

**HUBUNGAN ASUPAN ZAT GIZI MAKRO DAN AKTIVITAS
FISIK TERHADAP STATUS GIZI REMAJA AUTIS DI
PONDOK PESANTREN ANAK BERKEBUTUHAN KHUSUS
AL-ACHSANIYYAH KUDUS**

SKRIPSI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Tugas Akhir

Program Studi S-1 Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan



Disusun oleh :

Fina Chiyaroh

1807026038

**PROGRAM STUDI GIZI
FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN
Jalan Prof. Dr. Hamka km.1 Kampus III Ngaliyan Semarang Kode pos 50185
Telepon (024) 76433370; Email: fpk@walisongo.ac.id; Website: fpk.walisongo.ac.id

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dan Aktivitas Fisik Terhadap Status Gizi Remaja Autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus

Penulis : Fina Chiyaroh

NIM : 1807026038

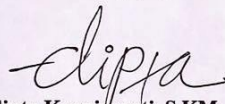
Program Studi : Gizi

Telah diujikan dalam sidang *munaqosyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Gizi.

Semarang,

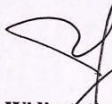
DEWAN PENGUJI

Penguji I,


Pradipta Kurniasanti, S.KM., M.Gizi
NIP. 198601202023212020



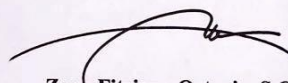
Penguji II,


Dr. Widiastuti, M.Ag
NIP. 197503192009012003

Pembimbing I,


Farohatus Sholichah, S.KM., M.Gizi
NIP. 199002082019032008

Pembimbing II,


Zana Fitriana Octavia, S.Gz., M.Gizi
NIP : 199210212019032015

KEASLIAN PENELITIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fina Chiyaroh

NIM : 1807026038

Program Studi : Gizi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

HUBUNGAN ASUPAN ZAT GIZI MAKRO DAN AKTIVITAS FISIK TERHADAP STATUS GIZI REMAJA AUTIS DI PONDOK PESANTREN ANAK BERKEBUTUHAN KHUSUS AL-ACHSANIYYAH KUDUS

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.



marang, 23 Mei 2025

Fina Chiyaroh

NOTA PEMBIMBING

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 11 Maret 2025

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi mahasiswa:

Nama : Fina Chiyaroh

NIM : 1807026038

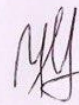
Program Studi : Gizi

Judul : Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dan Aktivitas Fisik terhadap Status Gizi Remaja Autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus.

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Dosen Pembimbing I,



Farohatus Sholichah, S.KM., M.Gizi
NIP. 199002082019032008

NOTA PEMBIMBING

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 22 April 2025

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo

di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi mahasiswa:

Nama : Fina Chiyaroh

NIM : 1807026038

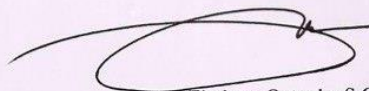
Program Studi : Gizi

Judul : Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dan Aktivitas Fisik terhadap Status Gizi Remaja Autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus.

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Dosen Pembimbing II,



Zana Fitriana Octavia, S.Gz., M.Gizi
NIP. 199210212019032015

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil 'alamin, segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat, kesehatan, dan karunia-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. Skripsi berjudul “Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dan Aktivitas Fisik Terhadap Status Gizi Remaja Autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus” ini disusun sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang. Penyelesaian ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Nizar, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Bapak Angga Hardiansyah, S.Gz., M.Si., selaku Ketua Program Studi Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Ibu Farohatus Sholichah, S.KM., M.Gizi, selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan banyak sekali arahan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi.
4. Ibu Zana Fitriana Octavia, S.Gz., M.Gizi, selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan masukan dan mengingatkan betapa pentingnya penggunaan tata bahasa dan metodologi penelitian yang baik dan benar.
5. Ibu Pradipta Kurniasanti, S.KM., M.Gizi, selaku dosen penguji I yang telah memberikan arahan, masukan, dan dukungan terhadap isi skripsi penulis agar menjadi lebih baik.
6. Ibu Dr. Widiastuti, M.Ag, selaku dosen penguji II yang telah memberikan cara pandang baru bagi penulis terkait penelitian dan penulisan skripsi serta arahan dan juga kritik yang membangun.

7. Ibu Nur Hayati, S.Pd., M.Si., selaku dosen wali yang senantiasa memberikan motivasi, perhatian, dan dukungan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi.
8. Seluruh Bapak dan Ibu dosen yang telah dengan tulus berbagi ilmu dan pengalaman di bidang Gizi kepada penulis selama masa perkuliahan.
9. Segenap pengurus Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus yang telah memberikan izin, doa serta dukungannya kepada penulis selama penelitian.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi perkembangan ilmu kesehatan, khususnya ilmu gizi, serta bagi pembaca.

Wassalamua'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Semarang, 14 April 2025

Penulis,



Fina Chiyaroh

NIM 1807026038

PERSEMBAHAN

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan kemudahan, kelancaran, dan keberkahan bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Karya ini merupakan bentuk rasa syukur saya kepada Allah SWT karena telah memberikan nikmat karunia pertolongan yang tiada henti hingga saat ini. Skripsi ini penulis persembahkan dengan penuh rasa bangga dan cinta yang tulus kepada orang-orang terkasih yang telah mendukung penulis dengan caranya masing-masing:

1. Kepada kedua orang tua, cinta pertama dan panutan saya, Bapak Slamet Luhardjo dan pintu surgaku Mama Noor Khasanah. Terima kasih atas segala pengorbanan dan kasih sayang tulus yang diberikan. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan bangku perkuliahan, namun mereka mampu senantiasa memberikan apapun yang terbaik, tak kenal lelah bekerja, mendoakan serta memberikan perhatian dan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai meraih gelar sarjana. Semoga bapak dan mama sehat, panjang umur dan bahagia.
2. Kepada adik saya, Zalfa Jahiyah Putri. Terima kasih atas semangat, doa, dan hiburannya yang selalu diberikan kepada penulis.
3. Kepada segenap keluarga besar yang berada di Kudus atas segala doa dan dukungannya.
4. Kepada teman-teman Gizi angkatan 2018 khususnya Gizi kelas B yang selalu memberikan motivasi dan kerja samanya selama menempuh pendidikan.
5. Teruntuk diri saya sendiri, terimakasih karena sudah berusaha berjuang untuk menyelesaikan kewajiban dengan segala perasaan yang bercampur menjadi satu. Terimakasih sudah berusaha untuk kuat hingga perjalanan panjang ini bisa selesai sampai di titik ini serta semangat untuk menghadapi perjalanan selanjutnya dengan rasa suka cita.

MOTTO

“Letakkan aku dalam hatimu, maka aku akan meletakkanmu dalam hatiku”

-QS. Al-Baqarah ayat 152-

“Terlambat bukan berarti gagal, cepat bukan berarti hebat. Terlambat bukan menjadi alasan untuk menyerah, setiap orang memiliki proses yang berbeda. Percaya proses itu yang paling penting, karena Allah SWT telah mempersiapkan hal baik dibalik kata proses yang kamu anggap rumit.”

-Edwar Satria-

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KEASLIAN PENELITIAN	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
PERSEMBAHAN	viii
MOTTO	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK.....	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan.....	4
D. Manfaat Penelitian	4
E. Keaslian Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Landasan Teori.....	9
1. Remaja.....	9
2. Autisme	12
3. Status Gizi	28
4. Asupan Zat Gizi Makro.....	36
5. Aktivitas Fisik.....	52
6. Hubungan antar Variabel	57
B. Kerangka Teori	61

C. Kerangka Konsep	62
D. Hipotesis	62
BAB III METODE PENELITIAN	64
A. Jenis dan Variabel Penelitian.....	64
1. Jenis Penelitian	64
2. Variabel Penelitian.....	64
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	65
1. Tempat Penelitian	65
2. Waktu Penelitian.....	65
C. Populasi dan Sampel Penelitian	65
1. Populasi Penelitian.....	65
2. Sampel Penelitian	65
D. Definisi Operasional.....	66
E. Prosedur Penelitian.....	67
F. Pengolahan dan Analisis Data	70
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	75
A. Hasil Penelitian	75
1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	75
2. Karakteristik Responden	77
3. Analisis Univariat	78
4. Analisis Bivariat	81
B. Pembahasan	83
1. Analisis Univariat	83
2. Analisis Bivariat	91
BAB V PENUTUP	100
A. KESIMPULAN.....	100
B. SARAN.....	100
DAFTAR PUSTAKA.....	102
LAMPIRAN	110

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian	5
Tabel 2. 1 Angka Kecukupan Zat Gizi	12
Tabel 2. 2 Kriteria Diagnosis Autisme Berdasarkan DSM V	19
Tabel 2. 3 Kategori dan Ambang Batas Status Gizi Anak Berdasarkan Indeks IMT/U	32
Tabel 2. 4 <i>Physical Activity Ratio</i> (PAR) Berbagai Aktivitas Fisik	55
Tabel 3. 1 Definisi Operasional	66
Tabel 3. 2 Kategori Tingkat Aktivitas Fisik Berdasarkan Nilai PAL	70
Tabel 3. 3 Hasil Uji Normalitas Data	72
Tabel 3. 4 Hasil Transformasi Data	73
Tabel 3. 5 Nilai Koefisien Korelasi	74
Tabel 4. 1 Kegiatan Harian	77
Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi Karakteristik Remaja Autis	77
Tabel 4. 3 Deskripsi Asupan Karbohidrat	78
Tabel 4. 4 Deskripsi Asupan Protein	79
Tabel 4. 5 Deskripsi Asupan Lemak	79
Tabel 4. 6 Deskripsi Aktivitas Fisik	80
Tabel 4. 7 Deskripsi Status Gizi	80
Tabel 4. 8 Hubungan Asupan Karbohidrat terhadap Status Gizi	81
Tabel 4. 9 Hubungan Asupan Protein terhadap Status Gizi	82
Tabel 4. 10 Hubungan Asupan Lemak terhadap Status Gizi	82
Tabel 4. 11 Hubungan Aktivitas Fisik terhadap Status Gizi	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Teori.....	61
Gambar 2. Kerangka Konsep	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Persetujuan Responden.....	105
Lampiran 2. Formulir <i>Food Weighing</i>	106
Lampiran 3. Kuesioner <i>Physical Activity Level</i> (PAL).....	107
Lampiran 4. Lembar Surat Ijin Penelitian.....	108
Lampiran 5. Data Hasil Penelitian.....	109
Lampiran 6. Hasil Uji Normalitas Data	110
Lampiran 7. Hasil Analisis Univariat Data	111
Lampiran 8. Hasil Analisis Bivariat Data	112
Lampiran 9. Dokumentasi	114
Lampiran 10. Daftar Riwayat Hidup	117

ABSTRAK

Latar Belakang: Autisme adalah gangguan perkembangan saraf yang dapat memengaruhi pola makan dan aktivitas fisik anak. Ketidakseimbangan asupan zat gizi makro seperti karbohidrat, protein, dan lemak, serta rendahnya aktivitas fisik dapat berdampak pada status gizi penyandang autisme.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara asupan zat gizi makro dan aktivitas fisik terhadap status gizi remaja autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain cross-sectional dengan jumlah responden sebanyak 30 remaja autis berusia 10-18 tahun. Data dikumpulkan melalui penimbangan makanan (*food weighing*), kuesioner *Physical Activity Level* (PAL) selama tiga hari selama 24 jam, serta pengukuran antropometri (berat badan dan tinggi badan). Analisis data dilakukan menggunakan uji korelasi *Pearson Product Moment* untuk melihat hubungan antara variabel.

