Gambar 2. Secara umum, terdapat penurunan nilai densitas kamba pada bubur bayi terfortifikasi zink bila dibandingkan dengan bubur bayi instan tanpa fortifikan. Bubur bayi tanpa fortifikan memiliki nilai densitas kamba 0,866 gr/ml, sedangkan bubur bayi instan terfortifikasi zink memiliki rentang nilai densitas kamba 0,600 – 0,691 gr/ml. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan fortifikan zink dapat menurunkan nilai densitas kamba.

Gambar 2 juga memberikan kenyataan lain bahwa peningkatan konsentrasi zink yang ditambahkan tidak menunjukkan penurunan nilai densitas kamba yang signifikan. Nilai densitas kamba yang tertinggi (0,691 gr/ml) ditunjukkan oleh bubur bayi instan dengan penambahan ZnO 3,5 mg, sedangkan penambahan ZnO 6 mg mempunyai nilai densitas kamba yang terendah (0,600 gr/ml). Nyombaire,dkk (2011) mendapatkan hasil penelitian yang tidak jauh berbeda. Pada pembuatan bubur bayi kacang merah instan menggunakan metode ekstrusi, nilai densitas kamba yang dihasilkan tidak menunjukkan profil yang jelas. Dalam penelitiannya, Elvizahro (2011) melaporkan bahwa nilai densitas kamba bubur bayi instan dengan substitusi tepung ikan patin dan tepung labu kuning berkisar antara 0,46-0,48 g/ml dan tidak berbeda nyata antar formulasi. Hadiningsih (2004) memaparkan bahwa nilai densitas kamba pada bubur bayi komersial berkisar 0,37 – 0,50 gr/ml. Dalam penelitian ini, nilai densitas kamba yang diperoleh sedikit lebih tinggi bila dibandingkan bubur bayi komersial (0,600 – 0,691 gr/ml).

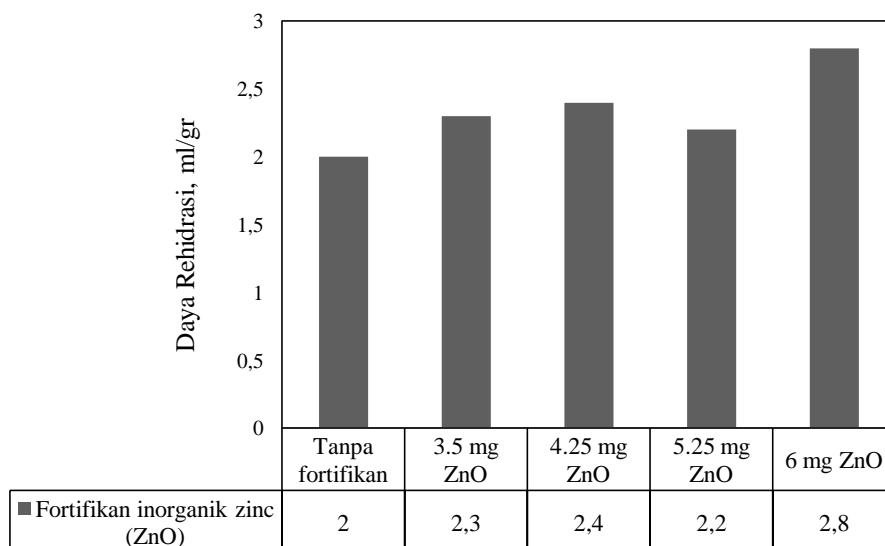
Densitas kamba merupakan salah satu indikator keberhasilan dari produk makanan bubuk atau padatan. Bubur bayi instan dengan nilai densitas yang tinggi sangat diharapkan karena produk dengan kepadatan nilai gizi tinggi akan menempati volume ruang yang kecil pada usus bayi, sehingga zat gizi yang dapat diserap oleh bayi semakin banyak (Gilang, dkk. 2013; Wiratakusumah dkk., 1992). Nilai densitas kamba kecil akan menempati volume ruang yang lebih besar pada usus bayi sehingga menyebabkan bayi merasa cepat kenyang, namun asupan gizinya belum terpenuhi (Arifianti, 2012).



