

C-13

EFEKTIVITAS INULIN UNTUK MENINGKATKAN PENYERAPAN KALSIMUM PADA MODEL TIKUS DEFISIENSI KALSIMUM

Ainia Herminiati¹⁾, Rimbawan²⁾, Nurhayu³⁾, Zarmeis Sri Mulyati³⁾, Dewi Apri Astuti³⁾

¹⁾ Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna, LIPI. E-mail:
herminiati@yahoo.com

²⁾ Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, IPB.
E-mail: rimbawan62@yahoo.com

³⁾ Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, IPB.
E-mail: dewiapriastusti86@gmail.com

PENDAHULUAN

Inulin mempunyai banyak kegunaan bagi kesehatan karena sifat fisiologisnya, yaitu tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim pencernaan sehingga mencapai usus besar tanpa mengalami perubahan kimiawi, dan memiliki kemampuan meningkatkan penyerapan kalsium. Permasalahan yang belum banyak diteliti adalah pengaruh inulin terhadap peningkatan penyerapan kalsium pada kondisi premenopause. Menurut Roberfroid (2005), peningkatan kelarutan Ca pada lumen usus halus karena terbentuknya *short chain fatty acids* (SCFA) yang dapat menurunkan pH usus halus sehingga terjadi peningkatan luas permukaan penyerapan dan peningkatan produksi calbindin sebagai protein transport Ca terutama di epitelkolon.

Salah satu pangan fungsional yang populer di kalangan masyarakat dan dikembangkan oleh industri pangan adalah susu fermentasi dalam bentuk yoghurt (Jenie 2003). Pengembangan produk inovasi yoghurt yang mengandung bakteri asam laktat bersifat probiotik, dapat difortifikasi dengan inulin yang bersifat prebiotik, sehingga menjadi yoghurt sinbiotik (Lestari 2011).

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis efektivitas peran inulin dalam meningkatkan penyerapan kalsium pada hewan model tikus jenis *Sprague-Dawley* usia premenopause yang mengalami defisiensi kalsium.

METODE

Bahan yang digunakan meliputi: inulin oraffi yang berasal dari umbi chicory (*Chicoryum intybus L.*), yoghurt segar dari Laboratorium Teknologi Hasil Peternakan Fakultas Peternakan IPB, dan tikus betina jenis *Sprague-Dawley* umur 12 bulan dari Peternakan Satwa Harapan Fakultas Peternakan IPB. Ransum tikus basal (NRC 1995) dan ransum tikus defisiensi kalsium (modifikasi AIN 93 M) dan bahan: kasein, tepung beras, CMC, DL-methionin, vitamin mix, mineral mix, dan minyak jagung.

Alat yang digunakan meliputi: homogenizer, spray dryer, SEM (Scanning Electron Microscopy), perlengkapan pemeliharaan dan pedaging tikus, dan pedang, peralatan untuk analisa kalsium dan fosfor dan serbuk silet penghalang umur tikus.

FORUM IPIMA 2013

Ikatan Profesor Indonesia-Malaysia

Bogor, Indonesia 18-20 November 2013

Metode penelitian meliputi: (1) pembuatan yoghurt kering yang difortifikasi dengan inulin; (2) pembuatan model tikus defisiensi kalsium; (3) pengujian efektivitas inulin pada model tikus defisiensi kalsium. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 3 taraf dan 4 ulangan, perlakuan terhadap tikus normal yang diberi ransum basal, tikus defisiensi kalsium yang diberi ransum defisien kalsium, dan tikus defisiensi kalsium yang diberi ransum defisien kalsium dan yoghurt kering yang difortifikasi inulin, peubah yang diukur adalah kadar kalsium, kadar fosfor, kondisi matriks tulang dan densitas massa tulang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

FORTIFIKASI INULIN PADA PANGAN FUNGSIONAL

Fortifikasi inulin pada pangan fungsional dipilih yoghurt, karena yoghurt mengandung kadar kalsium tinggi 145 mg/100 g (Tamime dan Robinson 2007). Menurut Mazahreh dan Ershidat (2009) bahwa produk yoghurt mengandung protein 4,30%; riboflavin 0,21%; kalsium 0,16%; dan fosfor 0,13%. Pengembangan produk pangan fungsional dari yoghurt yang difortifikasi dengan inulin dibuat dalam bentuk kering. Menurut Eddy (1999) kelebihan yoghurt kering adalah dapat disimpan dalam bentuk yang stabil dan siap untuk digunakan, juga dapat memperpanjang masa simpan yoghurt. Penyajian yoghurt ini dengan cara melarutkan 10 gram yoghurt kering ke dalam 100 ml air.

