



Nutrigenme®

Angeline Fanardy

Jakarta, Indonesia

ABSTRAK

Nutrisi dan genetik berperan penting dalam kesehatan manusia dan berhubungan dengan kejadian penyakit kronik seperti kanker, osteoporosis, diabetes, dan penyakit kardiovaskular. Nutrigenomik merupakan pendekatan ilmiah pengaruh nutrisi pada gen dan sebaliknya. Nutrigenme® merupakan pemeriksaan genetik komprehensif yang dapat memprediksi respons tubuh terhadap zat gizi (metabolisme), suplementasi, serta olahraga. Saat ini Nutrigenme® sudah memeriksa 76 gen dalam 11 panel yang berhubungan dengan penyakit, kebiasaan makan, olahraga hingga hormon.

Kata kunci: Genetik, Nutrigenme, nutrisi

ABSTRACT

Nutrition and genetic play an important role in human health and are also associated with incidence of chronic diseases such as cancer, osteoporosis, diabetes, and cardiovascular disease. Nutrigenomic is a scientific approach to how nutrients affect genes and vice versa. Nutrigenomic explains the effects of nutrition for individual health. Nutrigenme® is a comprehensive genetic examination that can predict body's response to nutrients (metabolism), supplementation, and exercise. Currently Nutrigenme® examined 76 genes in 11 panels related to diseases, eating habits, exercise and hormones. **Angeline Fanardy. Nutrigenme®**

Keywords: Genetic, Nutrigenme, nutrition

PENDAHULUAN

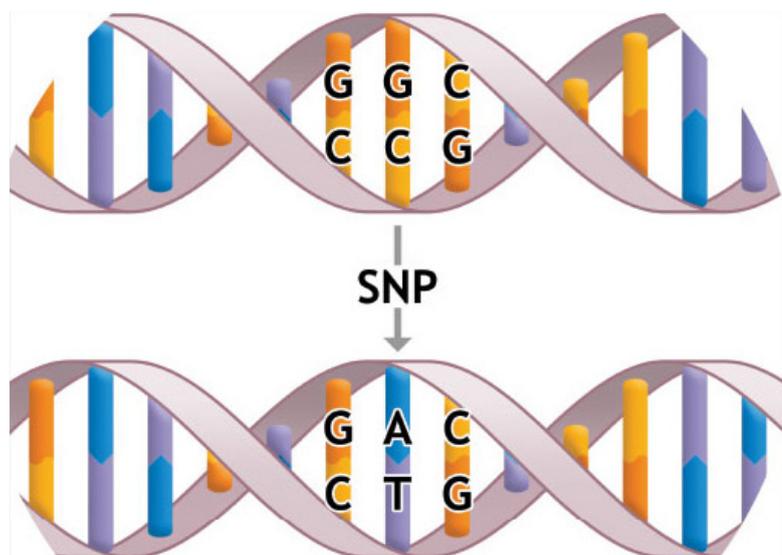
Nutrisi dan genetik berperan penting dalam kesehatan manusia dan berhubungan dengan kejadian penyakit kronik seperti kanker, osteoporosis, diabetes, dan penyakit kardiovaskular.¹ Nutrigenomik merupakan pendekatan ilmiah yang mengintegrasikan ilmu nutrisi dengan genome dan aplikasinya terhadap teknologi *omic* seperti *transcriptomics*, *proteomics*, dan *metabolomics* untuk menginvestigasi efek nutrisi terhadap kesehatan.¹

Nutrigenomik penting karena asupan makanan belum tentu menghasilkan konsentrasi yang sama di darah atau jaringan setiap individu karena variabilitas individu untuk mengabsorpsi, mendistribusi, memetabolisme, dan mengeliminasi makanan. Mekanisme ini bertanggung jawab pada perbedaan respons diet masing-masing individu yang sangat kompleks dan belum banyak diketahui. Penelitian mengindikasikan bahwa interaksi diet-gen memainkan peran signifikan.^{1,2}

Single Nucleotide Polymorphism (SNPs)

