

## AMANKAH MENGONSUMSI IKAN TRANSGENIK?

Raden Roro Sri Pudji Sinarni Dewi

Balai Penelitian Pemuliaan Ikan  
Jl. Raya Sukamandi No. 2, Subang 41256  
E-mail: [wiewie\\_thea@yahoo.com](mailto:wiewie_thea@yahoo.com)

### ABSTRAK

Produk rekayasa genetik atau organisme hasil modifikasi adalah organisme hidup, bagian-bagiannya, dan/atau hasil olahannya yang mempunyai susunan genetik baru dari hasil penerapan bioteknologi modern. Saat ini, di masyarakat Indonesia masih terdapat kekhawatiran mengenai aman tidaknya mengonsumsi produk-produk hasil rekayasa genetika termasuk ikan. Oleh karena itu, masyarakat perlu mendapatkan informasi yang benar mengenai tingkat keamanan mengonsumsi produk-produk hasil rekayasa genetik. Pada tulisan ini akan disampaikan beberapa hasil penelitian mengenai efek mengonsumsi ikan transgenik pada hewan uji dan manusia, komersialisasi ikan transgenik, peraturan internasional mengenai produk-produk transgenik dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 21 Tahun 2005 mengenai keamanan hayati produk rekayasa genetik.

**KATA KUNCI:** produk rekayasa genetik, keamanan pangan, ikan transgenik

### PENDAHULUAN

Polemik mengenai aman tidaknya mengonsumsi makanan transgenik termasuk ikan tidak hanya terjadi di Indonesia tetapi terjadi juga di negara-negara lainnya. Oleh karena itu, masyarakat memerlukan informasi yang jelas mengenai tingkat keamanan pangan produk-produk transgenik. Tingkat keamanan pangan ikan transgenik untuk konsumsi manusia telah diulas oleh beberapa peneliti. Pada tulisan ini akan disampaikan ulasan mengenai aman tidaknya mengonsumsi ikan transgenik yang sebagian besar sumber rujukannya diacu dari Dunham (2004).

Umumnya masyarakat tidak memahami darimana asal makanannya atau bagaimana proses memproduksi makanan yang dikonsumsi. Selain itu, masyarakat tidak terlalu mementingkan perspektif logis dan lebih

banyak dipengaruhi media massa. Contohnya, masyarakat yang secara teratur mengonsumsi enzim chymosin yang diproduksi bakteri transgenik yang ada dalam keju parmesan (sumber alami enzim dari lambung sapi) atau masyarakat yang biasa menggunakan insulin hasil rekayasa genetik untuk mengatasi diabetes, umumnya menentang konsumsi ikan transgenik (Dunham *et al.*, 2001). Hoban & Kendall (1993) melakukan survei pada masyarakat Carolina Utara di Amerika Serikat mengenai pendapatnya tentang makanan hasil bioteknologi. Hoban & Kendall (1993) mengajukan 2 pertanyaan yaitu: (1) apakah anda pernah mengonsumsi buah atau sayuran hibrida? (2) apakah menurut anda etis untuk mengonsumsi buah atau sayuran hibrida?. Sekitar 60% responden menjawab tidak untuk kedua pertanyaan tersebut. Padahal faktanya, hampir semua masyarakat Amerika mengonsumsi buah dan sayuran hibrida, karena sebagian besar buah dan sayuran yang beredar di pasaran adalah produk hibridisasi. Oleh karena itu, diperlukan pendidikan untuk masyarakat agar memahami tentang bioteknologi terutama mengenai manfaat, kerugian, keuntungan, dan risiko bioteknologi untuk masyarakat, serta untuk memulihkan kepercayaan terhadap ilmu pengetahuan, industri, pemerintah, dan organisasi lingkungan.