Yoghurt segar yang digunakan dalam proses pembuatan yoghurt kering mengandung : (1) kadar air 92,24%; (2) kadar abu 0,78%; (3) kadar protein 2,80%; (4) kadar lemak 0,97%; (5) kadar karbohidrat 3,21%; (6) keasaman sebagai asam laktat 0,5%; (7) pH/derajat keasaman 3,85; dan (8) viabilitas bakteri asam laktat 61×10^6 koloni/g. Hasil pengujian ini sesuai dengan Standar Nasional Indonesia untuk yoghurt segar dengan nomor 01.2981-2009, sehingga memenuhi syarat untuk digunakan sebagai bahan dasar pembuatan yoghurt kering.

Hasil analisis inulin orafti, meliputi: (1) derajat putih 91,50%; (2) pH 5,4; (3) total gula 30,26%; (4) logam berat Pb tidak terdeteksi; (5) kelarutan dalam air pada suhu 25°C adalah 100%; (6) kekentalan dalam air 2,85 mPa.s, dan (7) kadar air 2,38%. Hasil analisis ransum defisien kalsium dan yoghurt kering yang difortifikasi inulin, meliputi: (1) kadar air 4,1%; (2) kadar abu 1,42%; (3) kadar protein 17,01%; (4) kadar lemak 2,78%; (5) kadar karbohidrat 74,69%; (6) kadar serat 0,49%; dan (7) kadar kalsium 0,78%.

MODEL TIKUS DEFISIENSI KALSIMUM

Pembuatan model tikus defisiensi kalsium telah mendapatkan *ethical approval* dari Komisi Etik Hewan di Institut Pertanian Bogor nomor-12-2013, untuk meminimalkan dampak negatif yang ditimbulkan, dilakukan perlakuan terhadap konsumsi ransum yang defisien kalsium untuk membuat model tikus defisiensi kalsium. Ratus tikus umur 12 bulan sebanyak 4 ekor diberi ransum basal (NRC, 1995) selama 12 minggu sebagai kontrol, dan tikus umur 12 bulan sebanyak 8 ekor diberi ransum defisiensi kalsium (modifikasi AIN 93 M), pada bahan mineral mix tidak diberikan kalsium yang diberikan selama 12 minggu.

Defisiensi dilakukan hingga kadar kalsium plasma kurang dari 9,2 mg/dL. G. M. dan Park (1996) menyatakan bahwa osteoporosis pada hewan yang

Proceedings


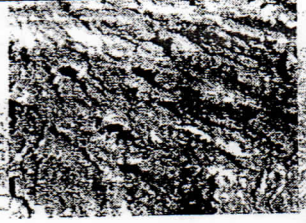
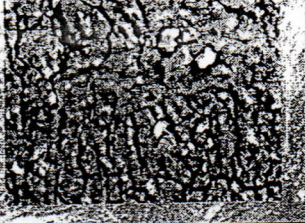


disebabkan oleh faktor defisiensi kalsium menjadi faktor penyebab utama, sedangkan faktor lainnya adalah malnutrisi dan defisiensi fosfor. Pada akhir perlakuan kadar kalsium plasma $7,72 \pm 1,25$ mg/dL pada kelompok tikus defisiensi kalsium dan $11,60 \pm 1,20$ mg/dL pada kelompok tikus normal. Hasil penelitian Murray *et al.* (2003) kadar kalsium plasma normal berkisar antara 9,2-10,4 mg/dL (2,4 mEq/L). Pemberian ransum defisien kalsium selama 12 minggu dapat menurunkan kadar kalsium plasma sebanyak 3,88%.

EFEKTIVITAS INULIN UNTUK MENINGKATKAN PENYERAPAN KALSIMUM

Hasil analisis kadar kalsium dari ransum tikus basal (0,85%), ransum tikus defisien kalsium (0,76%), dan ransum tikus defisien kalsium dengan penambahan yoghurt yang difortifikasi inulin 3% (0,78%). Hasil pengujian efektivitas inulin selama 6 minggu pada tikus defisiensi kalsium menunjukkan adanya peningkatan penyerapan kalsium dilihat dari hasil analisa menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM Eds) pada tulang femur. Kadar kalsium 15,06% pada perlakuan tikus defisiensi kalsium yang diberi ransum defisien kalsium, menjadi 29,45% pada perlakuan tikus defisiensi kalsium yang diberi ransum defisien kalsium dan yoghurt kering yang difortifikasi inulin. Pada Gambar 1 dapat dilihat kondisi matriks tulang dan densitas massa tulang pada ke-3 perlakuan.

Pada Gambar 1a-terlihat kondisi tulang femur yang normal, pada Gambar 1b dan 1c menunjukkan kondisi tulang femur yang mengalami osteoporosis. Pada Gambar 1b terlihat terjadinya penipisan tulang penghubung dan terdapatnya ruang kosong yang besar dalam struktur tulang sehingga tulang mudah mengalami patah.

a. Tikus normal yang diberi ransum basal (sebagai kontrol positif)	b. Tikus defisiensi kalsium yang diberi ransum defisien kalsium (sebagai kontrol negatif)	c. Tikus defisiensi kalsium yang diberi ransum defisien kalsium dan yoghurt kering yang difortifikasi inulin
		
Kalsium : 37,11 % Fosfor : 16,53 %	Kalsium : 15,06 % Fosfor : 8,38 %	Kalsium : 29,45 % Fosfor : 15,60 %

Gambar 1: Hasil analisis matriks tulang dan densitas massa tulang menggunakan SEM Eds

Pada Gambar 1c, terlihat adanya penurunan jumlah ruang kosong dan terdapatnya ruang kosong yang berarti meningkatnya kepadatan tulang pada tikus defisiensi kalsium yang diberi ransum yoghurt yang difortifikasi inulin. Pemberian inulin sebanyak 3% pada ransum tikus defisien kalsium dapat meningkatkan kandungan kalsium tulang tikus defisiensi kalsium dari 15,06% menjadi 29,45%. Hal ini

FORUM IPIMA 2013

Ikatan Profesor, Indonesia-Malaysia

Bogor, Indonesia 18-20 November 2013

menunjukkan telah terjadi peningkatan absorpsi kalsium tulang dan perbaikan kondisi tulang akibat aktivitas fisiologi inulin. Hasil penelitian Coxam (2005) menyatakan bahwa inulin type fruktan dapat menstimulasi penyerapan kalsium, yang berpengaruh terhadap fisiologi tulang remaja dan lansia.

KESIMPULAN

Inulin dapat meningkatkan penyerapan kalsium pada model tikus betina usia premenopause yang mengalami defisiensi kalsium sehingga mengurangi risiko penyakit osteoporosis.

DAFTAR PUSTAKA

- American Institute of Nutrition AIN-93 M. *Animal Research Diets*. Recommendations of Ad Hoc Committee on Standards for Nutritional Studies.
- Calvo MS, Park YK. 1996. Changing phosphorus content of the US. Diet: potential for adverse effects on bone. *J Nutrition* 126: 1168S-1180S.
- Coxam V. 2005. Inulin-type fructans and bone health: state of the art and perspectives in the management of osteoporosis. *British Journal of Nutrition*, 93: 111-123.
- Eddy FF. 1999. Pembuatan yoghurt instan dengan menggunakan pengering semprot. [Skripsi] Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.
- Jenie BSL. 2003. Pangan fungsional penyusun flora usus yang menguntungkan. Makalah disajikan dalam seminar sehari Keseimbangan Flora Usus bagi Kesehatan dan Kebugaran, 15 Februari 2003. Bogor.
- Lestari NPA. 2011. Formulasi yoghurt sinbiotik dengan penambahan puree pisang dan inulin. [Skripsi] Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.
- Mazahreh AS, Ershidat OTM. 2009. The benefits of lactic acid bacteria in yogurt on the gastrointestinal function and health. *Pakistan J of Nutrition*. 8 (9): 1404-1410.
- Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW. 2003. *Harper's Review of Biochemistry*. Dalam Andry Hartono: *Biokimia*, Jakarta: EGC Penerbit Kedokteran.
- [NRC] National Research Council. 1995. *Nutrient Requirements of Laboratory Animals*. Fourth Revised Edition, the National Academies Press. <http://www.nap.edu/catalog/4758.html>
- Roberfroid MB. 2005. *Inulin-Type Fructans Functional Food Ingredients*. Washington DC: CRC Press.
- Tamime AY, Robinson RK. 2007. *Yoghurt Science and Technology*. Ed-3. Cambridge: CRC Press.