Informasi *primary sequence* DNA yang dapat diwariskan memainkan peran kunci dalam menentukan variasi kerentanan dan tingkat keparahan penyakit; merupakan sifat genetik yang dapat menentukan kesehatan

seseorang.² Genom manusia mencakup 3×10^9 pasangan basa DNA menghasilkan variasi genetik, sehingga tidak ada seorang manusiapun yang sama dengan manusia lainnya bahkan pada kembar identik sekalipun.³



Gambar 1. Contoh SNP pada DNA manusia.²

Alamat Korespondensi email: angel.fanardy@gmail.com

INFO PRODUK



Jumlah variasi genetik antar manusia adalah sekitar 0,1%; jika rangkaian genetik 2 manusia disejajarkan dan dibandingkan, hanya sekitar 1 dari setiap 1000 pasang basa nukleotida DNA yang memberikan variasi, seperti *single base pair* atau 'huruf' pada kode DNA, contoh *Cytosine* (C) menggantikan *Guanine* (G). Hal ini disebut sebagai SNP (*Single Nucleotide Polymorphism*).^{2,3}

SNP memiliki hubungan dengan perbedaan genetik antar individu dan dipercaya berhubungan dengan faktor kesehatan individu. Penelitian menunjukkan bahwa SNP dapat digunakan untuk memprediksi respons individual terhadap obat-obatan tertentu, risiko terhadap faktor lingkungan seperti toksin, dan peningkatan risiko penyakit seperti kanker, penyakit jantung, diabetes, dll.³ SNP juga dapat digunakan untuk menilai penyakit keturunan pada keluarga tertentu.³

Nutrigenomik

Asupan nutrisi banyak dikaitkan dengan berbagai penyakit akibat overnutrisi seperti penyakit jantung obesitas dan diabetes tipe 2.² Makin tinggi pendapatan suatu populasi makin tinggi pula konsumsi lemak dan makanan tinggi kalori, sehingga dapat meningkatkan prevalensi diabetes dibandingkan kelompok berpendapatan rendah.² Selain itu, konsumsi lemak dan *sedentary life* mengarah kepada efek kumulatif risiko diabetes.⁴ Penelitian interaksi gen-makanan menemukan bahwa polimorfisme gen adiponektin berkontribusi terhadap resistensi insulin dan diabetes,⁵ sehingga kejadiannya akan meningkat pada individu yang mengonsumsi makanan indeks glikemik tinggi.⁵

Makin banyak penelitian dilakukan agar nutrisi dapat mengoptimalkan dan menjaga homeostasis sel, jaringan, organ, dan seluruh tubuh; penelitian beralih dari penelitian berbasis epidemiologi dan fisiologi menjadi berbasis biologi molekuler dan genetik.^{4,5}

Nutritional Science berfokus pada pencarian manfaat vitamin dan mineral untuk mencegah penyakit. Untuk itu dibutuhkan pemahaman kerja nutrisi pada tingkat molekuler, keterkaitan antara nutrisi dan gen manusia, protein hingga *level* metabolik masing-masing individu.

Nutrigenomik merupakan suatu studi ilmiah

yang bertujuan mempelajari dinamika, regulasi, cara, dan ekspresi suatu gen spesifik dalam kaitannya dengan efek nutrisi yang berasal dari makanan.²

Nutrigenomik dapat mencakup banyak spektrum seperti strategi penelitian seluler dasar dan biologi molekuler, penelitian epidemiologi hingga kesehatan populasi. Pendekatan eksperimental yang berbeda ini menunjukkan bagaimana nutrisi dapat memengaruhi berbagai hasil kesehatan, dan tren saat ini adalah *personalized nutrition* yang berfokus pada variasi genetik untuk memahami reaksi individu terhadap makanan.¹

Nutrigenomik berfokus pada efek nutrisi dalam genomik, proteomik, dan metabolomik dan menjelaskan hubungan antara nutrisi spesifik dan regimen nutrisi yang baik untuk kesehatan manusia.² Dari perspektif nutrigenomik, nutrisi merupakan sinyal dari makanan yang terdeteksi oleh sistem sensor sel yang memengaruhi ekspresi gen

