

RESEARCH STUDY

Versi Bahasa

OPEN ACCESS

Hubungan Pengetahuan tentang Pelayanan Gizi Berbasis Gen dengan Keterlibatan dan Kepercayaan Diri Tenaga Gizi di Indonesia

The Association of Current Knowledge on Gene-Based Nutrition Services with Involvement and Confidence Levels among Nutrition Workers in Indonesia

Alfina Ulfah Farhan¹, Rafiqah Dwita Hafizhah², Arif Sabta Aji^{1,2*}, Yulinda Kurniasari², Herni Dwi Herawati², Ifana Fitria Zulfa², Sintia Aurilia Putri², Rina Alfiana²

¹Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan, Universitas Alma Ata, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

²Program Studi S1 Gizi, Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan, Universitas Alma Ata, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

INFO ARTIKEL

Received: 29-08-2023

Accepted: 27-12-2023

Published online: 08-03-2024

*Koresponden:

Arif Sabta Aji

sabtaaji@almaata.ac.id



DOI:

10.20473/amnt.v8i1.2024.116-123

Tersedia secara online:

[https://e-](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)

[journal.unair.ac.id/AMNT](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)

Kata Kunci:

Pengetahuan, Keterlibatan, Kepercayaan Diri, Tenaga Gizi, Gizi Berbasis Gen

ABSTRAK

Latar Belakang: Pengetahuan, keterlibatan, dan kepercayaan diri tenaga gizi sangat dibutuhkan dalam penerapan pelayanan gizi berbasis gen. Sedikitnya tenaga gizi yang menerapkan pelayanan gizi berbasis gen ini adalah tantangan tersendiri dalam proses perkembangan pelayanan gizi berbasis gen di Indonesia.

Tujuan: Untuk mengetahui hubungan pengetahuan, keterlibatan, dan kepercayaan diri tenaga gizi dengan pelayanan gizi berbasis gen di Indonesia.

Metode: Desain penelitian ini adalah *cross-sectional* yang dilaksanakan pada Mei-Juni 2023. Responden adalah tenaga gizi di 5 provinsi di Indonesia. Kuesioner penelitian meliputi data sosio-demografis, pengetahuan, keterlibatan, dan kepercayaan diri tenaga gizi yang disebarakan secara *online* dengan *Qualtrics Survey*. Analisis data penelitian ini menggunakan uji *chi square* dengan *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 25.0.

Hasil: Sebanyak 423 responden diperoleh menunjukkan bahwa 53,4% tenaga gizi memiliki pengetahuan rendah, 60,0% tidak terlibat, dan 51,8% memiliki kepercayaan diri rendah terhadap pelayanan gizi berbasis gen. Terdapat hubungan yang signifikan antara pengetahuan dengan kepercayaan diri tenaga gizi terhadap pelayanan gizi berbasis gen ($p=0,001$; OR=2,0; CI=1,35-2,94). Kemudian ditemukan hubungan yang signifikan antara pengetahuan dengan keterlibatan tenaga gizi terhadap pelayanan gizi berbasis gen ($p=0,001$; OR=1,99; CI=1,34-2,96).

Kesimpulan: Terdapat hubungan rendahnya pengetahuan tenaga gizi dengan rendahnya keterlibatan diri dan kepercayaan diri tenaga gizi terhadap pelayanan gizi berbasis gen di Indonesia. Diharapkan tenaga gizi untuk meningkatkan pengetahuan terkait genetik dan hubungannya dengan gizi melalui pelatihan, seminar, dan pendidikan lanjut.

PENDAHULUAN

Interaksi genetika dan lingkungan adalah dasar untuk semua kesehatan dan penyakit. Gen menentukan kerentanan terhadap penyakit, faktor lingkungan seperti diet dan olahraga menentukan siapa yang rentan terhadap suatu penyakit¹. Selama dua dekade terakhir, bidang *nutritional genomics* semakin berkembang menuju pencegahan dan pengobatan penyakit degeneratif²⁻⁶. Ilmu *nutritional genomics* adalah ilmu yang mempelajari respon gen terhadap makanan dan pola makan serta untuk mengetahui sejak dini perubahan apa saja yang terjadi setelah makanan masuk ke dalam tubuh⁷. *Nutritional genomics* digunakan oleh beberapa ahli sebagai istilah umum untuk menggambarkan nutrigenomik dan nutrigenetik atau dalam hal ini pelayanan gizi berbasis gen.

Perkembangan pesat dalam penelitian genom telah memunculkan bidang pelayanan gizi berbasis gen, yang mencakup nutrigenomik dan nutrigenetik⁸. Dalam pengaplikasiannya, ilmu *nutritional genomics* telah didukung oleh teknologi. Manfaat yang akan diperoleh dari pengaplikasian ilmu *nutritional genomics* yaitu petugas kesehatan dapat lebih akurat memprediksi risiko penyakit seperti Penyakit Tidak Menular (PTM) dan menghasilkan rekomendasi gizi seseorang berdasarkan variasi dan tipe genetiknya untuk pencegahan penyakit sedini mungkin^{9,10}. Pemahaman akan *nutritional genomics* sangat penting bagi ahli gizi karena dapat memberikan informasi terkait bagaimana gizi dan genotip berinteraksi pada fenotip⁶. Peningkatan pengetahuan tentang gizi berbasis gen melalui pemilihan diet dan gaya hidup diharapkan dapat mengubah

kerentanan seseorang terhadap penyakit dan meningkatkan potensi kesehatan.

Ahli gizi dari berbagai negara seperti Inggris, Amerika Serikat, dan Jerman telah banyak melakukan praktik *nutritional genomics*. Akan tetapi, praktik pelayanan gizi berbasis gen yang dilakukan oleh ahli gizi masih rendah. Penyebabnya adalah faktor kepercayaan dari ahli gizi yang rendah dalam aplikasi ilmu genetika dan biologi molekuler, kurangnya pengetahuan tentang peran genetika dalam pengembangan penyakit kronis, dan kekhawatiran masyarakat tentang *direct-to-consumer* (DTC) tes untuk mendapatkan informasi genetika dirinya sendiri seperti terkait dengan etika pengujian genetik, reliabilitas tes, validitas ilmiah, utilitas klinis, dan kemandirian teknologi baru ini¹. Yilmaz *et al* (2021) melaporkan bahwa keterlibatan, kepercayaan diri, dan pengetahuan ahli gizi tentang genetika dan nutrigenomik umumnya rendah (rata-rata skor pengetahuan 56,3%), keterlibatan yang rendah (rata-rata jumlah aktivitas yang diambil 20,0–22,7%) dan kepercayaan yang rendah (rata-rata skor kepercayaan 25,8–29,7%)⁸.

Penerapan ilmu *nutritional genomics* di Indonesia sudah diadaptasi dengan adanya layanan pemeriksaan genetik seseorang dalam menjalani diet yang sesuai dengan kondisi kesehatan mereka yang ditawarkan beberapa perusahaan seperti Prodia, Kalbe Farma, dan Cordlife⁶. Akan tetapi, sampai saat ini belum ada penelitian mengenai pengetahuan, peran, atau keterlibatan tenaga gizi mengenai ilmu *nutritional genomics* ataupun pelayanan gizi berbasis gen di Indonesia. Untuk sepenuhnya merangkul peran baru ini, tenaga gizi harus membangun pengetahuan dasar tentang ilmu pangan dan gizi untuk meningkatkan pemahaman tentang genetika manusia¹¹. Pentingnya tenaga gizi dapat mengikuti perkembangan zaman dan teknologi kesehatan dimana sekarang pelayanan kesehatan dan gizi secara khusus sudah semakin maju dan semakin individu atau *personalized nutrition*. Belum banyak pelayanan gizi berbasis gen di Indonesia, tenaga gizi tetap wajib harus mempersiapkan diri supaya bisa bersaing dan mengembangkan kompetensinya. Oleh karena itu, tenaga gizi memiliki peran yang baik untuk memahami dan menerjemahkan aspek genomik menjadi saran gizi yang berguna dan relevan^{12–14}. Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti tertarik untuk meneliti hubungan pengetahuan tentang pelayanan gizi berbasis gen dengan keterlibatan dan kepercayaan diri tenaga gizi di Indonesia.

METODE

Desain dan Subjek Penelitian

Jenis penelitian yaitu jenis penelitian deskriptif kuantitatif yang dilakukan secara *online* dengan desain *cross-sectional*. Penelitian dilakukan pada 1 Juni-30 Juni 2023 secara *online survey* kepada Tenaga Gizi yang difokuskan pada lima Provinsi di Indonesia yaitu Jakarta, Jawa Barat, Jawa Timur, Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan di lima wilayah di Indonesia yaitu Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Daerah Istimewa Yogyakarta, hal ini dikarenakan pelayanan gizi berbasis gen hanya terdapat di wilayah pulau jawa maka kami hanya memilih

lima provinsi yang sudah terdapat fasilitas pelayanan gizi berbasis gen. Studi kuantitatif ini dilakukan kepada tenaga gizi mengenai pengetahuan, kepercayaan diri, dan keterlibatan tentang pelayanan gizi berbasis gen secara *online*. Selanjutnya, hasil survei secara kuantitatif akan diperdalam melalui studi kualitatif melalui kegiatan *Focus Group Discussion* (FGD) dengan tenaga gizi terpilih. Ahli gizi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah jenis tenaga kesehatan yang terdiri atas dietisien dan nutrisionis berdasarkan Pasal 11 Ayat 9 Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2014 tentang Tenaga Kesehatan¹⁵.

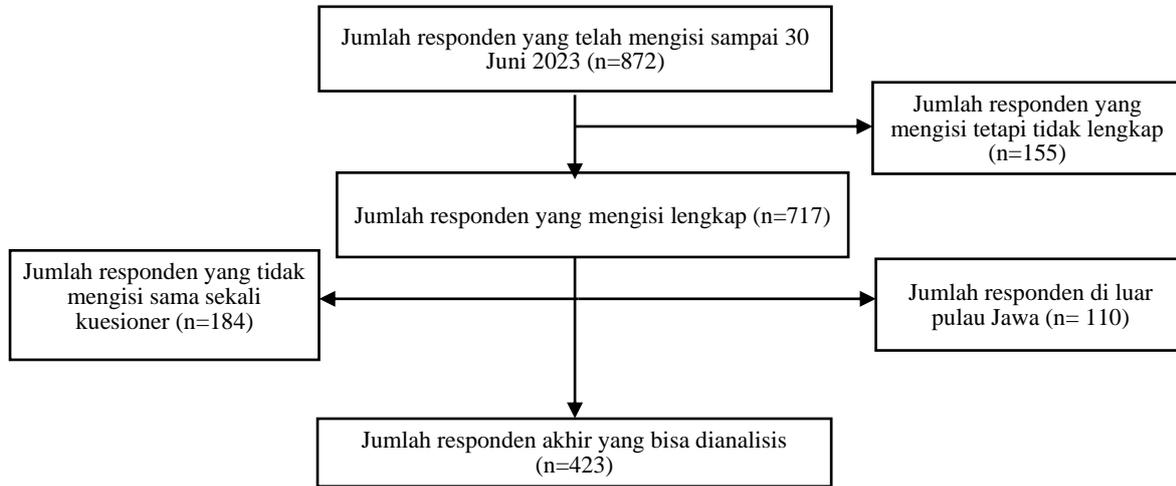
Pengumpulan Data

Pengetahuan tenaga gizi adalah variabel bebas sedangkan variabel terikatnya adalah kepercayaan diri dan keterlibatan tenaga gizi. Pengukuran variabel tersebut menggunakan kuesioner yang terbagi menjadi empat bagian yaitu identitas responden, pertanyaan tentang keterlibatan dan kepercayaan diri, pengetahuan tenaga gizi tentang genetika, pelatihan tenaga gizi dalam genetika dan perjalanan karir tenaga gizi. Pada bagian identitas responden terdiri atas nama, usia, jenis kelamin, asal kota dan provinsi sedangkan kuesioner tingkat pengetahuan, kepercayaan diri, dan keterlibatan tenaga gizi dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner terstruktur. Instrumen penelitian yang digunakan menggunakan *Qualtrics Survey Software Application* yang merupakan fitur untuk membantu pembuatan survei *online* dan memberikan fungsionalitas tingkat lanjut. Di dalam *Qualtrics Survey*, ada beberapa kuesioner penelitian yang meliputi 1) Formulir *informed consent* yang bertujuan untuk memastikan bahwa responden bersedia ikut serta dalam penelitian; 2) Kuesioner data Karakteristik subjek seperti nama, tempat bekerja, jenis kelamin, Strata Pendidikan, lama bekerja dan usia responden; 3) Kuesioner Pengetahuan, Keterlibatan, dan Kepercayaan Diri Tenaga Gizi Kuesioner ini dikembangkan oleh Whelan *et al* (2008) dan diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia untuk dapat digunakan kepada tenaga gizi di Indonesia sehingga dapat menilai keterlibatan, kepercayaan diri dan pengetahuan tentang pelayanan gizi berbasis gen¹⁶. Kuesioner penelitian ini telah divalidasi dan diadaptasi ke bahasa Indonesia dengan dimasukkan ke penerjemah tersumpah sebanyak dua kali, yaitu dari Bahasa Inggris ke Bahasa Indonesia dan juga dikroscek kembali dari bahasa Indonesia ke Bahasa Inggris untuk melihat kesesuaian kata yang ada. Selanjutnya kami juga melakukan uji validitas dan realibilitas kuesioner yang sudah diterjemahkan untuk mendapatkan gambaran pemahaman dari responden dalam mengisi kuesioner tersebut.

Non-probability sampling dengan *purposive sampling* merupakan metode untuk menentukan subjek di penelitian ini. Berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang sudah ditetapkan, penelitian ini mendapatkan total 872 subjek penelitian yang merupakan tenaga gizi yang dianalisis dalam penelitian ini. Setelah dilakukan *cleaning data*, responden yang bisa dilanjutkan untuk analisis sebanyak 423 responden. Informasi tentang jumlah rekrutmen responden dapat dilihat pada Gambar 1. Penyebaran kuesioner penelitian dengan membagikan *Link* ke berbagai wilayah di Indonesia melalui sosial media seperti *Instagram*, *Whatsapp*, *Linkedin*, *Facebook* serta

dilakukan pendekatan dengan menghubungi Persatuan Ahli Gizi Indonesia (PERSAGI) dan melakukan *paid promote* yaitu mempromosikan penelitian melalui pihak ketiga yang mendukung penelitian ini. Adapun kriteria inklusi dalam penelitian ini, yaitu: 1) Dokter Spesialis Gizi Klinik, Ahli Gizi yang bekerja sama dengan Penyedia Layanan Genetik, dan Ahli Gizi yang bekerja sama dengan *platform* penyedia layanan gizi, 2) tenaga gizi yang

bekerja dibidang klinis/Rumah Sakit, dibidang Industri, Universitas, Institusi Pemerintahan, 3) tenaga gizi yang berada di wilayah penelitian, 4) tenaga gizi yang memiliki STR (Surat Tanda Registrasi), 5) tenaga gizi yang bersedia ikut survei. Sedangkan kriteria eklusi dari penelitian ini, yaitu tenaga gizi yang yang tidak mengisi kuesioner secara lengkap.



Gambar 1. Hasil Recruitment Responden

Pengukuran Variabel Keterlibatan dan Kepercayaan Diri Tenaga Gizi

Responden diminta untuk menunjukkan keterlibatan mereka dalam kegiatan pelayanan gizi berbasis gen dalam satu tahun terakhir dalam kegiatan pelayanan gizi yang dimaksud adalah mencakup sebelas kegiatan yaitu "mengambil informasi DNA sebagai bagian dari riwayat penyakit keluarga", "mendiskusikan dasar genetik suatu penyakit dengan pasien", merujuk pasien untuk konseling genetik yang berkaitan dengan penyakitnya", "memberikan konseling kepada pasien dengan kelainan genetik tentang dampak yang mungkin terjadi", "memberikan penyuluhan kepada pasien mengenai kelainan genetik", memperoleh persetujuan tertulis untuk merilis informasi tes genetik kepada laboratorium penyedia tes genetik", "berdiskusi dengan pasien tentang dasar penyakit yang memiliki hubungan antara tipe genetik dan pola makan", "menasihati pasien dimana dapat mengakses informasi terhadap suatu penyakit dengan tipe genetik dan pola makan", "berdiskusi dengan pasien bagaimana pola makan dapat berinteraksi dengan genetik", "memberikan pelatihan kepada mahasiswa atau tenaga kesehatan lainnya tentang genetika manusia", dan "memberikan pelatihan kepada mahasiswa atau tenaga kesehatan lainnya tentang penyakit yang berhubungan dengan pola makan dan genetik". Setiap jawaban "ya" akan diberi skor 1, dan jawaban "tidak" akan diberi skor 0. Sehingga skor maksimal adalah 11. Kemudian responden diminta untuk menunjukkan tingkat kepercayaan diri mereka dalam melakukan kegiatan pelayanan gizi berbasis gen. Total pertanyaan kepercayaan diri terdiri dari 11 item pertanyaan. Skala *Likert* lima poin digunakan untuk tingkat kepercayaan diri ada 5 jawaban alternatif yang

digunakan yaitu (1 = sangat rendah, 2 = rendah, 3 = rata-rata, 4 = tinggi, dan 5 = sangat tinggi).

Pengukuran Variabel Pengetahuan Tenaga Gizi

Bagian pengetahuan dari kuesioner ini terdiri dari 12 pertanyaan pilihan ganda yang berkaitan dengan genetika (8 pertanyaan) dan genomik nutrisi 4 pertanyaan. Masing-masing pertanyaan ini terdiri dari 4 opsi serta opsi untuk 'tidak tahu'. 8 pertanyaan genetika diperlukan responden untuk mengidentifikasi terminologi genetika dasar. 4 pertanyaan yang berkaitan dengan genomik nutrisi mengharuskan responden untuk mengidentifikasi spesifik interaksi antara genetika, diet dan penyakit. Responden diminta untuk mengidentifikasi yang benar definisi "nutrigenetik"; penyakit yang berhubungan dengan diet dan genetika; mengidentifikasi gen dengan benar; menghubungkan asupan lemak makanan dan *cardiovascular disease* (CVD); dan gangguan yang terkait dengan *MTHFR 677C>T* polimorfisme. Setiap jawaban yang benar akan diberi skor 1, dan jawaban yang salah akan diberi skor 0. Sehingga skor maksimal adalah 12.