Isu mengenai tingkat keamanan pangan ikan transgenik pertama kali disampaikan oleh Berkowitz & Kryspin-Sorensen (1994). Mereka membahas kemungkinan-kemungkinan mengenai risiko yang dapat ditimbulkan setelah mengonsumsi transgen (gen asing), protein asing yang dihasilkan, potensi produksi toksin pada ikan transgenik, perubahan komposisi nutrisi pada makanan, aktivasi sekuens virus, dan potensi munculnya reaksi alergi. Sebagai contoh kasus adalah pada kedelai transgenik. Kedelai transgenik diproduksi dengan cara menyisipkan gen yang berasal dari kacang Brazil untuk meningkatkan kandungan proteinnya. Namun kedelai transgenik ini menimbulkan reaksi alergi ketika dikonsumsi manusia (Nordlee *et al.*, 1996). Potensi reaksi alergi terhadap protein transgenik yang berasal dari organisme donor merupakan salah satu alasan kuat pentingnya penetapan undang-undang untuk mencantumkan label pada produk-produk transgenik (FAO, 2001).

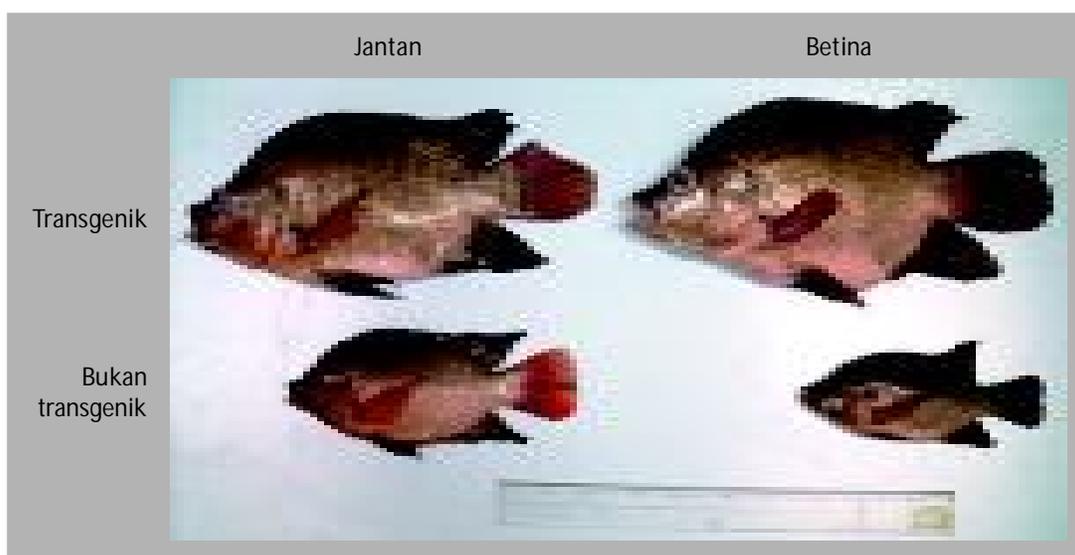
## Dampak Mengonsumsi Ikan Transgenik

Penelitian mengenai tingkat keamanan mengonsumsi ikan transgenik antara lain dilakukan oleh Guillen *et al.* (1999) dan Dunham (2004). Pada kasus ikan transgenik yang disisipi gen GH (*growth hormone*, hormon pertumbuhan), penelitian yang dilakukan oleh Guillen *et al.* (1999) membuktikan bahwa GH ikan teleost tidak aktif pada primata. Penelitian pada kera, *Macaca fascicularis* (macques), dilakukan melalui injeksi hormon pertumbuhan (GH) rekombinan dari ikan nila dengan dosis 1.000 ng/kg yang dilakukan setiap hari selama 30 hari, atau setara dengan pemberian 70.000 ng/hari pada manusia yang berbobot 70 kg. Pemeriksaan dilakukan pada beberapa parameter darah yaitu hemoglobin, total protein serum, glukosa darah, sel-sel usus, total leukosit, dan total eritrosit. Parameter bobot badan, suhu badan, tingkat respirasi, dan detak jantung di-*monitor* setiap hari. Pengukuran juga dilakukan pada parameter panjang kepala-ekor, lingkaran kranial, dan diameter cranial. Hasil penelitian menunjukkan GH ikan nila tidak mempengaruhi pola tingkah laku kera dalam mencari/mengambil makanan. Bobot badan, suhu badan, tingkat respirasi, dan detak jantung kera tidak dipengaruhi oleh pemberian GH ikan nila. Profil darah dan pertumbuhan somatik antara kera yang diberi GH ikan nila dan kontrol tidak berbeda. Otopsi pada semua organ, jaringan, dan rongga badan seperti lidah, langit-langit mulut, hati, otot, jantung, ginjal, dan lainnya menunjukkan semuanya normal dan tidak ada perubahan dibandingkan kontrol. Kandungan lemak di perut, lemak di usus, dan lemak pada lapisan rongga perut tidak berubah, normal, dan warnanya tetap. Selama