Gambar 2. Densitas kamba pada bubur bayi instan pada penambahan konsentrasi zink yang berbeda

Daya Rehidrasi

Bubur bayi instan, yaitu bubur yang sebelumnya telah diolah dan dikeringkan, akan mengalami proses rehidrasi pada saat bubur bayi instan tersebut diseduh dengan air panas. Keberhasilan tersajinya bubur bayi instan siap santap adalah terbukanya pori-pori tepung bubur bayi instan sehingga memiliki daya rehidrasi tinggi dan waktu rehidrasi sesingkat mungkin (Slamet, 2011; Widowati, 2010). Menurut Slamet (2011), jenis bahan dasar dan komposisi kimia merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi daya rehidrasi suatu produk instan. Nilai daya rehidrasi pada bubur bayi dengan penambahan komposisi kimia zink sedikit lebih tinggi bila dibandingkan dengan bubur bayi tanpa fortifikan (Gambar 3). Bubur bayi instan dengan penambahan 6 mg ZnO memiliki nilai daya rehidrasi tertinggi, yaitu 2,8 ml/gr. Daya rehidrasi pada bubur bayi instan dengan penambahan 3,5; 4,25; dan 5,25 mg ZnO sebesar 2,3; 2,4; dan 2,2 ml/gr tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Widowati (2010) menjelaskan bahwa tahap perendaman dan proses pengeringan dapat mempengaruhi daya rehidrasi dari produk yang dihasilkan. Pada penelitian ini, tahap perendaman dilakukan dengan mencampur tepung ubi jalar ungu dengan air demineralisasi dengan perbandingan 1:1. Tahap perendaman dapat meningkatkan penyerapan air dan pengembangan volume bubur bayi instan. Proses pengeringan langsung dilakukan setelah tahap perendaman. Semakin cepat produk dikeringkan, semakin tinggi kualitas proses rehidrasi (Widowati, 2010). Tahap pengeringan yang cepat dan tepat akan menghasilkan struktur pori yang akan memudahkan air untuk meresap ke dalam bubur bayi instan pada saat diseduh.



Gambar 3. Daya rehidrasi pada bubur bayi instan pada penambahan konsentrasi zink yang berbeda

4. KESIMPULAN

Produk bubur bayi instan yang dihasilkan memiliki warna ungu alami sesuai dengan warna dari ubi jalar ungu. Penambahan variasi konsentrasi zink tidak menunjukkan perubahan nilai densitas kamba (0,600-0,691 gr/ml) dan daya rehidrasi (2,2 – 2,8 ml/gr) yang signifikan. Fortifikasi zink pada bubur bayi instan dapat menurunkan densitas kamba dan meningkatkan daya rehidrasi bila dibandingkan dengan bubur bayi instan tanpa fortifikan (0,866 gr/ml dan 2 ml/gr).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih atas dukungan finansial melalui anggaran dana PNBPTahun 2014 dari Universitas Diponegoro sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifianti, A., Katri A, R.B., Rachmawanti A, D., Riyadi P, N.H. 2012. Karakterisasi Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Tepung Millet (*Panicum sp*) Dan Tepung Beras Hitam (*Oryza sativa* L. Japonica) Dengan Flavor Alami Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var. sapientum). *Jurnal Teknosains Pangan*, 1(1), 1-8
- Beuchat, L. R. 1977. Functional and electrophoretic Characteristic of Succinylated Peanut Flour Protein. *J. Agricultural Food Chemistry*. 25:258-261
- Budiarsih, K.S. 2011. Interferensi Ion Cd (II) dan Hg (II) terhadap Biofungsi Persenyawaan Zn(II) pada Tubuh Manusia. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA Universitas Negeri Yogyakarta*
- Cakmak, I. 2008. Enrichment of cereal grains with zink: agronomic or genetic biofortification? *Plant and Soil*, 302, 1–17.
- Elvizahro, L. 2011. Kontribusi Mp-Asi Bubur Bayi Instan Dengan Substitusi Tepung Ikan Patin Dan Tepung Labu Kuning Terhadap Kecukupan Protein Dan Vitamin A pada Bayi. *Universitas Diponegoro*
- Gilang, R., Affandi, D.R., Ishartani, D. 2013. Karakteristik Fisik dan Kimia Tepung Koro pedang (*Canavalia ensiformis*) dengan Variasi Perlakuan pendahuluan. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(3), 34-42
- Hadiningsih N. 2004. Optimasi Formula Makanan Pendamping ASI dengan Menggunakan *Response Surface Methodology*. *Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor*.
- Hettiarachchi, M., Hilmer, D. C., Liyanage, C., & Abrams, S. A. 2004. Na(2)EDTA enhances the absorption of iron and zink from fortified rice flour in Sri Lankan children. *Journal of Nutrition*, 134(11), 3031–3036.