Hasil: Berdasarkan hasil analisis bivariate menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan karbohidrat ($p=0,004$), asupan protein ($p<0,001$), asupan lemak ($p<0,001$), dan aktivitas fisik ($p<0,001$) terhadap status gizi remaja autis.

Kesimpulan: Terdapat hubungan yang signifikan antara asupan zat gizi makro (karbohidrat, protein, lemak) dan aktivitas fisik terhadap status gizi remaja autis. Diperlukan strategi pengelolaan pola makan yang lebih optimal untuk menjaga status gizi yang seimbang pada penyandang autisme.

Kata Kunci: autisme, aktivitas fisik, asupan zat gizi makro, status gizi.

ABSTRACT

Background: Autism is a neurodevelopmental disorder that can affect children's eating patterns and physical activity. An imbalance in macronutrient intake, such as carbohydrates, protein, and fat, along with low levels of physical activity, may impact the nutritional status of individuals with autism.

Objective: This study aims to examine the relationship between macronutrient intake and physical activity on the nutritional status of autistic adolescents at the Al-Achsaniyyah Islamic Boarding School for Children with Special Needs in Kudus.

Methods: This study employed a cross-sectional design with 30 autistic adolescents aged 10–18 years as respondents. Data were collected through food weighing, the Physical Activity Level (PAL) questionnaire for three consecutive 24-hour periods, and anthropometric measurements (weight and height assessment). Data analysis was conducted using the Pearson Product Moment Correlation Test to determine the relationship between variables.

Results: Based on the results of the bivariate analysis, there is a significant relationship between carbohydrate intake ($p=0.004$), protein intake ($p<0.001$), fat intake ($p<0.001$), and physical activity ($p<0.001$) with the nutritional status of autistic adolescents.

Conclusion: There is a significant relationship between macronutrient intake (carbohydrate, protein, fat) and physical activity on the nutritional status of adolescents with autism. A more optimal dietary management strategy is needed to maintain a balanced nutritional status in people with autism.

Keywords: autism, macronutrient intake, nutritional status, physical activity.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Autisme merupakan gangguan perkembangan pervasif yang biasanya terjadi pada anak-anak dengan tanda gangguan pada kognitif, perilaku, bahasa, komunikasi dan interaksi sosial (Sintowati, 2014). Autisme atau *Autistic Spectrum Disorder* (ASD) memiliki beberapa spektrum gejala seperti *Attention Deficit Complusive Disorder* (ADHD), *Obsessive Compulsive Disorder* (OCD), *Tourette's*, dll (Maenner *et al.*, 2021). Gejala autisme dapat terjadi sejak masa anak-anak. Penyandang autisme mengalami gangguan perkembangan saraf sehingga kesulitan berkomunikasi dengan orang lain, baik secara verbal maupun nonverbal. Dalam beberapa kasus, penyandang autisme dapat berkembang secara normal tetapi akan terhenti sebelum mencapai usia tiga tahun (Anas, 2020).

Di Indonesia, prevalensi penyandang autisme mengalami peningkatan kurang lebih 500 orang setiap tahunnya. Pada tahun 2021 terdapat 13.329 siswa autis di Indonesia dengan jumlah 1.000 siswa autis di Jawa Tengah (Kemdikbud, 2022). Sementara itu, pada tahun 2023 mengalami peningkatan menjadi 16.301 siswa autis di Indonesia dengan jumlah 1.202 siswa autis di Jawa Tengah (Kemdikbud, 2024). Pada penyandang autisme masih dijumpai berbagai macam permasalahan status gizi (malnutrisi). Menurut hasil penelitian Rezki *et al* (2024) menyatakan dari 33 orang penyandang autisme, 20 orang memiliki status gizi baik/ normal (61%), 4 orang memiliki status gizi kurang (12%), 5 orang memiliki status gizi lebih (15%), dan 4 orang dengan status gizi obesitas (12%). Sementara itu, dalam penelitian Aisyah *et al.* (2023) menyebutkan dari 36 orang penyandang autisme 8,3% memiliki kategori gizi kurang, gizi lebih 19,4%, dan gizi baik/ normal 55,6%.

Faktor yang mempengaruhi status gizi pada penyandang autisme meliputi lingkungan keluarga, pengetahuan orangtua, pola pemberian makan, dan penyakit infeksi. Pengetahuan orang tua terkait asupan zat gizi yang sesuai dengan kebutuhan penyandang autisme dapat mempengaruhi pola pemberian makan sehingga berpengaruh terhadap status gizi anak. Pola makan yang diberikan pada penyandang autisme adalah diet *Gluten Free dan Casein Free* (GFCF). Penyandang autisme sering mengalami gangguan mencerna *gluten* dan *casein* karena pada penyandang autisme banyak mengalami *leaky guts* (kebocoran usus). Jika pola makan yang diberikan kepada anak dengan autisme tidak sesuai, dapat berdampak negatif pada asupan nutrisinya sehingga dapat berpengaruh pada status gizi. Gangguan pencernaan yang sering ditemukan pada penyandang autisme adalah diare atau sembelit, sakit perut, dan kembung. Gangguan pencernaan tersebut dapat berlangsung lama jika pola makan anak autis tidak diperbaiki, dan akan berdampak pada status gizi anak autis (Setyaningsih, 2019).

Pola makan dan aktivitas fisik merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi berat badan penyandang autisme. Penyandang autisme memiliki indra pengecap yang sangat peka sehingga cenderung memiliki perilaku memilih makanan (*picky eater*) dan keengganan untuk mencoba jenis makanan lain. Perilaku tersebut dapat berpengaruh pada status gizi dan gangguan pertumbuhan anak. Perilaku ini menjadikan seseorang terbiasa untuk memilih-milih makanan sehingga dapat terjadi kekurangan atau kelebihan asupan energi dan asupan zat gizi yang dapat memengaruhi status gizinya (Horst *et al.*, 2016).

Pada penyandang autisme, asupan karbohidrat yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan dapat menjadi pemicu keadaan malnutrisi. Khususnya pada jenis karbohidrat monosakarida sebaiknya dihindari karena dapat menyebabkan masalah gizi seperti gizi buruk, gizi kurang, atau gizi lebih pada penyandang autisme. Selain itu, protein sangat penting untuk pertumbuhan anak dan membantu pembentukan antibodi, yang mana penyandang autisme rentan terhadap penyakit. Namun, konsumsi protein jenis gluten dan casein dalam jumlah tinggi bisa mempengaruhi status gizi penyandang autisme.

Sementara itu, rendahnya asupan lemak pada penyandang autisme dapat menyebabkan status gizi yang tidak normal. Hal ini disebabkan oleh kecacatan enzimatik yang menyebabkan penghilangan lemak esensial secara cepat dari jaringan tubuh, terutama di otak, yang penting untuk perkembangan sensorik dan motorik (Irawan, 2019).

Penyandang autisme cenderung memiliki perilaku hiperaktif, berulang dan stereotip. Pada penyandang autisme terjadi kerusakan motorik sehingga berpengaruh terhadap kemampuan mereka dalam aktivitas fisik. Penyandang autisme yang memiliki kemampuan sosialisasi kurang baik cenderung memiliki tingkat aktivitas fisik yang rendah hal ini mengakibatkan penyandang autisme memiliki aktivitas yang tidak terkontrol, sibuk dengan dunianya sendiri dan cenderung malas bergerak. Hal tersebut dapat berakibat pada status gizi, baik status gizi kurang maupun status gizi lebih (Rezki *et al.*, 2024).

Menurut hasil prariset yang dilakukan oleh peneliti pada tanggal 2 September tahun 2023, diperoleh hasil bahwa terdapat 30 remaja autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus usia 10-18 tahun. Dari 30 orang tersebut hanya 10 orang (33,3%) berstatus gizi normal, sisanya 14 orang (46,6%) berstatus gizi lebih (*overweight*), 3 orang (10%) berstatus gizi obesitas, dan 3 orang (10%) berstatus gizi kurang berdasarkan pengukuran status gizi IMT/U.

B. Rumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hubungan asupan karbohidrat terhadap status gizi remaja autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus?
2. Bagaimana hubungan asupan protein terhadap status gizi remaja autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus?
3. Bagaimana hubungan asupan lemak terhadap status gizi remaja autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus?
4. Bagaimana hubungan aktivitas fisik terhadap status gizi remaja autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus?

C. Tujuan

Tujuan dari penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu meliputi:

1. Mengetahui hubungan asupan karbohidrat terhadap status gizi remaja autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus.
2. Mengetahui hubungan asupan protein terhadap status gizi remaja autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus.
3. Mengetahui hubungan asupan lemak terhadap status gizi remaja autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus.
4. Mengetahui hubungan aktivitas fisik terhadap status gizi remaja autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan oleh penulis meliputi:

1. Bagi Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus
Sebagai salah satu sumber informasi bagi pengasuh Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus, yang diharapkan mampu memberikan penerapan dan pengawasan yang tepat terkait makanan bergizi yang diberikan kepada remaja autis sehingga dapat memperoleh status gizi normal.
2. Bagi Institusi
Sebagai pengembangan wawasan keilmuan terkait dengan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi status gizi pada remaja autis serta sebagai referensi untuk peneliti selanjutnya.

E. Keaslian Penelitian

Perbedaan dalam penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya yaitu terletak pada salah satu variabel bebas, tempat penelitian, jumlah sampel, serta instrument penelitian yang digunakan. Pada penelitian ini peneliti menggunakan dua variabel bebas yaitu, variabel asupan zat gizi makro

(karbohidrat, protein, lemak), dan aktivitas fisik dengan variabel terikat status gizi. Penelitian ini menggunakan sampel penyandang autisme dimana variabel pembeda pada penelitian ini yaitu aktivitas fisik yang masih jarang diteliti oleh peneliti lain.

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian		Hasil Penelitian
			Desain Penelitian	Variabel Penelitian	
1.	Dara Puspita Ayu Rezki, Mertien Sapang, Khairizka Citra Palupi, Idrus Jus'at, Prita Dhyani Swamilaksa (Tahun 2024).	Hubungan Pola Asuh Orangtua, Aktivitas Fisik, dan Asupan Zat Gizi Makro dengan Status Gizi Anak Autis di SLB Belitung	<i>Cross Sectional</i>	Variabel bebas: pola asuh orang tua, aktivitas fisik, dan asupan zat gizi makro Variabel terikat: status gizi	- Tidak ada hubungan antara pola asuh orang tua dengan status gizi anak autis. - Terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan status gizi anak autis. - Tidak ada hubungan antara karbohidrat dengan status gizi anak autis. - Terdapat hubungan antara protein dengan status gizi anak autis. - Terdapat hubungan antara lemak dengan status gizi anak autis.
No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian		Hasil Penelitian
			Desain Penelitian	Variabel Penelitian	
2.	Aisyah, Miliyantri Elvandari, Ratih Kurniasari (Tahun 2023).	Hubungan Asupan Zat Gizi Makro, Pengetahuan dan Pola Asuh Ibu dengan Status Gizi Anak Autis di SLB Kota Bandung.	<i>Cross sectional.</i>	Varibel bebas: asupan zat gizi makro, pengetahuan dan pola asuh ibu. Variabel terikat: status gizi anak autis.	- Tidak ada hubungan antara pengetahuan ibu dengan status gizi. - Tidak ada hubungan antara pola asuh ibu dengan status gizi. - Tidak ada hubungan antara asupan energi dengan status gizi. - Tidak ada hubungan antara karbohidrat dengan status gizi.

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian		Hasil Penelitian
			Desain Penelitian	Variabel Penelitian	
					- Terdapat hubungan antara protein dengan status gizi. - Terdapat hubungan antara lemak dengan status gizi.
3.	Siti Anisa Rahman. 2021.	Hubungan Pengetahuan Ibu dan Perilaku Picky Eater dengan Tingkat Kecukupan Zat Gizi pada Anak <i>Autism Spektrum Disorder</i> (ASD) di Sekolah Terapi Autisme.	<i>Cross Sectional.</i>	Variabel bebas: pengetahuan ibu dan perilaku picky eater. Variabel terikat: tingkat kecukupan zat gizi pada anak autis.	- Tidak terdapat hubungan antara pengetahuan ibu dengan tingkat kecukupan zat gizi. - Terdapat hubungan antara perilaku picky eater dengan tingkat kecukupan zat gizi.
4.	Salma Faradhila (Tahun 2021).	Hubungan Penerapan Diet <i>Gluten Free Casein Free</i> (GFCF) dengan Aktivitas Fisik pada Anak <i>Autism Spectrum Disorder</i> (ASD).	<i>Cross Sectional.</i>	Variabel bebas: Penerapan Diet GFCF Variabel terikat: Aktivitas Fisik.	- Terdapat hubungan antara penerapan diet <i>gluten free casein free</i> dengan aktivitas fisik.
5.	Annisa Fadillah, Laksmi Widajanti, S.A. Nugraheni. 2020.	Hubungan Asupan Gizi dan Aktivitas Fisik dengan Status Gizi (Skor z IMT/U) Anak Usia 7 – 12 Tahun	<i>Cross Sectional.</i>	Variabel bebas: asupan gizi dan aktivitas fisik. Variabel terikat: status gizi.	- Terdapat hubungan antara tingkat kecukupan energi, protein, dan lemak dengan status gizi anak penyandang disabilitas intelektual.

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian		Hasil Penelitian
			Desain Penelitian	Variabel Penelitian	
		Penyandang Disabilitas Intelektual di Kota Semarang.			- Tidak terdapat hubungan antara tingkat kecukupan karbohidrat, besi, seng, iodium, kalsium, vitamin A, vitamin C, dan aktivitas fisik dengan status gizi anak penyandang disabilitas intelektual.

Pada penelitian “Hubungan Pola Asuh Orang Tua, Aktivitas Fisik, dan Asupan Zat Gizi Makro dengan Status Gizi Anak Autis di SLB Belitung” variabel yang diteliti adalah pola asuh orang tua, aktivitas fisik, dan asupan zat gizi makro, sedangkan rencana penelitian ini hanya terdapat variabel asupan zat gizi makro dan aktivitas fisik. Subjek yang diteliti pada penelitian itu adalah seluruh anak autis berusia 6-17 tahun di SLB Belitung yang berjumlah 33 orang (Rezki *et al.*, 2024). Penelitian dengan judul “Hubungan Asupan Zat Gizi Makro, Pengetahuan dan Pola Asuh Ibu dengan Status Gizi Anak Autis di SLB Kota Bandung”, variabel yang diteliti pada penelitian tersebut adalah asupan zat gizi makro, pengetahuan dan pola asuh ibu sedangkan pada penelitian ini variabel yang diteliti adalah asupan zat gizi makro dan aktivitas fisik. Subyek penelitian pada penelitian tersebut adalah anak autis berusia 7-18 tahun yaitu sebanyak 36 orang (Aisyah *et al.*, 2023). Perbedaan subyek kedua penelitian tersebut berbeda dengan penelitian ini yaitu remaja autis usia 10-18 tahun di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus.