pengamatan, tidak terdeteksi adanya perubahan histopatologi dan morfologi.

Pengujian keamanan mengonsumsi ikan transgenik pada manusia dilakukan oleh Guillen *et al.* (1999). Dua puluh dua orang diberi makan ikan nila transgenik GH. Ikan nila yang digunakan adalah ikan nila transgenik GH yang tumbuh 2 kali lebih cepat dibandingkan non transgenik. Orang-orang ini dibagi 2 kelompok yaitu kelompok yang diberi makan ikan nila transgenik dan kelompok yang diberi makan ikan nila non transgenik. Pemberian makan dilakukan dua kali sehari selama lima hari berturut-turut. Parameter yang diukur yaitu hemoglobin, total protein serum, glukosa, kreatinin, kolesterol, leukosit, dan eritrosit. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sebelum dan setelah penelitian tidak terjadi perubahan pada parameter biokimia dan profil darah yang diakibatkan karena mengonsumsi ikan nila transgenik.

Bukti yang menunjukkan bahwa ikan nila transgenik GH tidak mempengaruhi glukosa darah, total protein, kreatinin, pertumbuhan, jaringan target, lipolisis, sintesis protein di otot dan efek kontra insulin, mengindikasikan bahwa GH yang berasal dari ikan transgenik tidak aktif pada primata. GH dapat menstimulasi eritropoiesis, limfopoiesis, dan meningkatkan bobot limfa, serta ginjal (Gluckman *et al.*, 1991) dan terkait dengan stimulasi retensi cairan, pertumbuhan, perubahan volume darah, dan karakteristik darah (Ho & Kelly, 1991). Namun tidak satupun fenomena ini teramati pada saat penelitian yang dilakukan oleh Guillen *et al.* (1999).



Gambar 1. Foto spesimen jantan dan betina nila transgenik (mBtiGH) dan non transgenik berumur 16 bulan (Kobayashi *et al.*, 2007)

Dunham (2004) menganalisis teori keamanan pangan ikan salmon transgenik GH. *Level* GH dan IGF yang diekspresikan oleh ikan salmon transgenik GH tidak selalu berada di luar kisaran atau lebih besar dibandingkan batas atas sekresi GH dan IGF pada ikan lainnya, hewan yang dikonsumsi, ataupun manusia. GH dan IGF pada ikan salmon tidak terdeteksi pada saat dicerna (dimasak, pemasakan menyebabkan denaturasi protein). Bahkan apabila GH dan IGF pada ikan salmon masih ada setelah dicerna, dosis pada ikan yang dikonsumsi tersebut hanya tinggal sedikit dibandingkan produksi GH dan IGF yang diproduksi manusia. GH yang diberikan secara oral tidak aktif pada spesies yang secara taksonomi lebih tinggi.

GH ikan salmon tidak aktif pada manusia. Reseptor GH primata hanya mengikat GH primata. Studi pendahuluan mengindikasikan bahwa GH ikan tidak memberikan efek biologis pada manusia. Tidak adanya aktivitas GH dan IGF-I yang dikonsumsi dan residu komponen yang secara alami bersifat non toksik, bahkan pada dosis yang berlebihan, menunjukkan bahwa GH dan IGF-I ikan salmon tidak terdeteksi pada manusia. Oleh karena itu, peningkatan konsentrasi GH atau IGF-I pada daging atau kulit ikan salmon tidak berbahaya untuk kesehatan manusia (Dunham, 2004).

### **Komersialisasi Ikan Transgenik**

Komersialisasi ikan transgenik tampaknya telah dilakukan di beberapa negara seperti Chili, Cina, Kuba, dan New Zealand, dan legalisasi ikan transgenik sebagai ikan konsumsi di Amerika Serikat pun tampaknya akan segera dilakukan. Namun demikian beberapa negara seperti Eropa dan Jepang, secara politis nampaknya masih belum mengizinkan komersialisasi ikan-ikan transgenik, begitu pula dengan negara-negara Amerika Utara nampaknya belum mengizinkan komersialisasi ikan transgenik, setelah gagalnya penjualan ikan salmon transgenik yang disisipi gen GH (Niller, 1999). Ikan transgenik yang pertama kali dikomersialisasikan di Amerika Serikat adalah ikan zebra. Ikan zebra transgenik ini mengekspresikan berbagai pigmen fluoresens. Ikan zebra transgenik dipasarkan untuk industri ikan hias pada awal tahun 2004.

### **Pedoman Internasional**

Secara internasional, Uni Eropa dan organisasi internasional seperti *Codex Alimentarius Commission* (CAC) berperan utama dalam menyuarkan kekhawatiran tentang konsumsi makanan transgenik dan kebutuhan mengenai pelabelan dan regulasi produk-produk transgenik (FAO, 2001). CAC merupakan organisasi antar pemerintahan

yang didirikan oleh *Food and Agricultural Organization* (FAO) dan *World Health Organization* (WHO) yang beranggotakan 163 negara. CAC telah menetapkan peraturan standar dengan mempertimbangkan semua tingkat keamanan pangan, deskripsi tentang karakteristik higienis, dan kualitas makanan, pelabelan, analisis metode, *sampling*, dan sistem inspeksi, serta sertifikasi (Bartley, 1999). Peraturan standar, pedoman, dan rekomendasi yang dihasilkan oleh CAC bersifat tidak mengikat bagi negara-negara anggota, tetapi dijadikan rujukan untuk hukum/peraturan internasional.

Organisasi keamanan pangan dan obat-obatan (FDA, Food and Drug Administration) Amerika Serikat yang membidangi mengenai makanan transgenik menyatakan bahwa introduksi gen eksogen adalah analog dengan introduksi obat-obatan (Hallerman, 2001). Konsumsi tanaman transgenik telah disetujui oleh FDA, namun belum ada ikan transgenik yang disetujui untuk dikomersialisasikan.

Kontroversi mengenai pelabelan produk-produk hasil-hasil rekayasa genetik masih terus terjadi, dan konflik perdagangan terbesar terjadi antara negara-negara Eropa dan Amerika Serikat terutama pada produk-produk seperti jagung dan kedelai (Dunham *et al.*, 2001). Hal ini penting bagi Amerika Serikat karena 50%-70% produksi jagung dan kedelainya adalah produk-produk transgenik. Beberapa negara berpendapat bahwa pelabelan bersifat tidak praktis dan bermakna ganda. Namun negara-negara Eropa berpendapat adalah penting untuk memberikan informasi kepada konsumen mengenai produk yang dikonsumsinya. Saat ini, Amerika Serikat dan Eropa menyetujui untuk produk-produk transgenik yang masuk ke Eropa harus diberi label.

### **Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 21 Tahun 2005**

Peraturan mengenai penelitian dan peredaran produk rekayasa genetik (PRG) di Indonesia diatur dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Tahun 2005 tentang keamanan hayati produk rekayasa genetik. Tujuan dibuatnya peraturan pemerintah ini yaitu untuk meningkatkan hasil guna dan daya guna PRG bagi kesejahteraan rakyat berdasarkan prinsip kesehatan dan pengelolaan sumberdaya hayati, perlindungan konsumen, kepastian hukum, dan kepastian dalam melakukan usaha.

Produk-produk rekayasa genetik yang dimaksud dalam PP ini antara lain hewan, ikan, tanaman dan jasad renik hasil rekayasa genetik. PRG yang berasal dari dalam negeri ataupun luar negeri yang dikaji atau diuji untuk dilepas

dan/atau diedarkan di Indonesia harus disertai informasi dasar sebagai petunjuk bahwa produk tersebut memenuhi persyaratan keamanan lingkungan, keamanan pangan dan/atau keamanan pakan.