- Hidayat, A. 1999. Seng (Zink) : Esensial Bagi Kesehatan. Jurnal Kedokteran Trisakti Vol 18 No. 1 Januari – April 1999
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2007. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 224/Menkes/SK/II/2007 Tentang Spesifikasi Teknis Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI). Jakarta.
- Larasati D, Wahjuningsih SB, Pratiwi E. 2008. Kajian Formulasi Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Pati Garut (*Maranta arundinaceae* L) Sebagai Makanan Pendamping ASI Terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik. Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, 5(2), 112-118.
- Lila, M.A. 2004. Anthocyanins and Human Health: An In Vitro Investigative Approach. J Biomed Biotechnol 5: 306-313. doi:10.1155/S111072430440401X
- Nintami, A.L. 2012. Kadar serat, aktivitas antioksidan, amilosa dan uji kesukaan mie basah dengan substitusi tepung ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* var *ayamurasaki*) bagi penderita Diabetes Melitus tipe-2. Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro. Semarang
- Nyombaire, G., Siddiq, M., Dolan, K.D. 2011. Physico-chemical and sensory quality of extruded light red kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.) porridge. LWT - Food Science and Technology 44, 1597-1602
- Prom-u-thai, C., Rerkasem, B., Cakmak, I., Huang, L. 2010. Zink fortification of whole rice grain through parboiling process. Food Chemistry 120: 858-863.
- Rosado, J. 2003. Zink and copper: proposed fortification levels and recommended zink compounds. Journal of Nutrition, 133, 2585S–2989S
- Rustanti, N., Noer, E.R., dan Nurhidayati. 2012. Daya Terima Dan Kandungan Zat Gizi Biskuit Bayi Sebagai Makanan Pendamping Asi Dengan Substitusi Tepung Labu Kuning (*Cucurbita Moshchata*) Dan Tepung Ikan Patin (*Pangasius Spp*), Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, 1(3) : 59 – 64
- Slamet, A. 2011. Fortifikasi Tepung Wortel dalam Pembuatan Bubur Instan untuk Peningkatan Provitamin A. Agrotek, 5(1), 1-8
- Trahms, C.M, McKean, K.N. 2008. Nutrition During Infancy. In: Mahan LK, Escott---Stump S. Krause's Food and Nutrition Therapy 12th ed. Canada: Elsevier.
- Tripathi, B., Chetana, Platel, K. 2010. Fortification of sorghum (*Sorghum vulgare*) and pearl millet (*Pennisetum glaucum*) flour with zink. Journal of trace elements in medicine and biology, 24: 257-262
- Tripathi, B., Platel, K., Srinivasan, K. 2012. Double fortification of sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) and finger millet (*Eleusine coracana* L. Gaertn) flours with iron and zink. Journal of cereal science, 55: 195-201
- Widowati, S., Nurjanah, R. dan Amrinola, W. 2010. Proses Pembuatan dan Karakterisasi Nasi Sorgum Instan. Prosiding Pekan Sereal Nasional, ISBN : 978-979-8940-29-3, p. 35-48
- Wirakartakusumah, M.A., K. Abdullah, & A.M. Syarief. 1992. Sifat Fisik Pangan. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor