

KANDUNGAN UNSUR MINERAL SENG (ZN), BIOAVAILABILITAS DAN BIOFORTIFIKASINYA DALAM BERAS

¹⁾ Liyanan, Elis Septianingrum²⁾ dan Bram Kusbiantoro³⁾

^{1) 2) 3)} Balai Besar Penelitian Tanaman Padi

¹⁾ liyanan.032014@gmail.co.id

Alamat: Jl. Raya 9, Tromol Pos 11, Cikampek Subang 41256 – Jawa Barat

Telp: (0260) 520157. Fax : (0260) 520158

ABSTRACT

Mineral elements is one of the components that are needed by living things in addition to carbohydrates, fats, protein, and vitamins. The content of some mineral elements in foodstuffs need attention because it is very instrumental in some good metabolism in humans, animals and plants. Rice breeding research has now come to the use of genes with vitamins and minerals that have been successfully developed iron – rich rice, zinc – rich rice and beta carotene rich rice as a source of vitamin A. Efforts to increase the zinc content in rice products and other food products needs to be done to contribute to the increase in value-added products and the improvement of nutrition and public health. Biofortification is an effort to increase the zinc content in rice has been done in Indonesia. The study was conducted on a national varieties of high yield potential. Based on the research results Indrasari, et al. (2002), local varieties Pandan Wangi, Solo, and Rojo Lele contain high zinc.

Key words : mineral, zinc – rich rice and biofortification

PENDAHULUAN

Mutu produk pertanian saat ini cenderung berorientasi pada kandungan beberapa unsur penting atau makro yang sangat erat kaitannya dengan kesehatan manusia. Keberadaan unsur mikro yang terdapat dalam produk pangan belum banyak digali dan dihargai. Salah satunya adalah kandungan beberapa unsur mineral yang perlu mendapat perhatian karena sangat berperan dalam beberapa metabolisme baik pada manusia, hewan maupun tanaman. Kebutuhan terhadap mineral untuk kesehatan manusia kedepan diindikasikan akan terus meningkat, hal

ini disebabkan antara lain karena meningkatnya asupan radikal bebas dari makanan, air dan udara yang tercemar dan menimbulkan berbagai penyakit degeneratif (Latief, 2004).

Mineral sebagai zat gizi belum banyak disadari manfaatnya oleh sebagian besar masyarakat. Kecukupan akan mineral dalam komposisi pangan belum dipahami sebaik kecukupan akan kalori, protein atau vitamin. Bahkan sebagian masyarakat awam ada yang menganggap bahwa mineral telah terdapat dalam protein atau vitamin. Makanan pokok berupa beras umumnya mengandung berbagai mineral yang

bermanfaat bagi tubuh sehingga kurang pahaman masyarakat akan mineral telah terpenuhi sebagian dari konsumsi beras sehari-hari. Selama ini beras lebih dikenal sebagai bahan pangan sumber energi, bukan sebagai sumber vitamin A, mineral besi, seng, dan asam amino yang penting bagi kesehatan, khususnya anak-anak. Penelitian pemuliaan padi saat ini telah sampai pada pemanfaatan gen-gen yang berkaitan dengan vitamin dan mineral yang telah berhasil mengembangkan padi kaya besi dan seng serta padi kaya beta karoten sebagai sumber vitamin A.

Unsur mineral merupakan salah satu komponen yang sangat diperlukan oleh makhluk hidup di samping karbohidrat, lemak, protein, dan vitamin. Unsur ini juga dikenal sebagai zat anorganik atau kadar abu. Berdasarkan kegunaannya dalam aktivitas kehidupan, mineral (logam) dibagi menjadi dua golongan, yaitu mineral logam esensial dan nonesensial. Mineral esensial yaitu mineral yang sangat diperlukan dalam proses fisiologis makhluk hidup untuk membantu kerja enzim pada proses metabolisme tubuh atau pembentukan organ. Golongan mineral ini merupakan unsur nutrisi penting yang jika kekurangan dapat menyebabkan kelainan proses fisiologis atau disebut penyakit defisiensi mineral. Mineral

nonesensial adalah golongan logam yang tidak berguna, atau belum diketahui kegunaannya dalam tubuh, sehingga hadirnya unsur tersebut lebih dari normal dapat menyebabkan keracunan. Mineral tersebut bahkan sangat berbahaya bagi makhluk hidup (Gartenberg dkk., 1990; Darmono, 1995; Spears, 1999).