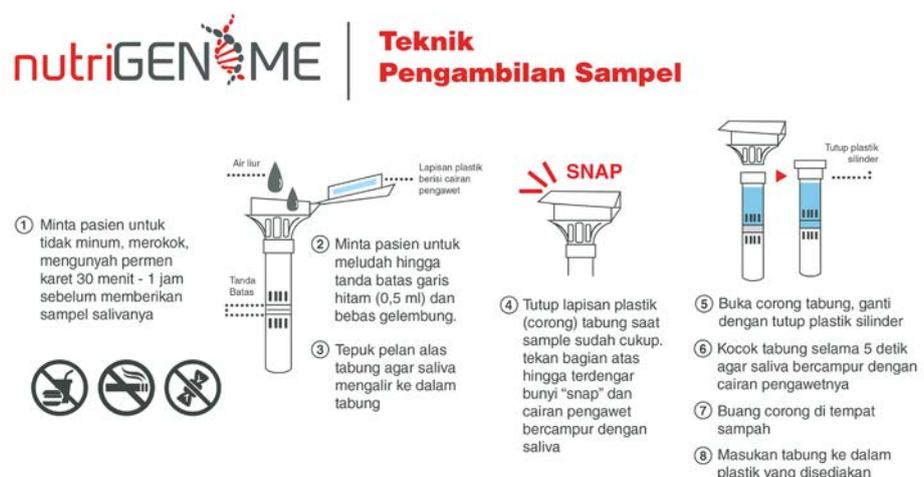
dan protein tubuh serta produksi metabolit.² Penelitian interaksi molekuler pada makanan mengindikasikan bahwa ekspresi gen dapat berubah tergantung komponen makanan yang dikonsumsi, termasuk makronutrien (karbohidrat, protein, lemak, dan kolesterol) dan mikronutrien (vitamin, mineral). Secara umum, nutrigenomik dapat memberikan.⁵

- Gambaran yang menunjukkan gen 'on' atau 'off' pada kondisi tertentu
- Penjelasan bagaimana gen/protein dapat bekerjasama menghasilkan respons tertentu yang terukur
- Metode pemberian nutrisi yang tepat yang dapat memengaruhi ekspresi gen/protein.

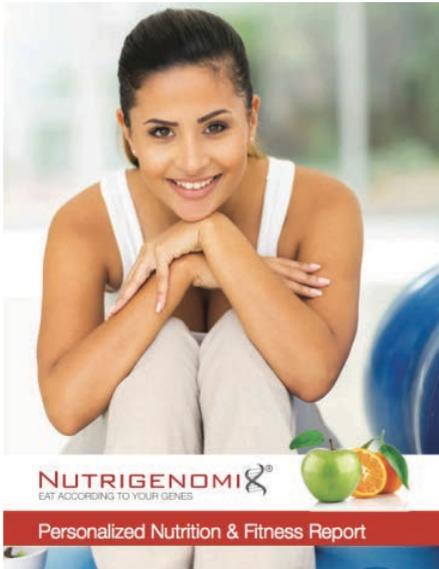
Pengetahuan nutrigenomik dapat digunakan untuk 2 hal, pertama untuk memberikan pengertian asupan nutrisi yang lebih baik dan dapat diaplikasikan pada populasi umum. Kedua untuk memberikan pengertian nutrisi pada *level* individu dan mempelajari pengaruh nutrisi pada manusia sesuai variasi genetiknya.^{1,5}



Gambar 2. Ilustrasi pengambilan sampel hingga keluarnya hasil pada pemeriksaan NutriGenme⁶



Gambar 3. Teknik pengambilan sampel⁶



Gambar 4. Contoh buku laporan pemeriksaan Nutrigenme⁶

NutrigenMe[®]

Tes pemeriksaan gen Nutrigenme[®] adalah pemeriksaan genetik komprehensif yang dapat memprediksi respons tubuh terhadap zat gizi (metabolisme), suplementasi, serta olahraga. Prinsip pemeriksaan NutrigenMe[®] adalah setiap orang memiliki karakteristik yang berbeda, sehingga "One Size doesn't Fit All".

Nutrigenme[®] awalnya merupakan tes dengan 45 penanda gen dikelompokkan ke dalam 7 panel yang dapat membantu klinisi merekomendasi asupan harian dan olahraga secara personal sesuai DNA masing-masing individu.⁶ Dengan makin berkembangnya penelitian genetik, terdapat penambahan menjadi 11 panel dan memeriksa 76 gen.

