

PEMANFAATAN HATI AYAM SEBAGAI FORTIFIKAN ZAT BESI DALAM BUBUR BAYI INSTAN BERBAHAN DASAR UBI JALAR UNGU (*IPOMOEA BATATAS L.*)

Herry Santosa, Noer Abyor Handayani, Citra Nuramelia, Ninda Yunita Tunggal Sukma

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Sudharto, SH, Tembalang, Semarang, 50275, Telp/Fax: (024)7460058

*Email: nora@undip.ac.id

Abstrak

Anemia besi merupakan salah satu masalah gizi di Indonesia. Anemia besi disebabkan kekurangan zat besi dalam jangka panjang. Salah satu strategi yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah anemia besi adalah fortifikasi besi kedalam tepung ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) sebagai bahan dasar bubur bayi instan. Contoh bahan pangan yang dapat digunakan sebagai fortifikan besi diantaranya adalah hati ayam. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah mengkaji kadar Fe pada penambahan fortifikan yang bersumber hati ayam dalam bubur bayi instan dengan konsentrasi yang berbeda. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan mengkaji kadar proksimat (kadar karbohidrat, protein, lemak, kadar air, dan kadar abu), densitas kamba, dan daya rehidrasi pada bubur bayi instan dengan penambahan fortifikan hati ayam. Tahapan penelitian ini antara lain tahap pembuatan tepung ubi ungu, tahap pembuatan tepung hati ayam, tahap fortifikasi zat besi, tahap pembuatan bubur instan serta tahap analisa hasil. Variabel yang digunakan adalah penambahan fortifikan tepung hati ayam dengan kandungan Fe sebesar 4 mg/ 100 gr; 6 mg/ 100 gr; 8 mg/ 100 gr; 10 mg/ 100 gr; dan 12 mg/ 100 gr dari kadar Fe total dalam tepung hati ayam. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa bubur bayi instan dengan penambahan fortifikan menghasilkan kadar besi yang lebih tinggi daripada bubur bayi instan tanpa. Analisa proksimat dilakukan pada bubur bayi instan fortifikasi hati ayam dengan kandungan zat besi sebesar 8 mg/100gr dan diperoleh hasil kadar karbohidrat, protein, lemak, kadar air, dan kadar abu secara berurutan sebesar 38,90%, 35,67%, 16,7%, 12,55%, dan 3,29%. Nilai densitas kamba bubur bayi instan tanpa fortifikan sebesar 0,781 gr/ml lebih tinggi daripada densitas kamba pada kelima produk bubur bayi instan terfortifikasi yang berkisar antara 0,69-0,752 gr/ml. Nilai daya rehidrasi pada bubur bayi instan dengan penambahan fortifikan hati ayam memberikan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan bubur bayi instan tanpa fortifikan.

Kata kunci: bubur bayi instan; fortifikasi; zat besi; ubi jalar ungu; hati ayam

PENDAHULUAN

Permasalahan gizi yang melanda anak-anak di Indonesia tidak hanya disebabkan oleh kekurangan zat gizi makro, melainkan juga disebabkan oleh kekurangan zat gizi mikro. Salah satu kasus kekurangan gizi mikro yang di Indonesia adalah anemia besi. Anemia besi disebabkan kekurangan zat besi dalam jangka panjang. Anemia besi pada anak-anak dapat mengakibatkan kerusakan sel otak secara permanen, gangguan perkembangan psikomotorik, serta gangguan imunitas tubuh (Darlan, 2012). Salah satu strategi yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah anemia besi adalah fortifikasi.

Fortifikasi merupakan penambahan zat gizi yang diperoleh atau sengaja ditambahkan dari luar dan bukan berasal dari bahan pangan asli tersebut, dengan kriteria untuk penambahan zat gizi tertentu yang berbeda. Contoh bahan pangan yang dapat digunakan

sebagai fortifikan besi diantaranya adalah hati ayam. Hati ayam mengandung zat besi yang cukup tinggi yaitu sebesar 8,99 mg/ 100 gr (USDA, 2014). Selain itu, mineral yang berasal dari hati ayam lebih mudah diabsorpsi karena mengandung lebih sedikit bahan pengikat mineral. Fortifikasi zat besi dapat dilakukan pada bubur bayi instan sebagai makanan pendamping ASI (MP-ASI) yang diberikan pada anak berumur 6 bulan sampai 24 bulan. Salah satu bahan pangan yang dapat diolah menjadi bubur bayi instan adalah ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*). Ubi jalar ungu merupakan sumber karbohidrat, betakaroten, serta antosianin yang sangat bermanfaat bagi tubuh.

Penelitian tentang pembuatan bubur bayi instan sudah banyak dilakukan di antaranya Hutahae dan dkk., (2013) membuat bubur instan beras merah yang difortifikasi konsentrat ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*), Ardhianditto

(2013) membuat bubur bayi instan berbahan dasar tepung millet kuning dan tepung beras merah dengan flavor alami pisang ambon, serta Handayani (2014) membuat bubur instan dari tepung ubi jalar ungu terfortifikasi zink (Zn). Penelitian mengenai teknologi fortifikasi besi juga telah banyak dilakukan. Salah satunya, Darlan (2012) melakukan fortifikasi besi kedalam pangan berbasis kedelai. Namun, sepengetahuan peneliti belum pernah dilakukan penelitian mengenai pembuatan bubur bayi instan dari ubi jalar ungu terfortifikasi zat besi yang bersumber pada hati ayam. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji kadar Fe pada penambahan fortifikan yang bersumber dari hati ayam dalam bubur bayi instan dengan konsentrasi yang berbeda. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan mengkaji kadar proksimat (kadar karbohidrat, protein, lemak, kadar air, dan kadar abu), densitas kempa, dan daya rehidrasi pada bubur bayi instan dengan penambahan fortifikan hati ayam.

METODOLOGI

Bahan Dan Alat

Bahan yang digunakan antara lain ubi jalar ungu yang diperoleh dari pasar Bandung, hati ayam sebagai sumber fortifikan zat besi, sodium metabisulfit, NaFeEDTA, air bebas mineral yang diperoleh dari Laboratorium Proses Teknik Kimia Universitas Diponegoro, serta bahan analisis lain.

Alat yang digunakan adalah slicer, oven, mixer, disk mill, *sieving*, autoklaf, beaker glass, spektrofotometer serapan atom (AAS), eksikator, *chromameter*, gelas ukur, pengaduk, *sentrifuge*, dan alat analisis lain.

Variabel

Variabel Tetap

Penelitian ini menggunakan variabel tetap, tepung ubi jalar ungu 100 gram, suhu pengeringan tepung ubi jalar ungu 100 °C, suhu pengeringan tepung hati ayam 60 °C, pengeringan slurry menjadi flake 100 °C, waktu pengeringan tepung ubi jalar 20 jam, pengeringan tepung hati ayam 12 jam, pengeringan slurry menjadi flake 3 jam, penambahan air 50% wt.

Variabel Kontrol

Bubur instan dibuat dari tepung ubi jalar ungu tanpa penambahan fortifikan.

Variabel Berubah

Hati ayam yang ditambahkan pada masing-masing variabel mengandung kadar zat besi sebesar 4 mg/100 gr; 6 mg/100 gr; 8 mg/100 gr; 10 mg/100 gr; dan 12 mg/100 gr dari kadar zat besi total dalam hati ayam.

Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar ungu disortir, dikupas kulitnya, dicuci dengan air bersih, kemudian diiris tipis menggunakan slicer. Selanjutnya ubi jalar ungu direndam dalam larutan natrium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) 0,3% selama 30 menit. Ubi jalar ungu dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 100°C selama 20 jam, diperkecil ukurannya menggunakan *disk mill*, kemudian diayak menggunakan *sieving* hingga diperoleh tepung dengan ukuran 80 mesh.

Pembuatan Tepung Hati Ayam

Hati ayam yang telah dicuci kemudian diiris tipis menggunakan slicer. Selanjutnya hati ayam dikeringkan dalam oven dengan suhu kurang lebih 60°C selama 12 jam. Pembuatan tepung hati ayam menggunakan *disk mill* dan diayak menggunakan *sieving* hingga diperoleh tepung berukuran 80 mesh. Selanjutnya dilakukan analisis penentuan kadar Fe awal.