Berdasarkan banyaknya, unsur-unsur mineral esensial dalam tubuh dibagi menjadi dua kelompok, yaitu mineral makro dan mineral mikro. Mineral makro diperlukan atau terdapat dalam jumlah relatif besar, meliputi Ca, P, K, Na, Cl, S, dan Mg. Mineral mikro ialah mineral yang diperlukan dalam jumlah sangat sedikit dan umumnya terdapat dalam jaringan dengan konsentrasi sangat kecil, yaitu Fe, Mo, Cu, Zn, Mn, Co, I, dan Se (McDonald dkk., 1988; Spears, 1999).

Manfaat Unsur Seng (Zn) Bagi Kesehatan

Defisiensi nutrisi terutama besi (Fe), seng (Zn) dan Vitamin A merupakan penyebab hampir dua per tiga angka kematian pada anak-anak di Dunia (Welch dan Graham, 2004). Kandungan mineral yang tidak cukup di dalam tubuh manusia akan mengakibatkan gangguan metabolisme dalam tubuh, berlanjut pada kesehatan

Tabel 1. Kandungan senyawa anorganik dalam beras pecah kulit dan fraksinya.

Mineral	Beras pecah kulit	Beras giling	Dedak	Lembaga	Bekatul
	ug/g				
Aluminium	-	0,73-7,23	54-369	-	-
Kalsium	65-400	46-385	250-1310	510-2750	90-910
Khlor	203-275	163-372	510-970	1520	-
Besi	7-54	2-27	130-530	110-490	100-280
Magnesium	380-1400	170-700	8600-12300	6000-12300	5700-7600
Mangan	12-42	10-33	110-880	120-140	50-80
Phosphor	2500-4400	860-1920	14800-28700	17300-27300	15300-25100
Kalium	1200-3400	140-1200	13200-22700	3800-21500	9300-18000
Silikon	190-1900	50-370	1700-7600	460-1900	560-2400
Natrium	31-176	22-85	180-290	160-240	65-210
Seng	15-22	3-21	50-160	100-300	40-60

Sumber: Juliano 1980.

Seng juga berperan penting dalam sistem kekebalan dan terbukti bahwa seng merupakan mediator potensial pertahanan tubuh terhadap infeksi. Limfo-penia, konsentrasi dan fungsi limfosit T dan B menurun, menurunnya fungsi leukosit seringkali ditemukan pada penderita defisiensi seng (Shankar AH dan Prasad AS., 1998).

Seng juga penting dalam pertumbuhan gigi. Ibu hamil yang kekurangan seng nantinya akan menyebabkan gigi bayi yang dilahirkan mudah rusak (Anonim, 1979). Selain itu unsur tersebut juga berperan dalam metabolisme asam amino dan karbohidrat. Bayi yang kekurangan seng

pertanian, khususnya beras masih lebih rendah dari kebutuhan yang dianjurkan. Kisaran kandungan Zn dalam beras hanya sekitar: 3,14 – 5,89 mg/100g dan 13.5-58.4 µg-g (Senadhira, dkk., 1988 : dalam Kennedy dan Burlingame, 2003 dan Welch dan Graham, 2004), sedangkan asupan harian Zn 12-15 mg (FAO/WHO dalam Welch dan Graham, 2004). Oleh karena itu, upaya peningkatan kandungan Zn dalam produk beras maupun produk pangan lainnya perlu dilakukan sehingga dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan nilai tambah produk serta peningkatan gizi dan kesehatan masyarakat.

Faktor Yang Mempengaruhi Kandungan Seng (Zn) Dalam Beras

Untuk mengatasi masalah gizi buruk saat ini diperlukan program pengkayaan unsur mineral dalam produk pangan terutama di negara-negara berkembang serta yang tanahnya dihadapkan pada kendala kurang unsur-unsur hara atau mineral (Lutter dan Dewey, 2003; Muller dan Krawinkel, 2005). Pencapaian tujuan untuk peningkatan mineral dalam produk beras maupun pangan lainnya dapat dilakukan melalui pengelolaan mineral yang tepat, antara lain melalui peningkatan ketersediaan dan serapannya oleh tanaman serta berupaya untuk mempertahankan ketersediaannya dalam tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada daerah yang kering dengan

curah hujan rendah, kandungan mineral dalam tanah dan tanaman umumnya sangat rendah (Prabowo dkk., 1984; Chandra, 1985).

Bouis, dkk. (2000), melaporkan bahwa kandungan Zn dalam jaringan tanaman diatur secara genetik, tetapi tidak ada indikasi bahwa gen yang mengontrol konsentrasi Zn berkorelasi dengan efisiensi Zn. Hal itu ditunjukkan dengan adanya genotipe tanaman yang memiliki efisiensi serapan Zn tinggi dan mampu menghasilkan biomas kering tinggi, tetapi memiliki kandungan Zn yang rendah dalam jaringan atau di dalam biji.

Distribusi kadar mineral dalam beras pecah kulit adalah 15% dalam dedak, 10% dalam lembaga, 11% dalam bekatul, dan 28% dalam beras giling.

Wahid, Tabel 2. Kandungan mineral beras pecah kulit varietas unggul dan lokal.

Varietas	Kandungan mineral (ppm)									
	Fe	Mn	Cu	Zn	Ca	Mg	Na	K	P	S
Banyuasin	12,5	32	3,5	24	69	1500	18,8	3200	4100	1550
Barumun	15,0	32	4,3	29	92	1560	24	2600	3700	1280
Batanghari	11,6	31	3,2	19,7	77	1440	29	2700	3700	1380
Celebes	11,4	42	4,6	29	114	1520	24	2500	3800	1240
Ciherang	11,4	35	3,4	23	99	1550	22	2700	3800	1240
Ciliwung	11,5	35	3,3	24	76	1620	12,6	2700	4000	1440
Cilosari	10,1	32	3,9	21	72	1470	11,2	2600	3600	1410
Cimelati	16,2	34	2,7	23	107	1650	6,6	3200	4000	1350
Cisadane	13,1	24	1,8	23	84	1590	11,6	3300	4200	1390
Cisantana	10,8	28	2,6	20	88	1480	8,1	2600	3700	1110
Cisokan	9,4	36	2,7	19,8	109	1290	8,7	2600	3500	1190
Dendang	13,3	31	2,9	28	105	1560	6,4	2700	3700	1330
Indragiri	10,3	27	2,5	21	81	1460	18,0	2900	3700	1260
IR42	13,6	35	2,8	24	107	1710	9,6	2600	3900	1410
IR64	11,4	26	1,6	21	106	1440	14,9	2700	3500	1320
IR74	9,9	29	3,6	25	86	1510	9,3	2500	3700	1250
Konawe	10,3	34	3,4	21	92	1430	7,6	2700	3700	1260
Lalan	9,4	33	3,1	22	91	1340	4,1	2500	3200	1360
Limboto	13,3	32	1,1	29	106	1680	10,8	3500	4400	1400
Lusi	12,7	31	4,2	27	82	1600	7,8	3300	3900	1450
Memberamo	12,7	41	3,8	24	91	1560	9,4	3000	3700	1360
Punggur	9,9	28	2,5	18,4	73	1270	19,9	2900	3400	1230
Singkil	12,0	31	1,4	21	95	1520	11,7	2800	3700	1180
Sinta Nur	11,2	33	2,4	25	110	1400	9,6	2800	3500	1330
Towuti	11,2	28	1,6	22	101	1550	8,2	2800	3900	1260
Tukad Balian	10,1	35	3,0	24	92	1490	12,4	2600	3400	1180
Tukad Unda	10,5	32	2,8	23	105	1470	7,8	2700	3600	1250
Walanay	10,1	36	3,2	21	72	1350	4,5	2800	3400	1300
Way Apo Buru	10,3	31	1,8	19,5	95	1470	7,3	2800	3600	1170
Way Seputih	13,2	27	3,2	22	83	1410	20	2900	3600	1470
Widas	9,9	37	3,0	21	112	1460	7,4	2800	3800	1290
Pandan Wangi	12,2	24	3,7	35	87	1340	7,4	3200	3600	1070
Rojolele	15,2	19,4	4,5	31	68	1450	6,1	2600	3600	1280
Bengawan Solo	11,6	64	6,2	32	116	1480	7,6	3200	3900	1520

Sumber: Indrasari *et al.* (2002).

bahwa kandungan Zn lebih banyak terkonsentrasi pada lapisan endosperm.