Analisis Data Statistik

Analisis dilakukan menggunakan SPSS versi 25.0, karakteristik data meliputi identitas responden dianalisis secara deskriptif, sedangkan data pengetahuan keterlibatan, dan kepercayaan diri merupakan data kategorikal dan dianalisis menggunakan uji *chi-square*. Uji *Chi-square* dilakukan untuk mengetahui hubungan pengetahuan tentang pelayanan gizi berbasis gen dengan keterlibatan dan kepercayaan diri tenaga gizi dan mengestimasi *Prevalence Ratio* (PR) dari tingkat pengetahuan terhadap keterlibatan dan kepercayaan diri tenaga gizi tentang pelayanan gizi berbasis gen. Nilai p

dengan signifikansi kurang dari 0,05 dianggap signifikan secara statistik. Seluruh responden telah menandatangani informed consent terlebih dahulu sebelum melakukan pengisian kuesioner dan pengumpulan data. Penelitian ini telah memenuhi etik penelitian yang dibuktikan oleh surat persetujuan etik dari Lembaga Etik Universitas Alma Ata (No:KE/AA/IV/101155/EC/2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Tabel 1 memperlihatkan subjek dengan rerata usia 31,65 tahun (Skor SD ± 8,511) atau dapat dikatakan dalam usia 32 tahun. Mayoritas responden berada pada rentang usia produktif/pekerja awal yang berusia 25-34

tahun sebanyak 248 orang (58,6%). Mayoritas subjek adalah perempuan 377 orang (89,1%). Sebagian besar domisili responden berada di Jawa Tengah sebanyak 123 responden (29,1%). Dilihat dari strata pendidikan responden jumlah terbanyak yaitu responden dengan berpendidikan Sarjana/Strata 1 (S1) sebanyak 181 orang (42,8%). Sebagian besar tenaga gizi (70,7%) tidak mendapatkan materi genetik saat perkuliahan, akan tetapi mayoritas familiar dengan genetika (52,2%). Terkait status pengetahuan dan keterlibatan tenaga gizi dalam Pelayanan Gizi Berbasis Gen (PGBG) didapat mayoritas tenaga gizi memiliki status pengetahuan rendah (53,4%) dan tidak terlibat (60,0%) dalam praktik PGBG. Selain itu, status kepercayaan diri tenaga gizi ditemukan mayoritas rendah (51,8%).

Tabel 1. Karakteristik Responden Penelitian

Karakteristik Responden	Mean (SD)	n	%
Usia			
Muda (15-24 Tahun)		60	14,2
Pekerja Awal (25-34 Tahun)		248	58,6
Paruh Baya (35-44 Tahun)	31,65 (8,511)	69	16,3
Pra-Pensiun (45-54 Tahun)		38	9,0
Pensiun (55-64 Tahun)		8	1,9
Jenis Kelamin			
Laki-Laki		46	10,9
Perempuan		377	89,1
Domisili			
Daerah Istimewa Yogyakarta		39	9,2
Jawa Tengah		123	29,1
Jawa Timur		117	27,7
Jawa Barat		81	19,1
Jakarta		63	14,9
Strata Pendidikan			
Ahli Madya/D3		144	34,0
Sarjana Terapan/D4		72	17,0
Strata 1 (S1)		182	43,0
Pascasarjana (S2-S3)		6	1,4
Profesi/Dietisien/RD		13	3,1
Spesialis Gizi Klinik		2	0,5
Diploma 1		4	0,9
Riwayat Pelatihan Genetika yang Pernah Diikuti			
Mengambil Pelatihan Gen		17	4,0
Mengambil Studi Gen		7	1,7
Mengambil Pelatihan Beberapa Gen		100	23,6
Tidak Mendapatkan Materi Gen		299	70,7
Familiar tentang Ilmu Genetika			
Ya		221	52,2
Tidak		202	47,8
Status Pengetahuan Tenaga Gizi tentang PGBG			
Tinggi		197	46,6
Rendah		226	53,4
Status Keterlibatan Tenaga Gizi tentang PGBG			
Terlibat		169	40,0
Tidak Terlibat		254	60,0
Status Kepercayaan Diri Tenaga Gizi tentang PGBG			
Tinggi		204	48,2
Rendah		219	51,8

n: Jumlah frekuensi; %: Persentase; SD: Standar Deviasi; RD: *Registered Dietitian*; PGBG: Pelayanan Gizi Berbasis Gen; D3: Diploma 3; D4: Diploma 4; S1: Strata 1; S2: Strata 2; S3: Strata 3

Penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki usia produktif/pekerja awal yang

berusia 25-34 tahun. Hal ini sejalan dengan Penelitian Van Dijk *et al* (2020), bahwa usia produktif 20-35 tahun

individu berperan aktif dalam masyarakat dan kehidupan sosial. Selain itu, kelompok usia ini akan lebih banyak menggunakan banyak waktu untuk membaca. Pada kelompok usia ini, tidak ada terjadi penurunan kemampuan intelektual, pemecahan masalah dan kemampuan verbal. Usia dapat berpengaruh terhadap daya tangkap dan pola pikir seseorang. Seiring bertambahnya usia maka daya tangkap dan pola pikirnya akan semakin berkembang, sehingga pengetahuan yang diperolehnya semakin baik¹⁷.

Berdasarkan strata pendidikan yang sedang ditempuh tenaga gizi, pada penelitian ini mayoritas responden merupakan lulusan Sarjana (S1). Hal ini sejalan dengan data Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Gizi Indonesia (AIPGI) tahun 2023, dimana Institusi Pendidikan Tinggi di Indonesia yang memiliki program Studi Ilmu Gizi jenjang pendidikan paling banyak adalah Prodi Sarjana Gizi (S1) yang berjumlah 113 institusi, Program Diploma 3 Gizi berjumlah 33 institusi, Program Diploma 4 Gizi berjumlah 5 institusi, Program Profesi Dietisien 9 institusi, Program Magister Ilmu Gizi berjumlah 6 institusi dan Program Studi Doktor Ilmu Gizi berjumlah 2 institusi. Bahwa semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang akan semakin mudah menerima informasi sehingga semakin banyak pula pengalaman yang dimiliki, dalam hal ini khususnya pengetahuan^{18,19}.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki pengetahuan rendah

terhadap pelayanan gizi berbasis gen. Sehingga pengetahuan tenaga gizi usia produktif (25-34 tahun) tentang pelayanan gizi berbasis gen adalah rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian dimana secara keseluruhan ahli gizi di Amerika Serikat, Australia, dan Inggris memiliki pengetahuan rendah (rata-rata skor pengetahuan 56,3%) dalam pelayanan gizi berbasis gen¹³. Faktor yang mempengaruhi pengetahuan terdiri dari faktor internal seperti pendidikan, pekerjaan, dan umur. Usia mempengaruhi pemahaman dan pola berpikir seseorang. Seiring bertambahnya usia, pola pikir dan pemahaman mereka berkembang, dan mereka memperoleh lebih banyak pengetahuan¹⁷.

Hubungan Karakteristik Tenaga Gizi dengan Pengetahuan Pelayanan Gizi Berbasis Gen

Tabel 2 menunjukkan tidak ada hubungan pada usia tenaga gizi dengan pengetahuan tenaga gizi terhadap pelayanan gizi berbasis gen ($p=0,20$; $PR=1,3$; $95\% CI=0,9-1,9$). Hasil *chi-square* menunjukkan bahwa ada hubungan antara mengambil pelatihan dan studi dengan pengetahuan tinggi tenaga gizi dalam pelayanan gizi berbasis gen. Artinya, tenaga gizi yang mengambil pelatihan dan studi terkait genetika berpeluang 1,6 kali memiliki pengetahuan yang tinggi terhadap pelayanan gizi berbasis ($p=0,02$; $PR=1,6$; $95\% CI=1,1-2,5$).

Tabel 2. Hubungan Karakteristik Tenaga Gizi dengan Pengetahuan Pelayanan Gizi Berbasis Gen

Karakteristik Responden	Pengetahuan Tinggi		Pengetahuan Rendah		Total		P-Value	PR (95% CI)
	n	%	n	%	N	%		
Usia Tenaga Gizi								
Usia Produktif	122	61,9	126	55,8	248	58,6	0,20	1,3 (0,9-1,9)
Usia Tidak Produktif	75	38,1	100	44,2	175	41,4		
Pelatihan Genetika								
Mengambil Pelatihan dan Studi Gen	68	34,5	55	24,3	123	29,1	0,02	1,6 (1,1-2,5)
Tidak Mengambil Pelatihan dan Studi Gen	129	65,5	171	75,7	300	70,9		

n: Jumlah frekuensi; N: Jumlah total; %: Persentase; PR: Prevalence Ratio; CI: Confidence Interval

Hubungan antara Pengetahuan dan Kepercayaan Diri Tenaga Gizi terhadap Pelayanan Gizi Berbasis Gen

Tabel 3 menunjukkan bahwa mayoritas tenaga gizi memiliki pengetahuan rendah dengan kepercayaan diri rendah sebanyak 135 orang (61,6%) dan tenaga gizi dengan status pengetahuan tinggi memiliki kepercayaan

diri tinggi sebanyak 113 orang (55,4%). Ada hubungan antara pengetahuan dan kepercayaan diri tenaga gizi. Tenaga gizi yang memiliki pengetahuan tinggi tentang pelayanan gizi berbasis gen berpeluang dua kali memiliki kepercayaan diri tinggi dalam memberikan pelayanan gizi berbasis gen ($p=0,001$; $PR=2,0$; $95\% CI=1,3-2,9$).

Tabel 3. Hubungan antara Pengetahuan dan Kepercayaan Diri Tenaga Gizi terhadap Pelayanan Gizi Berbasis Gen

Variabel	Kepercayaan Diri Tinggi		Kepercayaan Diri Rendah		Total		P-Value	PR (95% CI)
	n	%	n	%	N	%		
Status Pengetahuan Tenaga Gizi								
Tinggi	113	55,4	84	38,4	197	46,6	<0,001	2,0 (1,3-2,9)
Rendah	91	44,6	135	61,6	226	53,4		

n: Jumlah frekuensi; N: Jumlah total; %: Persentase; PR: Prevalence Ratio; CI: Confidence Interval

Beberapa penelitian melaporkan bahwa pengetahuan dan kepercayaan diri tenaga gizi dan mahasiswa dietetika terkait genomik nutrisi masih rendah dan diperlukan pengembangan profesional atau

pelatihan pascasarjana formal^{8,13,18,20}. Rendahnya pengetahuan tentang pelayanan gizi berbasis gen dan kurangnya kepercayaan diri dalam menggabungkan ilmu ini ke dalam praktik ditunjukkan sebelumnya dalam

serangkaian survei yang dilakukan di Amerika Serikat, Kanada, dan Inggris¹³. Tenaga gizi yang merasa percaya diri dengan pengetahuan mereka tentang genetika dan genomik nutrisi lebih mungkin untuk memberikan konseling gizi secara efektif kepada klien, membuat penyesuaian pola makan yang tepat berdasarkan data genetik, dan menjawab pertanyaan atau kekhawatiran klien tentang pengaruh genetik terhadap nutrisi.

Profesi kesehatan terutama tenaga gizi harus memiliki kepercayaan diri dan kompetensi dalam pengetahuan mereka tentang genetika dasar, pertimbangan hukum yang relevan dengan pengujian genetik, dan interaksi klinis dengan pasien yang menjalani pengujian nutrigenomik¹⁸. Aplikasi ilmu pelayanan gizi berbasis gen dalam praktik pelayanan gizi di Indonesia saat ini masih terbatas. Sebagian besar tenaga gizi dalam penelitian ini menunjukkan kurangnya pengetahuan terhadap interaksi makanan dan genetika. Peningkatan ilmu pengetahuan, pelatihan tenaga profesional gizi serta peningkatan penyampaian informasi terkait interaksi dan genetik diharapkan dapat berkembang pesat. Pendidikan interaksi makanan dan genetika disarankan dapat diaplikasikan dalam pendidikan gizi di Indonesia untuk meningkatkan pengetahuan tenaga gizi dalam genetika²¹.

Tenaga gizi dianggap sebagai lini pertama yang berhubungan dengan pasien terkait genomik nutrisi, dan telah diidentifikasi sebagai kandidat utama untuk memberikan nasihat tentang nutrisi dan genetika²². Namun, kurikulum gizi dan diet saat ini tidak menyertakan mata kuliah yang berkaitan dengan genetika manusia tingkat lanjut, seperti diskusi tentang teknologi *omics*, interpretasi informasi variasi genetik, dan aspek hukum, etika, dan sosial dari informasi genetik^{22,23}. Pendidikan dan pelatihan untuk tenaga gizi relevan karena ilmu dasar dan bukti seputar genomik gizi terus berkembang, sedangkan pedoman praktik klinis belum ada untuk saran gizi berbasis gen dan karena ekspektasi terhadap tenaga gizi meningkat sebagai *response* terhadap meningkatnya permintaan pengujian genetik²¹. Pengetahuan mendalam tentang implikasi variasi genetik pada bidang gizi untuk meningkatkan kesehatan, baik untuk mencegah dan mengelola penyakit akan dibutuhkan, bersama dengan keterampilan untuk mengembangkan dan menerapkan pendekatan terapeutik yang sesuai dengan diet dan gaya hidup dengan susunan genetik klien¹⁹. Penelitian lain juga menyatakan bahwa pendidikan gizi efektif dalam meningkatkan pengetahuan tentang gizi²⁴. Masyarakat

dengan tingkat pendidikan lebih tinggi dapat lebih mudah memahami informasi daripada orang dengan tingkat Pendidikan yang lebih rendah²⁵.

Kepercayaan diri dalam pelayanan gizi berbasis gen telah diidentifikasi sebagai salah satu prediktor terkuat untuk mengaplikasikan ke dalam praktik pelayanan gizi. Kurangnya pendidikan yang memadai bagi praktisi kesehatan di bidang genetika dan gizi adalah salah satu faktor tantangan dan hambatan ketika menawarkan layanan nutrigenomik kepada masyarakat. Praktisi perlu mengetahui cara memahami dan mengomunikasikan informasi, bagaimana menggunakan informasi nutrisi untuk memberi saran kepada pasien tentang modifikasi pola makan. Namun, komunikasi yang efektif tentang hubungan gen dan nutrisi menuntut pengetahuan tentang genetika dan nutrisi, dan bukti menunjukkan bahwa praktisi kesehatan kurang mendapatkan pelatihan yang memadai di bidang ini²⁶. Komponen pendidikan dan pelatihan akan menjadi kesenjangan yang sangat menantang untuk diatasi pada awalnya karena kurangnya praktisi genomik nutrisi tenaga gizi yang tersedia untuk pengajaran dan pendampingan praktik. Praktisi harus memiliki pengalaman langsung dengan penilaian gizi yang mencakup pengujian nutrigenetik²⁷. Untuk meningkatkan pengetahuan, kepercayaan diri dan rasa pentingnya profesi di bidang genomik nutrisi, penting untuk mendorong inovasi pendidikan di sektor perguruan tinggi, baik tingkat sarjana maupun pascasarjana, sebagai strategi utam dalam meningkatkan keterampilan profesi^{22,23}. Hal ini sangat penting karena bukti dari profesi ini menunjukkan bahwa kurangnya pelatihan dan lingkungan yang tidak mendukung merupakan alasan yang signifikan untuk kurangnya pengetahuan dan kepercayaan diri di bidang gizi berbasis gen²⁸.

Hubungan antara Pengetahuan dan Keterlibatan Tenaga Gizi Terhadap Pelayanan Gizi Berbasis Gen

Tabel 4 menunjukkan bahwa 60,2% (153 orang) tenaga gizi yang memiliki pengetahuan rendah terbukti tidak memiliki keterlibatan pada pelayanan gizi berbasis gen. Ada hubungan pada pengetahuan dengan keterlibatan tenaga gizi terhadap pelayanan gizi berbasis gen. Oleh karena itu, tenaga gizi yang memiliki pengetahuan tinggi tentang pelayanan gizi berbasis gen berpeluang dua kali memiliki keterlibatan dalam memberikan pelayanan gizi berbasis gen ($p=0,001$; $PR=2,0$; $95\% CI=1,3-3,0$).

Tabel 4. Hubungan antara Pengetahuan dan Keterlibatan Tenaga Gizi terhadap Pelayanan Gizi Berbasis Gen

Variabel	Terlibat		Tidak Terlibat		Total		P-Value	PR (95% CI)
	n	%	n	%	N	%		
Pengetahuan								
Tinggi	96	56,8	101	39,8	197	46,6	<0,001	2,0 (1,3-3,0)
Rendah	73	43,2	153	60,2	226	53,4		

n: Jumlah frekuensi; N: Jumlah total; %: Persentase; PR: *Prevalence Ratio*; CI: *Confidence Interval*

Pelayanan gizi berbasis gen mengacu pada pendekatan yang mempertimbangkan faktor genetik individu untuk memberikan rekomendasi gizi yang lebih tepat dan personal kepada individu. Melalui analisis genetik, informasi tentang kecenderungan genetik

terhadap respons tubuh terhadap makanan dan nutrisi dapat diidentifikasi²⁹. Hal ini memungkinkan tenaga gizi untuk menyusun rekomendasi nutrisi yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan individu. Keterlibatan tenaga gizi merupakan faktor utama dalam memberikan

kesadaran dan pemahaman masyarakat terkait betapa pentingnya gizi yang seimbang dan mencukupi kebutuhan energi tubuh sehari-hari. Akan tetapi, perlu diingat bahwa penerapan pelayanan gizi berbasis gen masih dalam tahap awal di Indonesia dan memerlukan dukungan dari pemerintah, lembaga kesehatan, dan sumber daya manusia yang terampil dan terlatih dalam bidang genetika dan gizi³⁰.

Temuan bahwa pengetahuan, keterlibatan, dan kepercayaan diri yang berkaitan dengan genetika dan *nutritional genomics* masih terbatas di kalangan tenaga gizi. Upaya untuk meningkatkan kesadaran dan kompetensi tenaga kesehatan dalam kaitannya dengan genetika dan genomik telah dilakukan melalui berbagai pendekatan. Sebelas kegiatan pelayanan gizi berbasis gen dalam satu tahun terakhir menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara kegiatan keterlibatan dengan pengetahuan tenaga gizi terhadap pelayanan gizi berbasis gen. Empat kegiatan tersebut adalah (79%) tenaga gizi yang ikut terlibat dalam "mendiskusikan dasar genetika suatu penyakit", "memberikan konseling jika ada kelainan gen dan dampaknya", "memberikan penyuluhan ke pasien tentang kelainan genetika", "berdiskusi dengan pasien bagaimana pola makan dapat berinteraksi dengan gen". Hal ini sejalan dengan penelitian Nacis *et al* (2022), keterlibatan ahli gizi dalam pelayanan gizi berbasis gen ditemukan rendah, sehingga kurang dari 50% (rata-rata jumlah aktivitas yang dilakukan 20,0-22,7%) ahli dilaporkan terlibat dalam kegiatan yang terkait dengan nutrigenomik. Kegiatan termasuk merujuk individu untuk konseling genetika. Mayoritas ahli gizi melaporkan tidak ada keterlibatan dalam masing-masing dari sebelas kegiatan yang berkaitan dengan genetika dan interaksi diet gen dalam satu tahun terakhir³¹. Keterlibatan tenaga gizi dalam genetika dan genomik nutrisi mengacu pada sejauh mana mereka secara aktif mengintegrasikan informasi genetika ke dalam praktik pelayanan gizi. Hal ini mencakup penilaian data genetika klien, memahami bagaimana genetika dapat memengaruhi kebutuhan nutrisi, dan menyesuaikan saran diet berdasarkan profil genetika individu. Tenaga gizi yang lebih terlibat dapat secara aktif mencari penelitian yang relevan, menghadiri lokakarya, atau berkolaborasi dengan konselor genetika dan spesialis lainnya²².

KESIMPULAN

Terdapat hubungan rendahnya pengetahuan tenaga gizi dengan rendahnya keterlibatan diri dan kepercayaan diri tenaga gizi terhadap pelayanan gizi berbasis gen di Indonesia. Diharapkan tenaga gizi untuk meningkatkan pengetahuan terkait genetika dan hubungannya dengan gizi melalui pelatihan, seminar, dan pendidikan lanjut. Peneliti selanjutnya dapat menyelidiki, mengeksplorasi, dan menganalisis lebih lanjut faktor yang terkait dengan pengetahuan, keterlibatan, dan kepercayaan para ahli gizi terhadap layanan gizi berbasis gen di Indonesia.

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh subjek penelitian atas kontribusi dan waktunya

selama tahap pengumpulan data hingga hasil penelitian dipublikasikan.

Konflik Kepentingan dan Sumber Pendanaan

Penelitian ini tidak memiliki konflik kepentingan. Penelitian ini dibiayai oleh Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Kemristekdikti) dalam skema Hibah Penelitian Tesis Magister (PTM) tahun 2023.

Author Contributions

AUF dan RDH: Kontributor yang setara untuk penulisan artikel penelitian ini dan ditunjuk sebagai penulis pendamping pertama atau *co-first authors*, Melakukan analisis dan interpretasi data, menyiapkan draft manuskrip, melakukan revisi, dan melakukan pengambilan data. ASA: Bertanggung jawab atas semua isi ilmiah artikel, memformulasikan rumusan masalah, melakukan analisis dan interpretasi data untuk mendapatkan temuan yang relevan, membuat konsep dan desain penelitian, memimpin koleksi data, melakukan supervisi dan pembimbingan dalam penyusunan manuskrip, analisis dan interpretasi data, memberikan kritik, masukan dan saran penulisan manuskrip. YK dan HDH: Melakukan supervisi dan pembimbingan dalam penyusunan manuskrip, analisis dan interpretasi data, memberikan kritik, masukan dan saran penulisan manuskrip. IFZ, SAP, RA: Terlibat dalam merencanakan, melakukan, dan menganalisis data, mereka mengumpulkan data, melakukan analisis untuk mendapatkan temuan yang relevan.

REFERENSI

1. Floris, M. *et al*. Direct-to-Consumer Nutrigenetics Testing: An Overview. *Nutrients* **12**, 566 (2020).
2. Alsulami, S. *et al*. Interaction between the genetic risk score and dietary protein intake on cardiometabolic traits in Southeast Asian. *Genes and Nutrition* **15**, 1–10 (2020).
3. Alathari, B. E., Sabta, A. A., Kalpana, C. A. & Vimalaswaran, K. S. Vitamin D pathway-related gene polymorphisms and their association with metabolic diseases: A literature review. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders* **19**, 1701–1729 (2020).
4. Surendran, S. *et al*. A nutrigenetic approach for investigating the relationship between vitamin B12 status and metabolic traits in Indonesian women. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders* **18**, 389–399 (2019).
5. Alathari, B. E. *et al*. Interaction between vitamin d-related genetic risk score and carbohydrate intake on body fat composition: A study in southeast asian Minangkabau women. *Nutrients* **13**, 1–13 (2021).
6. Muhammad, H. F. L., Sulistyoningrum, D. C., Kusuma, R. J., Dewi, A. L. & Karina, I. *Buku Ajar Nutrigenomik dan Nutrigenetik Bagi Mahasiswa Gizi*. (Gadjah Mada University Press, 2021).
7. Delmi, S. Menuju Diet Individu Berdasarkan Kajian Nutrigenomik dan Nutrigenetik. *Rapat Majelis Guru Besar Universitas Andalas* (2019).
8. Yilmaz, Ş., Yilmaz, S., Uçar, A. & Çelik, M. Genetics and Nutrigenetics: Involvement, Confidence and