Fortifikasi Zat Besi

Tepung ubi ungu sebanyak 100gr dicampur tepung hati ayam sesuai variabel (kadar zat besi 4 mg/100 gr; 6 mg/100 gr; 8 mg/100 gr; 10 mg/100 gr; dan 12 mg/100 gr dari kadar zat besi total dalam tepung hati ayam) serta NaFeEDTA dengan perbandingan terhadap fortifikan sebesar 1:1. Selanjutnya campuran dilarutkan dalam air bebas mineral sehingga didapat perbandingan tepung yang sudah diberi fortifikan:air bebas mineral sebesar 1:1. Campuran dimasukkan ke dalam mixer hingga menjadi homogen dan membentuk *slurry*.

Pembuatan Bubur Bayi Instan

Slurry dikeringkan dengan suhu 100 °C selama 3 jam. Hasil pengeringan yaitu *flake* diayak dengan *sieving* 60 mesh dan bila ditambahkan dengan air panas (60°C -70 °C) menjadi bubur instan.

Analisis Hasil

Analisis hasil meliputi analisis kadar Fe, analisis proksimat (kadar karbohidrat, kadar protein, kadar lemak, kadar air, dan kadar abu), analisis densitas kamba, serta analisis daya rehidrasi pada bubur bayi instan yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kadar Fe pada Bubur Bayi Instan

Gambar 1. menunjukkan data hasil penambahan Fe yang bersumber dari tepung hati ayam ke dalam bubur instan ubi jalar ungu. Gambar 1. merepresentasikan kadar besi yang lebih tinggi daripada bubur bayi instan tanpa fortifikan. Kadar Fe paling rendah pada penambahan hati ayam dengan kandungan zat besi 4 mg/100 gr sebesar 123,80 mg/100 gr, dan yang tertinggi sebesar 193,34 mg/100 gr pada penambahan hati ayam dengan kandungan Fe 12 mg/100 gr.

Hati ayam merupakan tempat penyimpanan besi sehingga mengandung zat besi dengan kadar tinggi yang dibutuhkan untuk mencegah anemia (Simbolon, dkk., 2012). Zat besi yang terkandung dalam hati ayam termasuk jenis heme iron. Bentuk heme iron lebih dapat diserap oleh tubuh daripada non heme iron yang terdapat pada sayur dan buah (Palupi, 2008).

Ubi jalar ungu sebagai bahan utama mengandung senyawa anitigizi berupa asam fitat. Pada kondisi alami, asam fitat akan membentuk ikatan baik dengan mineral bervalensi dua (Ca, Mg, Fe), maupun protein menjadi senyawa yang sukar larut. Ketidaklarutan fitat merupakan salah satu faktor yang secara nutrisi dianggap tidak menguntungkan, karena dengan demikian

menjadi sulit diserap oleh tubuh dan nilai kecernaannya dalam tubuh menjadi rendah (Koswara, 2011).

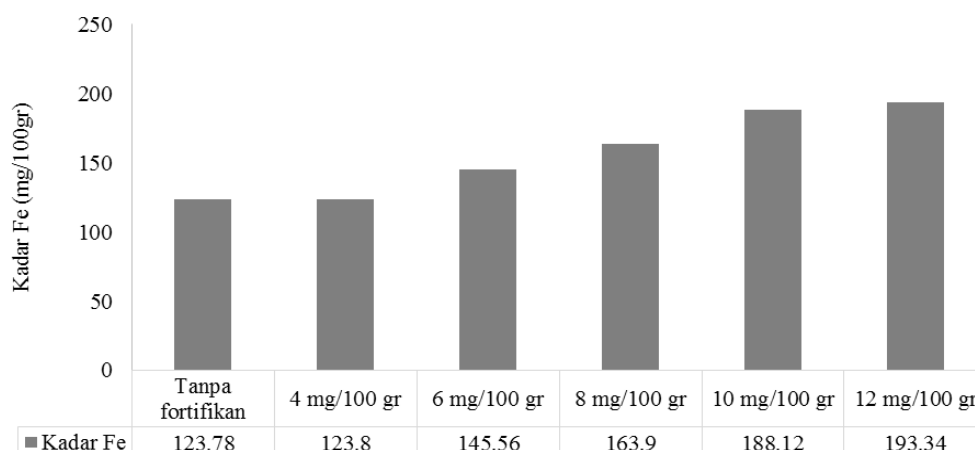
Untuk mencegah terhambatnya penyerapan zat besi yang difortifikasi, maka dalam penelitian ini dilakukan penambahan NaFeEDTA. NaFeEDTA dapat mencegah terhambatnya absorpsi zat besi dalam tubuh manusia. EDTA dikenal sebagai senyawa pengkelat logam yang dapat mengabsorpsi mineral penting dengan mencegah terbentuknya ikatan dengan senyawa penghambat lain seperti asam fitat (Tripathi, dkk., 2010). Selain itu, ion Fe dalam kompleks NaFeEDTA berada dalam bentuk kelat dengan EDTA yang kuat. Hal ini menyebabkan asam fitat atau senyawa lain lebih sulit menyerang Fe dalam NaFeEDTA serta dapat meningkatkan kadar Fe dalam bubur bayi instan yang dihasilkan (Darlan, 2012).

Analisis Proksimat pada Bubur Bayi Instan

Analisis proksimat pada suatu bahan pangan dilakukan untuk mengetahui nilai gizi yang terkandung. Menurut Widowati (2010), analisis proksimat merupakan analisis dasar dari suatu bahan pangan yang terdiri dari kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat. Dalam penelitian ini, analisis proksimat dilakukan pada bubur bayi instan fortifikasi tepung hati ayam 8 mg/100gr dan hasilnya dibandingkan dengan bubur bayi instan tanpa fortifikan. Pemilihan variabel tersebut dikarenakan spesifikasi MP-ASI bubuk instan mensyaratkan kandungan zat besi sebesar 8 mg dalam 100 gr MP-ASI (Kemenkes, 2007). Hasil analisis proksimat bubur bayi instan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis proksimat bubur bayi instan

Analisis Sampel	Fortifikan Hati Ayam 8mg/100gr	Tanpa Fortifikan
Karbohidrat (%bb)	38,90	58,89
Protein (%bb)	35,67	2,40
Lemak (%bb)	16,78	0,85
Kadar Air (%bb)	12,55	12,37
Kadar Abu (%bb)	3,29	2,76



Gambar 4.1. Kadar Fe pada bubur bayi instan berbahan dasar ubi jalar ungu

Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi bayi. Asupan karbohidrat setidaknya harus memenuhi 52-54% kebutuhan energi (Parizkova, 2010). Kadar karbohidrat dihitung secara *carbohydrate by difference*. Perhitungan cara ini sangat dipengaruhi oleh kandungan zat gizi lain seperti air, abu, serat, protein, dan lemak.

Dari Tabel 1. diperoleh hasil analisa kadar karbohidrat bubur bayi instan fortifikasi tepung hati ayam dengan kandungan Fe 8 mg/100 gr sebesar 38,90%, sedangkan kadar karbohidrat bubur bayi instan tanpa fortifikan sebesar 58,89%. Tidak ada persyaratan mengenai kisaran kandungan karbohidrat dalam spesifikasi MP-ASI, akan tetapi kadar karbohidrat pada bubur bayi instan yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan bubur bayi instan komersial (66,8-70,8 g/100 g). Hal ini dapat disebabkan oleh tingginya persentase kadar protein dan lemak dalam bubur bayi instan yang dihasilkan, jika kadar karbohidrat dihitung dengan metode *by difference* maka dengan meningkatnya kadar air, abu, lemak, dan protein, kadar karbohidrat akan menurun. Sehingga perlu dilakukan peningkatan kandungan karbohidrat dalam pembuatan bubur bayi instan berbahan dasar ubi jalar ungu.

Kadar Protein

Protein dengan mutu tinggi dibutuhkan untuk tumbuh kembang bayi. Usia 6-12 bulan merupakan masa kritis karena pertumbuhan yang cepat terjadi dan bayi semakin bergantung pada makanan tambahan

(Parizkova, 2010). Bahan pangan sumber protein yang digunakan dalam bubur bayi instan adalah tepung hati ayam. Hati ayam mengandung protein hewani yang memiliki mutu protein tinggi yaitu sebesar 16,92 gr/100 gr (USDA, 2014).

Hasil penelitian menunjukkan kadar protein bubur bayi instan dengan fortifikasi hati ayam (35,67%) lebih besar daripada bubur bayi instan tanpa fortifikan (2,40%). Spesifikasi MP-ASI bubur instan mensyaratkan kandungan protein sebesar 15-22 g dalam 100 g MP-ASI (Kemenkes, 2007). Kandungan protein pada bubur bayi fortifikasi hati ayam melebihi spesifikasi yang disyaratkan. Oleh karena itu, bubur bayi instan ini cocok dikonsumsi oleh bayi yang membutuhkan protein lebih banyak.

Kadar Lemak

Lemak merupakan sumber energi yang efisien. Dengan melihat kapasitas lambung bayi yang terbatas, kepadatan energi MP-ASI dapat tercapai dengan menambahkan lemak. Selain itu, kandungan asam lemak esensial penting untuk pertumbuhan dan perkembangan bayi. Lemak juga membantu penyerapan serta transportasi vitamin larut lemak A, D, E dan K sehingga asupan lemak yang rendah dapat menyebabkan defisiensi vitamin larut lemak

Hasil penelitian menunjukkan kadar lemak bubur bayi instan dengan fortifikasi hati ayam (16,78%) lebih besar daripada bubur bayi instan tanpa fortifikan (0,85%). Peningkatan kadar lemak pada bubur bayi instan fortifikasi hati ayam ini dipengaruhi

oleh lemak yang terkandung dalam hati ayam sebesar 4,83 gr/ 100 gr (USDA, 2014). Spesifikasi MP-ASI bubur instan mensyaratkan kandungan lemak sebesar 10-15 g dalam 100 g MP-ASI (Kemenkes, 2007). Sementara itu, kadar lemak pada bubur bayi instan fortifikasi hati ayam mengandung lemak sebesar 16,78%. Oleh karena itu, bubur bayi instan ini cocok dikonsumsi oleh bayi yang membutuhkan lemak lebih banyak.

Kadar Air

Kadar air sangat berpengaruh terhadap mutu bahan pangan. Kandungan air sangat penting dalam menentukan daya awet dari bahan makanan karena mempengaruhi sifat fisik, kimia, perubahan mikrobiologi dan perubahan enzimatik (Winarno, 2002). Pembuatan makanan instan dilakukan dengan menghilangkan kadar air sehingga mudah ditangani dan praktis dalam penyediaannya. Dari Tabel 4.1. diperoleh hasil analisa kadar air bubur bayi instan fortifikasi tepung hati ayam dengan kandungan Fe 8 mg/100 gr sebesar 12,55%, sedangkan kadar air bubur bayi instan tanpa fortifikasi sebesar 12,37%.

Tingginya kadar air pada bubur bayi instan fortifikasi hati ayam disebabkan adanya kadar air dalam tepung hati ayam yang besar yaitu 76,46 gr/100 gr (USDA, 2014). Hal ini juga dipengaruhi oleh kandungan protein dari hati ayam. Kadar protein yang tinggi pada bahan makanan dapat meningkatkan daya ikat terhadap air. Semakin tinggi kadar protein maka kadar air juga akan semakin tinggi (Tampubolon, 2014).

Dalam spesifikasi MP-ASI bubur instan, disyaratkan kandungan air dalam 100 g MP-ASI maksimal 4 g (Kemenkes, 2007). Kadar air bubur bayi instan lebih tinggi dibanding persyaratan sehingga diduga memiliki masa simpan lebih pendek. Untuk mencegah pertumbuhan kapang, bubur bayi instan dapat dikemas dengan kemasan kedap udara seperti *aluminium foil* (Winarno, 2002).

Kadar Abu

Penentuan kadar abu dilakukan untuk mengetahui jumlah mineral pada bahan. Kadar abu juga menyatakan kemurnian dan kebersihan bahan yang dihasilkan (Tampubolon, 2014). Tabel 1. diperoleh hasil analisa kadar abu bubur bayi instan fortifikasi hati ayam dengan kandungan Fe 8 mg/100 gr

sebesar 3,29%, sedangkan kadar abu bubur bayi instan tanpa fortifikasi sebesar 2,76%.

Kadar abu suatu bahan pangan mempunyai hubungan dengan kadar mineral yang merupakan zat anorganik. Proses pembakaran menyebabkan bahan organik habis terbakar sedangkan bahan anorganik tidak. Sisa pembakaran inilah yang disebut sebagai abu. Kadar abu yang lebih tinggi pada bubur bayi instan fortifikasi hati ayam disebabkan oleh kandungan mineral dalam hati ayam seperti fosfor, kalsium, zat besi, magnesium, dan potassium (USDA, 2014).

Jumlah mineral dalam tubuh harus dalam batas optimal. Baik kelebihan dan kekurangan mineral dapat mengganggu kesehatan. Oleh karena itu kadar abu dalam MP-ASI perlu dibatasi. Dalam spesifikasi MP-ASI bubur instan, disyaratkan kadar abu dalam 100 g MP-ASI tidak lebih dari 3,5 g per 100 gram produk MP-ASI (Kemenkes, 2007). Produk bubur bayi instan yang dihasilkan memenuhi persyaratan tersebut.

Analisis Densitas Kamba pada Bubur Bayi Instan

Densitas kamba adalah perbandingan bobot bahan dengan volume yang ditempatinya, termasuk ruang kosong di antara butiran bahan. Sedangkan densitas nyata adalah perbandingan bobot bahan dengan volume yang hanya ditempati oleh butiran bahan, tidak termasuk ruang kosong diantaranya (Syarif dan Anis, 1999). Densitas kamba yang besar juga diperlukan pada proses penyimpanan tepung, karena tempat yang digunakan untuk menyimpan tepung dengan berat yang sama akan lebih kecil. Hal tersebut berarti densitas kamba yang tinggi menunjukkan bahwa produk tersebut lebih ringkas.

Dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh bahwa densitas kamba dari produk bubur bayi instan terfortifikasi lebih rendah dibandingkan dengan bubur bayi instan tanpa fortifikasi. Dapat dilihat pada Gambar 2, bahwa nilai densitas kamba bubur bayi instan tanpa fortifikasi sebesar 0,781 gr/ml sedangkan densitas kamba pada kelima produk bubur bayi instan terfortifikasi berkisar antara 0,69-0,752 gr/ml. Meski demikian, tidak ada perbedaan yang signifikan antar variabel. Hal tersebut menunjukkan bahwa banyaknya konsentrasi fortifikasi besi yang ditambahkan ke dalam tepung tidak

memberikan pengaruh yang nyata terhadap densitas kamba produk bubur bayi instan. Handayani dkk. (2014) memperoleh hasil penelitian yang tidak jauh berbeda. Dari penelitian tersebut diketahui bahwa fortifikasi zink (ZnO) pada bubur bayi instan dari tepung ubi jalar ungu tidak menunjukkan penurunan nilai densitas kamba yang signifikan.

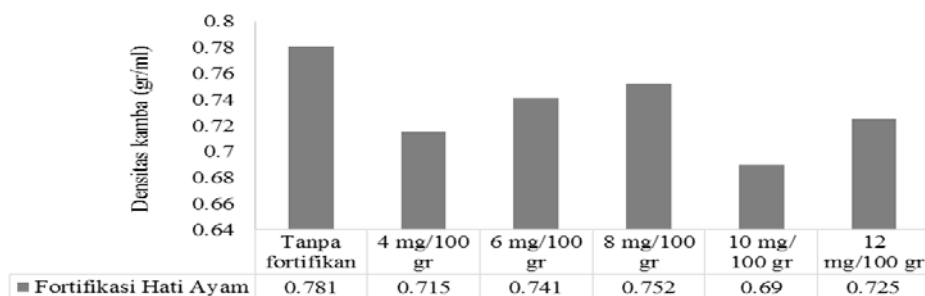
Nilai densitas kamba pada bubur bayi instan akan mempengaruhi penerimaan makanan pada bayi. Produk bubur bayi tidak boleh bersifat kamba karena akan cepat memberi rasa kenyang. Suatu bahan dinyatakan kamba bila mempunyai nilai densitas kamba yang kecil. Kapasitas fungsional lambung bayi hanya 30 gr/kg berat badan sehingga makanan dengan volume yang kecil diperlukan agar bayi menjadi tidak cepat kenyang dan asupan gizinya terpenuhi (Elvizahro, 2011).