Hasil tes NutrigenMe[®] berupa 11 panel yang terdiri dari: *weight management, cardio metabolic health, nutrient metabolism, eating habit, food intolerance, injury risk, physical activity and injury risk, inflammation and antioxidant, sleep and lifestyle, hormones, methylation, anxiety* (pemeliharaan berat badan, nutrisi metabolik, kesehatan jantung, intoleransi makanan, kebiasaan makan, aktivitas fisik dan risiko cedera, inflamasi dan antioksidan, gaya hidup dan tidur, hormon, metilasi, dan kecemasan).⁶ Panel-panel ini dapat menjadi acuan untuk menurunkan berat badan, meningkatkan kualitas kesehatan, mencegah atau menghindari penyakit degeneratif kronis.

Panel Nutrient Metabolism terdiri dari

Vitamin A (Beta-Carotene)

Vitamin A is a fat-soluble vitamin that is important for eye health and vision, a strong immune system and healthy reproduction. It is an antioxidant found in certain fruits and vegetables that are orange-red in color. Beta-carotene can be converted to pre-formed vitamin A (retinol) in the body to exert its biological functions. Research shows that individuals with the GG version of the BCM1 gene are inefficient at converting beta-carotene to active vitamin A. These individuals are considered low responders to dietary beta-carotene so consuming enough active vitamin A can help ensure circulating levels of active vitamin A are adequate to support vision, immunity and reproductive functions.

1 in 5
People with this variant

Your Results

Gene	Marker
BCM1	rs111645428
Risk Variant	Your Variant
GG	GG

Your Risk

Elevated
only when vitamin A intake is low

Recommendation

Since you possess the GG variant of the BCM1 gene, it is important for you to meet the RDI for vitamin A. Consuming foods that are higher in pre-formed vitamin A can help you to meet your needs more easily. These foods include fish, liver, eggs, and dairy products. Meeting your recommendations for vitamin A will help to support healthy immunity, vision, and reproductive health. It will also act as an antioxidant when consumed in the form of beta-carotene (plant-sources). Women should aim for 700 mcg RAE/day and men should aim for 900 mcg RAE/day.

Sources of Vitamin A

	High In	Amount
Pumpkin, canned (1/2 cup)		1010
Carrots, cooked (1/2 cup)		680
Sweet potato, boiled without skin (1/2 medium)		600
Bluefin tuna (75g)	✓	530
Sardines, boiled (1/2 cup)		500
Butternut pumpkin (1/2 cup)		340
Swiss cheese, hard (30g)	✓	240
Eggs (2 large)	✓	220
Mackerel (75g)	✓	190

Focus on consuming pre-formed sources of vitamin A.

1 dari 5 orang di seluruh dunia secara genetik memiliki bakat kekurangan vitamin A

variasi genetik saya

risiko variasi genetik

sumber makanan yg mengandung vit A

Gambar 5. Contoh pembacaan yang bisa dinilai melalui hasil pemeriksaan Nutrigenme².

pemeriksaan kebutuhan vitamin A, B12, C, D dan E, Folat, status besi rendah, kelebihan besi, kalsium, kadar serum vitamin E, *choline*, magnesium, dan *starch* (tepung-tepungan). **Panel Kesehatan Kardiometabolik** terdiri dari pemeriksaan kebutuhan kafein, *whole grain*, sodium, omega 3 dan omega 6, aktivitas fisik, kolesterol (total, HDL, LDL, trigliserida), konsentrasi glukosa dan insulin. **Panel Pemeliharaan Berat Badan** terdiri dari *energy balance*, aktivitas fisik, protein, total lemak yang dibutuhkan, lemak jenuh dan tidak jenuh, kemungkinan naik berat badan (*weight regain*). Intoleransi makanan terdiri dari laktosa dan gluten. Kebiasaan makan terdiri dari persepsi terhadap makanan lemak, makanan manis, kebiasaan makan cemilan (*eating between meal*), ketahanan terhadap kelaparan. **Panel Aktivitas Fisik dan Risiko Cedera** terdiri dari karakteristik olahraga sesuai gen dan risiko cedera. Selain itu, ada panel-panel baru seperti inflamasi dan antioksidan yang dapat menilai risiko peradangan individu dengan menilai *adiponectin, interleukin-6 (IL-6), superoxide dismutase 2, dan endothelial nitric oxide synthase*; panel hormon yang dapat menilai kadar estrogen; panel metilasi

yang dapat menilai homosistein dan folat, serta panel anxiety yang dapat menilai kerja kafein dalam tubuh yang bisa menimbulkan kecemasan.