Bioavailabilitas Zn

Kebutuhan seng harus memperhitungkan *bioavailability* dari bahan makanan yang mengandung seng. Yang dimaksud dengan *bioavailability* seng adalah efek dari setiap proses; baik

menurun pada defisiensi seng (Taylor, dkk. 1991). Dengan demikian kebutuhan tubuh akan seng harus sesuai bagi keperluan berbagai proses metabolisme dalam tubuh. Jenis dan cara pengolahan makanan juga dapat mempengaruhi total masukan seng dan bioavailabilitas-nya.

Tabel 3. Rata-rata kandungan mineral beras giling dan nasi beberapa varietas padi (ppm).

Mineral		Kandungan mineral (ppm)				
		IR64	Ciherang	Cisadane	Sintanur	Pandanwangi
Fe	Beras giling	4.2	3.15	4.65	3.65	3.65
	Nasi	4	3.10	3.85	3.4	3.6
Mn	Beras giling	9.5	9.7	11	13	9.45
	Nasi	8.5	9.1	10.25	12	8.55
Cu	Beras giling	3.5	3.05	3.1	3.2	2.9
	Nasi	3.2	2.95	2.75	3	2.5
Zn	Beras giling	17.3	16.5	19	19	19.5
	Nasi	16	15.5	18	17.5	18
Ca	Beras giling	39.3	38.5	37.5	39.5	41.5
	Nasi	38.7	38	30.5	38.5	33.5
Mg	Beras giling	363	308	325	520	285
	Nasi	270	247.5	225	365	197
Na	Beras giling	7.6	5.2	4.1	5	6.1

Kandungan unsur mineral

Biol	S	Beras giling	1075	1055	1125	1225	930
		Beras giling	1194	1185	1385	1300	1260
		Nasi	1175	1155	1360	1270	1220

Sumber: Indrasari *et al.* 2002.

Biofortifikasi yang merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kandungan seng pada padi telah dilakukan di Indonesia. Penelitian dilakukan pada varietas unggul nasional berpotensi hasil tinggi. Berdasarkan hasil penelitian Indrasari, dkk. (2002), varietas lokal Pandan Wangi, Bengawan Solo, dan Rojo Lele mengandung seng yang tinggi masing – masing sebesar 35, 32 dan 31 ppm. Kandungan Zn pada beras varietas unggul baru rata-rata 23,9 ppm (Tabel 2). Bila mengacu pada AKG untuk Zn sebesar 15 mg per kapita per hari (untuk pria dan wanita dewasa) (Muhilal dkk., 1989), dan dengan asumsi beras rata-rata penduduk Indonesia 300 g/kapita/hari, maka varietas yang tergolong berpotensi baik sebagai sumber Zn adalah varietas Pandan Wangi, Bengawan Solo, dan Rojo Lele. Tingkat penurunan kandungan kadar mineral beras dari beras giling menjadi nasi juga terjadi karena adanya mineral yang larut pada waktu proses pencucian beras dan hilang karena pemanasan (Tabel 3).

Beras kaya seng ini diharapkan

Jurnal Sungkai Vol. 3 No. 2, Edisi Agustus 2015 Hal : 65-73

untuk pembuatan bubur bayi instan atau biskuit bayi, minuman instan fungsional, pengolahan dalam bentuk tepung, dan lain-lain.