Nilai densitas kamba yang didapatkan dari bubur bayi (0,69-0,752 gr/ml) lebih tinggi dibandingkan dengan nilai densitas bubur komersial (0,37-0,50 g/ml). Hal ini

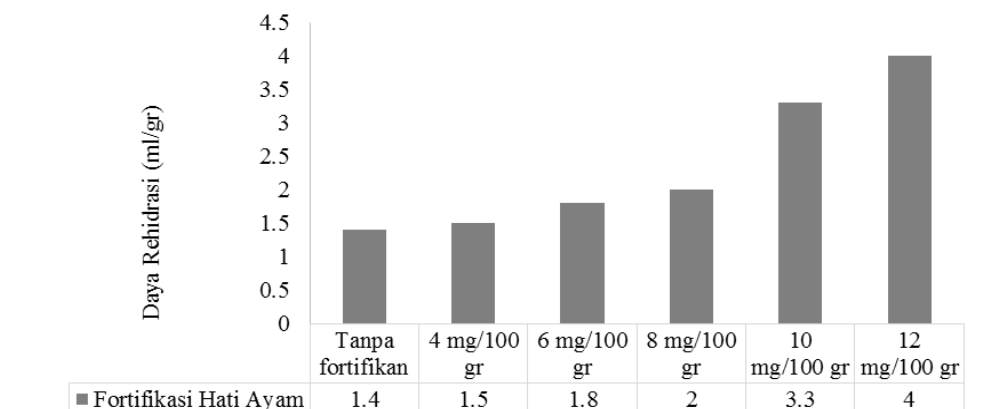
menunjukkan bahwa dengan berat yang sama, produk bubur bayi instan membutuhkan ruangan yang kecil pada perut bayi, sehingga bayi menjadi tidak cepat kenyang dan gizi yang terasup lebih banyak. Meski demikian, produk bubur bayi instan masih dapat diterima karena nilai tersebut masih berada dalam rentang densitas kamba untuk makanan berbentuk bubuk umumnya, yaitu antara 0,3-0,8 gr/ml (Wirakartakusumah, 1992).

Analisis Daya Rehidrasi pada Bubur Bayi Instan

Bubur bayi instan akan mengalami proses rehidrasi saat diseduh dengan air panas. Daya rehidrasi merupakan kemampuan penyerapan air kembali setelah bubur dibuat menjadi instan. Rehidrasi yang baik untuk produk instan adalah produk dengan daya rehidrasi tinggi. Semakin besar nilai daya rehidrasi, maka akan semakin mudah air terserap ke dalam tepung (Kusumaningrum dan Rahayu, 2007).



Gambar 2. Densitas kamba bubur bayi instan berbahan dasar ubi ungu pada penambahan tepung hati ayam yang berbeda



Gambar 3. Daya rehidrasi bubur bayi instan berbahan dasar ubi ungu pada penambahan tepung hati ayam yang berbeda

Dapat dilihat pada Gambar 3. bahwa nilai daya rehidrasi keenam produk bubur bayi instan berkisar 1,4-4 ml/gr. Nilai daya rehidrasi pada bubur bayi instan dengan penambahan fortifikan hati ayam memberikan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan bubur bayi instan tanpa fortifikan (Gambar 3). Daya rehidrasi terendah pada bubur bayi instan terfortifikasi diperoleh pada variabel penambahan fortifikan hati ayam dengan kandungan Fe 4 mg/100 gr yaitu sebesar 1.5 gr/ml dan tertinggi pada variabel penambahan fortifikan hati ayam dengan kandungan Fe 12 mg/100gr yaitu sebesar 4 gr/ml. Hasil ini menunjukkan bahwa daya rehidrasi pada bubur bayi dengan fortifikasi hati ayam mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya kadar fortifikan hati ayam yang ditambahkan.

Proses perendaman dan proses pengeringan bahan juga dapat mempengaruhi daya rehidrasi produk yang dihasilkan. Perendaman dilakukan untuk mendapatkan struktur fisik produk yang lebih *porous* sehingga penyerapan akan lebih cepat. Pada penelitian ini, proses perendaman dilakukan dengan menambahkan air bebas mineral kedalam tepung ubi jalar ungu dengan perbandingan 1:1. Menurut Widowati (2010), semakin cepat produk dikeringkan maka semakin bagus pula kualitas proses rehidrasi karena pengeringan akan menghasilkan struktur *porous* yang akan memudahkan air untuk meresap ke dalam bubur bayi instan pada saat diseduh.