- Knowledge of Turkish Dietitians. *International Journal of Caring Sciences* **14**, (2021).
9. Aji, A. S., Erwinda, E., Rasyid, R. & Yusrawati, Y. A genetic approach to study the relationship between maternal Vitamin D status and newborn anthropometry measurements: the Vitamin D pregnant mother (VDPM) cohort study. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders* **19**, 91–103 (2020).
 10. Ordovas, J. M., Ferguson, L. R., Tai, E. S. & Mathers, J. C. Personalised Nutrition and Health. *BMJ (Online)* **361**, 1–7 (2018).
 11. Gideon Onyedikachi Iheme. Engagement of nutritionists/dietitians in social media: a potential to meet consumer's quest for healthy Nutrition information and services | Journal of Dietitians Association of Nigeria. *Journal of Dietitians Association of Nigeria* **10**, (2019).
 12. Barrea, L. et al. Nutrigenetics—personalized nutrition in obesity and cardiovascular diseases. *Int J Obes Suppl* **10**, 1–13 (2020).
 13. Nacis, J. S. et al. "Right diet for the right person": a focus group study of nutritionist-dietitians' perspectives on nutritional genomics and gene-based nutrition advice. *Journal of Community Genetics* **13**, 49–57 (2022).
 14. Meiliana, A. & Wijaya, A. Nutrigenetics, Nutrigenomics and Precision Nutrition. *The Indonesian Biomedical Journal* **12**, 189–200 (2020).
 15. Indonesia, P. P. Undang-undang (UU) Nomor 36 Tahun 2014 tentang Tenaga Kesehatan. *Database Peraturan / JDH BPK* <http://peraturan.bpk.go.id/Details/38770/uu-no-36-tahun-2014> (2014).
 16. Whelan, K., McCarthy, S. & Pufulete, M. Genetics and diet–gene interactions: involvement, confidence and knowledge of dietitians. *Br J Nutr* **99**, 23–28 (2008).
 17. Van Dijk, M. P. A., Hale, W. W., Hawk, S. T., Meeus, W. & Branje, S. Personality Development from Age 12 to 25 and its Links with Life Transitions. *Eur J Pers* **34**, 322–344 (2020).
 18. Kaufman-Shriqui, V., Salem, H., Boaz, M. & Birk, R. Knowledge and Attitudes Towards Nutrigenetics: Findings from the 2019 Unified Forces Preventive Nutrition Conference (UFPN). *Nutrients* **12**, 335 (2020).
 19. Forray, A. I., Coman, M. A., Cherecheș, R. M. & Borzan, C. M. Exploring the Impact of Sociodemographic Characteristics and Health Literacy on Adherence to Dietary Recommendations and Food Literacy. *Nutrients* **15**, 2853 (2023).
 20. Collins, J. Generational change in nutrition and dietetics: The millennial dietitian. *Nutrition & Dietetics* **76**, 369–372 (2019).
 21. Horne, J. R. et al. Guiding Global Best Practice in Personalized Nutrition Based on Genetics: The Development of a Nutrigenomics Care Map. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* **122**, 259–269 (2022).
 22. Kaufman-shriqui, V., Salem, H., Boaz, M. & Birk, R. Knowledge and attitudes towards nutrigenetics: Findings from the 2018 unified forces preventive nutrition conference (UFPN). *Nutrients* **12**, (2020).
 23. Kaufman-Shriqui, V., Salem, H., Birk, R. & Boaz, M. Nutrition Knowledge Translation Performance in Health Professionals: Findings from the 2017 Unified Forces Preventive Nutrition Conference (UFPN). *Nutrients* **11**, 390 (2019).
 24. Gambir, J., Jaladri, I., Sari, E. M. & Kurniasari, Y. A nutrition diary-book effectively increase knowledge and adherence of iron tablet consumption among adolescent female students. *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia (Indonesian Journal of Nutrition and Dietetics)* **8**, 87 (2021).
 25. Herawati, H. D., Anggraeni, A. S. N., Pebriani, N., Pratiwi, A. M. & Siswati, T. Edukasi gizi menggunakan media booklet dengan atau tanpa konseling terhadap pengetahuan orangtua dan konsumsi sayur dan buah anak prasekolah di wilayah urban. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia* **18**, 48 (2021).
 26. Mathew, M. R., Medithi, S. & Muley, A. Dietitians' and nutritionists' knowledge of nutritional genomics and perception toward genetic testing for a personalized approach in noncommunicable diseases (NCDs) prevention and management in India: A cross-sectional survey. *International Journal of Nutrition, Pharmacology, Neurological Diseases* **13**, 123 (2023).
 27. Vogel, E., DeBusk, R. & Ryan-Harshman, M. *Advancing Knowledge Translation in Nutritional Genomics by Addressing Knowledge, Skills and Confidence Gaps of Registered Dietitians. Nutrition and Genomics* (Elsevier Ltd., 2009). doi:10.1016/B978-0-12-374125-7.00009-6.
 28. Brown, H. D. et al. Should 'Omics' education be a part of allied health profession curricula? *Genomics* **112**, 169–173 (2020).
 29. Aji, A. S. 2020. Personalized Functional Foods: Masa Depan Penerapan Personalized Nutrition Advice. Prosiding Seminar Nasional Online: Peran Pangan Fungsional dan Nutrasetikal dalam Meningkatkan Sistem Imun Mencegah Covid – 19, Juni 2020, Bogor, pp. 303 – 310.
 30. Helmyati, S. Getting to Know Personalized Nutrition: The Role of Nutrigenetics and Nutrigenomics. *PKGM* <https://pkgm.fk.ugm.ac.id/en/2022/03/15/getting-to-know-personalized-nutrition-the-role-of-nutrigenetics-and-nutrigenomics/> (2022).
 31. Nacis, J. S. et al. "Right diet for the right person": a focus group study of nutritionist-dietitians' perspectives on nutritional genomics and gene-based nutrition advice. *Journal of Community Genetics* **13**, 49 (2022).