Teknik Pengambilan Sampel⁶

Nutrigenme[®] menggunakan sampel air liur (saliva) sehingga nyaman, non-invasif, dan cepat. Peserta diberikan *kit* khusus untuk menampung air liur, kemudian meludah hingga garis yang ditentukan. Sebaiknya peserta puasa 30 menit - 60 menit sebelum pengambilan sampel (boleh minum air putih tetapi tidak boleh makan), dan menghapus pewarna bibir. Setelah meludah, *kit* ditutup dan cairan pengawet akan mengalir. Selanjutnya, pihak Nutrigenme Indonesia akan mengirim sampel ke laboratorium di Kanada untuk dianalisis menggunakan teknik *microarray*.

Hasil akan keluar kurang lebih 3-4 minggu setelah pengiriman sampel dalam bentuk buku. Hasil akan dibaca oleh dokter Sp.GK (Spesialis Gizi Klinis) untuk membantu analisis hasil pemeriksaan dan membuat rencana makan dan olahraga yang sesuai, sehingga



dapat bermanfaat untuk hidup sehari-hari.

Tes ini tidak memerlukan rujukan dari dokter klinik atau rumah sakit, pasien dapat langsung menghubungi klinik yang menawarkan pemeriksaan ini.

Contoh Laporan ⁶

Laporan akan diterima dalam bentuk seperti majalah berisi informasi genetik masing-masing individu yang sifatnya sangat terpersonalisasi.

Setiap laporan akan lengkap berisi karakteristik gen pada setiap panel dan isi gen yang diperiksa. Pada pemeriksaan untuk vitamin A pada panel metabolisme nutrisi, gen yang diperiksa adalah gen BCMO1, jika atipikal (tidak sesuai dengan orang kebanyakan), maka rekomendasi adalah suplementasi vitamin A. Hal ini karena perubahan gen BCMO1 tersebut menghambat kemampuan tubuh untuk mengonversi vitamin A bentuk beta-karoten menjadi bentuk aktif. Gejala gangguan gen ini adalah mengalami kuning jika mengonsumsi sayur atau buah berwarna oranye dalam jumlah banyak.⁷

Contoh lain adalah pembacaan kebutuhan kafein pada panel kesehatan kardiometabolik. Berdasarkan penelitian umum, konsumsi kopi 1-2 gelas per hari dapat menurunkan risiko terkena penyakit jantung.⁸ Namun, ternyata

terdapat perbedaan risiko peningkatan tekanan darah dan serangan jantung jika seseorang mengonsumsi kopi lebih dari 2 gelas per hari, karena kelainan gen CYP1A2.⁹ Individu dengan kelainan gen tersebut, memiliki risiko serangan jantung dan darah tinggi jika mengonsumsi lebih dari 1 gelas kopi per hari.⁹

Untuk penurunan berat badan, Nutrigenme[®] memiliki panel sendiri di *Weight Management and Body Composition*. Dari panel ini, dapat diketahui cara yang baik bagi masing-masing individu untuk menurunkan atau mempertahankan berat badan dan komposisi tubuh. Orang dengan variasi genetik UCP1 memiliki *resting metabolic rate* lebih rendah dari orang kebanyakan, sehingga tubuhnya 'lambat' dalam memetabolisme makanan.¹⁰ Selain itu, ada orang yang dapat menurunkan berat badan dengan konsumsi tinggi protein tergantung variasi gen FTO, ada yang lebih cocok menurunkan berat badan dengan mengurangi lemak (konsumsi lemak *moderate to low*) tergantung variasi gen TCF7L2.^{11,12} Pengetahuan variasi gen dapat bermanfaat untuk mengetahui jenis 'diet' yang cocok dan aman, bukan diet ketat yang mudah yo-yo (berat badan kembali kepada kondisi sebelum diet bahkan lebih tinggi).¹²