KESIMPULAN

Penambahan fortifikan hati ayam pada berbagai konsentrasi ke dalam bubur bayi instan berbahan dasar tepung ubi jalar ungu menyebabkan kadar besi lebih tinggi dibandingkan dengan bubur bayi instan tanpa fortifikan yang kadar besinya didapat 123.78 mg/100 gr. Penambahan fortifikan hati ayam dengan kandungan zat besi sebesar 8mg/100gr dalam bubur instan berbahan dasar tepung ubi jalar ungu menghasilkan bubur dengan kadar abu sesuai spesifikasi MP-ASI yang disyaratkan oleh Kementerian Kesehatan Indonesia. Namun kadar protein, kadar lemak, dan kadar air lebih tinggi serta kadar karbohidrat yang terkandung di bawah spesifikasi MP-ASI yang disyaratkan oleh Kementerian Kesehatan Indonesia. Selain itu, penambahan fortifikan hati ayam dalam

bubur instan berbahan dasar tepung ubi jalar ungu memberikan pengaruh yang kurang signifikan terhadap densitas kamba. Daya rehidrasi pada bubur bayi dengan fortifikasi tepung hati ayam mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya kadar fortifikan hati ayam yang ditambahkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardhianditto, D., Anandito, R. B., Parnanto, N. H., & Rahmawati, D. 2013. Kajian Karakteristik Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Tepung Millet Kuning (*Panicum sp*) dan Tepung Beras Merah (*Oryza nivara*) dengan Flavor Alami Pisang Ambon (*Musa X paradisiaca L*) sebagai Bahan Makanan Pendamping Asi (MP-ASI). Jurnal Teknoains Pangan Vol 2 No 1, 88-96.
- Darlan, A. 2012. Fortifikasi dan Ketersediaan Zat Besi pada Bahan Pangan Berbasis Kedelai dengan Menggunakan Fortifikan $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ Campuran $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{H}_2\text{EDTA} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dan NaFeEDTA . Depok: Kimia FMIPA Universitas Indonesia.
- 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. Skripsi Sarjana Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro.
- Handayani, N. A., Santosa, H., dan Kusumayani, H., 2014. Fortifikasi Inorganik Zink pada Tepung Ubi Jalar Ungu sebagai Bahan Baku Bubur Bayi Instan. Reaktor. 15(2), 111-116
- Hutahaen, B., Syahrul, & Dewita. 2013. Kajian Mutu Bubur Instan Beras Merah yang Difortifikasi Konsentrat Ikan Patin (*Pangasius hypothalmus*). Jurnal Perikanan dan Kelautan ISS 0853-7607, 62-70.
- Kemenkes. 2007. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 224/Menkes/SK/II/2007 tentang Spesifikasi Teknis Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI). Jakarta.

- Koswara, S. 2011. Teknologi Pengolahan Umbi Umbian. Bogor: SEAFAST Center.
- Palupi, N. S. 2008. Fortifikasi Zat Besi. Food Review Indonesia.
- Parizkova, J. 2010. Nutrition, Physical Activity, and Health in Early Life 2nd edition. USA: CRC Press.
- Simbolon, D. O., Masfria, & Sudarmi. 2012. Pemeriksaan Kadar Fe dalam Hati Ayam Ras dan Ayam Buras Secara Spektrofotometri Serapan Atom. Journal of Natural Product and Pharmaceutical Chemistry Vol.1 No.1 , 8-13.
- Syarief dan Anis. 1999. Teknologi Proses Pengolahan Pangan. Bogor: PAU Pangan dan Gizi.
- Tampubolon, N. L. 2014. Formulasi Bubur Bayi Instan dengan Substitusi Tepung Tempe dan Tepung Labu Kuning sebagai Alternatif Makanan Pendamping ASI. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian Vol. 2 No. 2 , 78-83.
- Tripathi, B., & Platel, K. 2011. Iron Fortification of Finger Millet (*Eleusine coracana*) Flour with EDTA and Folic Acid as Co-fortificants. Food Chemistry , 537-542.
- USDA, United State Department of Agriculture. 2014. Basic Report: 05027. National Nutrient Database for Standard Reference Releases.
- Widowati, S., R. Nurjanah dan W. Amrinola. 2010. Proses Pembuatan dan Karakterisasi Nasi Sorgum Instan. Pekan Serealia Nasional. Bogor
- Winarno. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Wirakartakusumah, M.A., K. Abdullah, A.M. Syarief. 1992. Sifat Fisik Pangan. PAU Pangan Gizi IPB. Bogor.