

NUTRIGENETIK

Rekomendasi Kebutuhan Energi dan Zat Gizi Makro
Berbasis Genetik untuk Layanan *Personalized Nutrition*

Harry Freitag Luglio Muhammad



GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS

DAFTAR ISI

PRAKATA: Masa Depan Ilmu Gizi, Apakah Kita Siap?.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1 PEMANFAATAN NUTRIGENETIK DALAM PELAYANAN GIZI	1
1.1 <i>Personalized Nutrition</i> , Aplikasi dari Bidang Ilmu Nutrigenetik	2
1.2 Peranan Nutrigenetik dalam Penyesuaian Rekomendasi Gizi Berbasis Variasi Genetik	5
1.3 Penerimaan Masyarakat terhadap <i>Jasa Personalized Nutrition</i>	6
1.4 Prediktor di Bidang Gizi: Contoh Kasus Anemia dan Suplementasi Besi	8
1.5 Bagaimana Memulai <i>Personalized Nutrition</i> Berbasis Data Genetik?	10
1.6 Keuntungan dan Kekurangan dalam Pelaksanaan <i>Personalized Nutrition</i>	11
BAB 2 MENGENAL MUTASI ATAU VARIASI GENETIK	13
2.1 Mengapa Muncul Mutasi?.....	14
2.2 Lokasi Terjadinya Mutasi Genetik.....	16
2.3 Dampak Variasi Genetik terhadap Fungsi Fisiologis.....	17
2.4 Contoh Kasus Galaktosemia sebagai Gambaran Pengaruh Genetik terhadap Metabolisme Zat Gizi	19
BAB 3 REKOMENDASI KEBUTUHAN ENERGI	23
3.1 Konsep Keseimbangan Energi.....	24
3.2 Mencapai Keseimbangan Energi Negatif dengan Meningkatkan Metabolisme Energi.....	26
3.3 Termogenesis.....	28

3.4	Sel Lemak Cokelat yang Memicu Termogenesis.....	29
3.5	Induksi Panas oleh Tubuh dan Lingkungan.....	31
3.6	Dampak Variasi Genetik pada ADRB terhadap Proses Termogenesis.....	33
BAB 4	REKOMENDASI KEBUTUHAN PROTEIN	38
4.1	Asupan Protein Berlebihan dapat Diubah Menjadi Lemak.....	39
4.2	FTO: Gen yang Memengaruhi Kejadian Kegemukan.....	40
4.3	Gen FTO Berinteraksi dengan Asupan Protein.....	41
4.4	Mengapa Diet Tinggi Protein Memengaruhi Respons Penurunan Berat Badan?	42
BAB 5	REKOMENDASI KEBUTUHAN KARBOHIDRAT	44
5.1	Karbohidrat Terproses dan Indeks Glikemik.....	45
5.2	Dampak Makanan Tinggi Indeks Glikemik.....	47
5.3	TCF7L2: Gen yang Mengode Pelepasan Insulin.....	49
5.4	Variasi pada Gen TCF7L2 RS12255372.....	50
BAB 6	REKOMENDASI KEBUTUHAN LEMAK I (<i>MONO-UNSATURATED FATTY ACID</i>)	53
6.1	Jenis-Jenis Asam Lemak dan Risiko Penyakit Kardiovaskular.....	54
6.2	Metabolisme Lipid Darah.....	55
6.3	Pengaruh Asupan Lemak terhadap Profil Lipida Darah	57
6.4	Beragam Jenis Lemak di dalam Bahan Makanan.....	58
6.5	Pengaruh Proporsi Asupan Jenis Asam Lemak terhadap Profil Lipida Darah	61
6.6	Peran <i>Peroxisome Proliferator-Activated Receptor Gamma</i> (PPARG) dalam Memediasi Efek Kesehatan MUFA.....	63
6.7	Variasi pada Gen yang Mengode PPARG.....	65
BAB 7	REKOMENDASI KEBUTUHAN LEMAK II (<i>POLY-UNSATURATED FATTY ACID</i>)	69
7.1	<i>Poly-Unsaturated Fatty Acid</i> atau PUFA.....	70
7.2	Peranan Inflamasi dalam Kejadian Penyakit Jantung dan Pembuluh Darah.....	70
7.3	Peranan PUFA (Omega 3) dalam Pengendalian Inflamasi dan Gangguan Sistem Imun	72
7.4	Metabolisme Omega 3 Melibatkan Enzim FADS	73
7.5	Variasi Genetik pada FADS Berdampak pada Kemampuan Tubuh untuk Mengolah Omega 3	73
7.6	Individu dengan Variasi Gen FADS1 RS174547 Memerlukan Asupan Omega 3 Lebih Banyak.....	74

BAB 8	REKOMENDASI KEBUTUHAN LEMAK III (LEMAK JENUH).....	77
8.1	Efek Konsumsi Lemak Jenuh Berlebihan: Meningkatkan Kolesterol LDL.....	78
8.2	Pengangkutan Lemak Melalui Lipoprotein Menjadi Kunci Metabolisme Asam Lemak	79
8.3	APO-A Protein yang Mengendalikan Metabolisme Lipida Tubuh Manusia.....	82
BAB 9	REKOMENDASI LAKTOSA.....	86
9.1	Semakin Banyak Orang di Indonesia yang Mengonsumsi Susu dan Produk Olahan Susu.....	87
9.2	Laktosa: Jenis Karbohidrat yang Terdapat dalam Susu dan Mungkin Menyebabkan Ketidaknyamanan	88
9.3	Enzim Laktase Penting dalam Pengolahan Laktosa menjadi Galaktosa dan Glukosa.....	88
9.4	Variasi Genetik Berdampak pada Gangguan Pembentukan Laktase oleh Gen LCT.....	89
BAB 10	REKOMENDASI GLUTEN.....	93
10.1	Kerja Sistem Imun di Saluran Pencernaan Manusia.....	94
10.2	Reaksi Alergi Akibat Makanan di Saluran Pencernaan.....	97
10.3	Gluten di dalam Bahan Makanan.....	97
10.4	Reaksi Sistem Imun Akibat Gluten.....	98
10.5	Molekul HLA yang Memperantarai Reaksi Alergi.....	99
10.6	Variasi pada Gen yang Mengode HLA dan Kejadian Intoleransi Gluten.....	99
BAB 11	REKOMENDASI KEBUTUHAN KAFEINA	101
11.1	Kafeina: Komponen Bioaktif Non-Gizi yang Semakin Banyak Dikonsumsi.....	102
11.2	Efek Kafeina terhadap Kesehatan	103
11.3	Metabolisme Kafeina dalam Tubuh Manusia.....	104
11.4	Gen yang Memetabolisme Kafeina CYP450 1A2 Memengaruhi <i>Caffeine Metabolic Ratio</i>	106
BAB 12	PERAN <i>UNCOUPLING PROTEIN 2</i> DALAM PENGENDALIAN BERAT BADAN DAN KEJADIAN KEGEMUKAN: BUNGA RAMPAI PENELITIAN DI UNIVERSITAS GADJAH MADA.....	110
12.1	Mengapa <i>Uncoupling Protein 2</i> ?	110
12.2	Awal Mula Penelitian Variasi Gen UCP2 pada Remaja Obesitas	112
12.3	UCP2 Metabolisme dan Obesitas	114
12.4	UCP2 dan <i>Weight Gain (Indogenic Study)</i>	118

DAFTAR PUSTAKA 129
GLOSARIUM 143
INDEKS 153
TENTANG PENULIS 157