PENUTUP

Upaya peningkatan kandungan seng dalam produk beras maupun produk pangan lainnya perlu dilakukan sehingga dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan nilai tambah produk serta peningkatan gizi dan kesehatan masyarakat. Biofortifikasi merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kandungan seng pada padi telah dilakukan di Indonesia. Penelitian dilakukan pada varietas unggul nasional berpotensi hasil tinggi. Berdasarkan hasil penelitian Indrasari, dkk. (2002), varietas lokal Pandan Wangi, Bengawan Solo, dan Rojo Lele mengandung seng yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1979. Increased dental caries in young rats suckled by zinc deficient dams. *Nutrition reviews* 37: 232-233.
- Bouis, H.E., R.D. Graham, and R.M. Welch. 2000. The Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR) Micronutrients Project: justification and objectives. *Food and Nutrition Bulletin*. 21 (4): 374-381.
- Chandra, R.K. 1985. Effect of macro-
- Damardjati, D.S. 1988. Struktur kandungan gizi beras. Dalam: M. Ismunadji dkk. *Padi Buku 1*.

Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.

Lokasi. Palembang, 28-29 Juni 2004.

- Darmono. 1995. *Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Penerbit Universitas Indonesia (UI Press). hlm. 55–56, 65–69.
- Gartenberg, P.K., L.R. McDowell, D. Rodriguez, N. Wilkinson, J.H. Conrat, and F.G. Martin. 1990. Evaluation of trace mineral status of ruminants in northeast Mexico. *Livestock Res. Rural Dev.* 3(2): 1–6.
- Houston, D.F. and Kohler, G.O. 1970. Nutritional properties of rice. *Natl. Acad. Sci., Washington D.C.*
- Indrasari, S.D., I. Hanarida, and A.A. Daradjat. 2002. Breeding for iron dense rice: a low cost, sustainable approach to reducing anemia in Asia. *Indonesian Final Report Year I*. International Food Policy Research Institute (IFPRI) and Indonesian Center Food Crops Research and Development (ICFORD) (nutrition aspect) (unpublished).
- Juliano, B.O. 1980. Properties of the rice caryopsis. In: Luh, B.S. (ed). Rice production and utilization. *AVI Pub. Co., Conn.* p. 403-438.
- Kennedy, G. and B. Burlingame. 2003. Analysis of food composition data on rice from a plant genetic resources perspective. *Food Chemistry*. 80(4): 589-596.
- Lutter, C.K. and K.G. Dewey. 2003. Proposed nutrient composition for fortified complementary foods. *The Journal of Nutrition*. 133 (9) : 3011-3020.
- McDonald, P., R.A. Edwards, and J.F.D. Greenhalgh. 1988. *Animal Nutrition*. John Wiley and Sons Inc., New York. p. 96–105.
- Muhilal, A. Sudono, Krisdinamurtirin, Husaini, R. Sugih, dan M. Khumaidi. 1989. *Angka Kecukupan Gizi Rata-Rata yang Dianjurkan (AKG)*. Widyakarya Pangan dan Gizi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Muller, O dan M. Krawinkel. 2005. Malnutrition and health in developing countries. *Canadian Medical Association Journal*. 173: 279-286.
- Prabowo, A., J.E. Van Eys, I.W. Mathius, M. Rangkuti, and W.I. Johnson. 1984. Studies on the mineral nutrition on sheep in West Java. Balai Penelitian Ternak, Bogor. p. 25.
- Shankar, AH dan Prasad, AS. 1998. Zinc and immune function : the biological basis of altered resistance to infection. *Am J Clin Nutr* 68 (suppl): 447S-63S.
- Spears, J.W. 1999. Reevaluation of the

Kandungan unsur mineral

masyarakat. Hal. 13-23. Dalam *Prosiding Semiloka Hasil Penelitian dan Pengkajian Teknologi Hasil Penelitian dan Pengkajian Teknologi Spesifik*

Taylor, CM, Bacon, JR, Aggett, PJ, et al. 1991. Homeostasis regulation of zinc absorption and endogenous loss in zinc

deprived man. *Am J Clin Nutr*
53:755-63.

Welch, R.M. and R.D. Graham. 2004.
Breeding for micronutrients in
staple food crops from a human
nutrition perspective. *Journal of*

Experimental Botany. 55 (396):
353- 364.

WHO. 1996. Zinc. Dalam Trace
elements in human nutrition and
health. Geneva: WHO 72- 104.