## PENUTUP

Pengujian konsumsi ikan transgenik pada primata (kera dan manusia) menunjukkan bahwa ikan transgenik aman dikonsumsi. Pada saat ini, produk-produk pangan transgenik yang telah disetujui untuk dikomersialisasikan masih terbatas pada tanaman. Adapun komersialisasi ikan transgenik masih terbatas pada ikan hias, adapun untuk konsumsi tampaknya masih terbatas pada negara-negara seperti Cina, Chili, Kuba, dan New Zealand. Indonesia sebagai bagian dari sistem perdagangan bebas hendaknya tetap perlu menjaga kehati-hatian menghadapi berbagai isu yang berkembang mengenai produk-produk transgenik termasuk ikan. Walaupun beberapa penelitian membuktikan bahwa konsumsi ikan transgenik tidak memberikan efek berbeda dibandingkan ikan non transgenik pada kesehatan manusia, namun pengkajian dampak penyebaran ikan transgenik untuk keamanan lingkungan dan keanekaragaman hayati tetap harus dilakukan.

## DAFTAR ACUAN

- Bartley, D.M. 1999. International instruments for the responsible use of genetically modified organism. *FAO Aquaculture Newsletter*, 23: 17-22.
- Berkowitz, D.B. & Kryspin-Sorensen, I. 1994. Transgenic fish: safe to eat? A look at the safety considerations regarding food transgenics. *Bio/Technology*, 12: 247-252.
- Dunham, R.A. 2004. Aquaculture and Fisheries Biotechnology: Genetic approaches. *CABI Publishing*, 372 pp.
- Dunham, R.A., Majumdar, K., Hallerman, E., Bartley, D., Mair, G., Hulata, G., Liu, Z., Pongthana, N., Bakos, J., Penman, D., Gupta, M., Rothlisberg, P., & Hoerstgen-Schwak, G. 2001. Review of the status of aquaculture genetics. In Subasinghe, R.P., Bueno, P., Phillips, M.J., Hough, C., McGladdery, S.E., & Arthur, J.R. (Eds.). *Technical Proceedings of the Conference on Aquaculture in the Third Millennium*, Bangkok, Thailand, 20-25 February 2000. NACA, Bangkok, and FAO, Rome, p. 129-157.
- FAO. 2001. Genetically modified organism, consumers, food safety and the environment. Available at: [www.fao.org/DOCREP/003/X9602E/X9602E00.HTM](http://www.fao.org/DOCREP/003/X9602E/X9602E00.HTM).
- Gluckman, D.P., Douglas, R.G., Ambler, G.R., Breier, H.B., Hodkinson, S.C., Koea, J.B., & Shaw, J.H.F. 1991. The endocrine role of insulin-like growth factor I. *Acta Paediatrica Scandinavia (Supplement)*, 372: 97-105.
- Guillen, I., Berlanga, J., Valenzuela, C.M., Morales, A., Toledo, J., Estrada, M.P., Puentes, P., Hayes, O., & de la Fuente, J. 1999. Safety evaluation of transgenic tilapia with accelerated growth. *Marine Biotechnology*, 1: 2-14.
- Hallerman, E.M. 2001. Results of six-month review of Federal Biotechnology policy released for comment. ISB (Information Systems for Biotechnology), news report March.
- Ho, K.Y. & Kelly, J.J. 1991. Role of growth hormone in fluid homeostasis. *Hormone Research*, 36: 44-48.
- Hoban, T.J. & Kendall, P.A. 1993. Consumer attitudes about food biotechnology. Department of Sociology and Anthropology, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina.
- Niller, E. 1999. Terminator technology temporarily terminated. *Nature Biotechnology*, 17: 1.054.
- Nordlee, J.A., Taylor, S.L., Townsend, J.A., Thomas, L.A., & Bush, R.K. 1996. Identification of a Brazilnut allergen in transgenic soybeans. *New England Journal of Medicine*, 334: 688-692.