SIMPULAN

Makanan yang dikonsumsi seseorang tidak

selalu menghasilkan konsentrasi zat yang sama pada darah atau jaringan karena perbedaan absorpsi, distribusi, metabolisme, dan eliminasi. Interaksi genetik dan makanan dapat menghasilkan risiko penyakit lebih besar pada individu dan populasi tertentu. Diet merupakan faktor lingkungan penting yang berinteraksi dengan genome dan dapat memodulasi risiko penyakit. Pemahaman interaksi ini bermanfaat untuk mendukung pencegahan penyakit melalui rekomendasi diet yang optimal. Nutrigenomik diharapkan dapat memberi rekomendasi yang bermanfaat bagi individu dan populasi di kemudian hari. Nutrigenomik dapat digunakan untuk mencegah dan terapi penyakit-penyakit kronik.

Nutrigenme[®] memiliki *International Science Advisory Board* yang berisikan dokter-dokter peneliti kelainan atau perbedaan gen, antara lain Prof. Ahmed El-Sohemy, PhD sebagai ketua peneliti, dr. David Jenkins, MD, PhD yang menemukan istilah indeks glikemik untuk diabetes, dr. David Castle, PhD, dr. Nanci Guest, RD, MSc, CSCS, PhD(c) para *dietitian* untuk bidang olahraga. Bekerja sama dengan Universitas Toronto, Kanada, Nutrigenme[®] sudah dipasarkan sejak tahun 2012 dan sudah tersedia di lebih dari 2500 klinik di 22 negara. Laboratorium sudah bersertifikat CLIA dan CAP. Di Indonesia, Nutrigenme[®] sudah dipasarkan sejak tahun 2017

DAFTAR PUSTAKA

1. IUFOST. Nutrigenomics. International Union of Food Science and Technology. 2012.
2. Neeha VS, Kint P. Nutrigenomics research: A review. *J Food Sci Technol*. 2013;50(3):415-28.
3. Bordoni L, Gabbianelli R. Primers on nutrigenetics and nutri(epi)genomics: Origins and development of precision nutrition. *Biochimie*. 2019;156-71.
4. Mozaffarian D, Rosenberg I, Uauy R. History of modern nutrition science- Implications for current research, dietary guidelines and food policy. *BMJ*. 2018;361:2392.
5. Fenech M, El-Sohemy A, Cahill L, Ferguson LR, French TAC, Tai ES, et al. Nutrigenetics and nutrigenomics: Viewpoints on the current status and applications in nutrition research and practice. *J Nutrigenet Nutrigenomics*. 2011;4(1):69.
6. Nutrigenme. Nutrigenme [Internet]. 2018 [cited at Nov 21 2019]. Available from: <https://www.dietgen.co.id/nutrigenme>
7. Lietz G, Oxley A, Leung W, Hesketh J. Single nucleotide polymorphisms upstream from the β -carotene 15,15'-monooxygenase gene influence provitamin A conversion efficiency in female volunteers. *J Nutr*. 2012;142(1):161-5.
8. Ranheim T, Halvorsen B. Coffee consumption and human health—beneficial or detrimental?— mechanisms for effects of coffee consumption on different risk factors for cardiovascular disease and type 2 diabetes mellitus. *Mol Nutr Food Res*. 2005;49:274-28
9. Cornelis, El-Sohemy A, Kabagambe EK, Campos H. Coffee, CYP1A2 genotype, and risk of myocardial infarction. *JAMA*. 2006;295:1135-41
10. Nagai N, Sakane N, Tsuzaki K, Moritani T. UCP1 genetic polymorphism (-3826A/G) diminishes resting energy expenditure and thermoregulatory sympathetic nervous system activity in young females. *Int J Obesity*. 2011;35:1050-5.
11. Zhang X, Qi Q, Zhang C, Smith SR, Hu FB, Sacks FM, et al. FTO genotype and 2-year change in body composition and fat distribution in response to weight-loss diets: The POUNDS LOST trial. *Diabetes*. 2012;61:3005-11.
12. Rodrigues GK, Resende CM, Durso DF, Rodrigues LA, Silva JL, Reis RC, et al. A single FTO gene variant rs9939609 is associated with body weight evolution in a multiethnic extremely obese population that underwent bariatric surgery. *Nutrition*. 2015;31:1344-50.