Penelitian dengan judul “Hubungan Pengetahuan Ibu dan Perilaku Picky Eater dengan Tingkat Kecukupan Zat Gizi pada Anak *Autism Spektrum Disorder* (ASD) di Sekolah Terapi Autisme” variabel bebas pada penelitian tersebut adalah pengetahuan ibu dan perilaku picky eater, serta variabel terikat yaitu tingkat kecukupan zat gizi (Rahman, 2021). Penelitian “Hubungan

Penerapan *Diet Gluten Free Casein Free* (GFCF) dengan Aktivitas Fisik pada Anak *Autism Spectrum Disorder* (ASD)”, variabel bebas pada penelitian tersebut adalah penerapan diet GFCF dan variabel terikat pada penelitian tersebut yaitu aktivitas fisik (Salma Faradhilla, 2021). Terdapat perbedaan variabel pada kedua penelitian tersebut dengan penelitian ini. Pada penelitian ini variabel bebas yaitu asupan zat gizi makro dan aktivitas fisik sedangkan variabel terikat yaitu status gizi. Perbedaan penelitian yang berjudul “Hubungan Asupan Gizi dan Aktivitas Fisik dengan Status Gizi (Skor z IMT/U) Anak Usia 7-12 Tahun Penyandang Disabilitas Intelektual di Kota Semarang” menggunakan variabel asupan gizi dan aktivitas fisik sedangkan pada penelitian ini menggunakan variabel asupan zat gizi makro dan aktivitas fisik. Selain itu subyek yang digunakan pada penelitian tersebut berbeda dengan penelitian ini. Subyek penelitian tersebut adalah penyandang disabilitas intelektual berusia 7-12 tahun sebanyak 46 orang di SLB Negeri Semarang (Fadillah et al., 2020). Sedangkan, subyek pada penelitian ini adalah remaja autis berusia 10-18 tahun sebanyak 30 orang di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Remaja

a. Definisi Usia Remaja

Istilah "usia" dapat dijelaskan sebagai periode waktu yang mencerminkan lamanya hidup seseorang, diukur dalam satuan waktu. Hal ini mencakup perkembangan anatomi dan fisiologis individu yang dianggap normal pada tingkat tertentu (Sonang *et al.*, 2019). Remaja merupakan fase peralihan dari masa anak-anak menuju dewasa dengan rentang usia 10 sampai 18 tahun yang ditandai oleh perubahan fisik, psikis, dan psikososial (Kemenkes, 2020). Asal kata "remaja" berasal dari bahasa Latin yang berarti "tumbuh" atau "tumbuh menjadi dewasa". WHO mendefinisikan remaja secara konseptual dengan memperhitungkan aspek biologis, psikologis, dan sosial-ekonomi. Menurut definisi ini, remaja mencakup masa individu mulai menunjukkan perubahan tanda-tanda seksual sekunder hingga mencapai kematangan seksual, mengalami perkembangan psikologis, dan mengidentifikasi dirinya dari tahap kanak-kanak menjadi dewasa. Pada saat yang sama, terjadi peralihan menuju ketergantungan sosial-ekonomi yang lebih mandiri. Masa remaja merupakan periode pertumbuhan yang sangat signifikan dan cepat, menduduki peringkat kedua setelah masa bayi dalam hal kecepatan pertumbuhan. Perubahan fisik dan perkembangan organ reproduksi yang pesat pada remaja memiliki dampak besar terhadap peningkatan kebutuhan gizi dan asupan makanan (Fikawati *et al.*, 2017).

b. Klasifikasi Usia Remaja

Klasifikasi usia remaja pada penyandang autisme sama halnya dengan remaja pada umumnya, menurut Kemenkes (2020) remaja adalah kelompok usia 10 tahun sampai berusia 18 tahun. Kementerian Kesehatan membagi periode remaja menjadi tiga bagian, yaitu:

1) Masa remaja awal (10-13 tahun)

Masa remaja awal adalah periode di mana tubuh mengalami perubahan yang cepat, termasuk pertumbuhan dan perubahan komposisi tubuh, serta perkembangan ciri-ciri seksual sekunder. Karakteristik masa ini juga ditandai oleh perubahan psikologis seperti krisis identitas, meningkatnya ekspresi diri secara verbal, mencari seseorang selain orang tua untuk berbagi cerita, dan pengaruh teman sebaya terhadap hobi dan gaya berpakaian (Sulaeman *et al.*, 2022).

2) Masa remaja menengah (14-16 tahun)

Selama masa remaja menengah, seorang remaja mulai menunjukkan minat terhadap intelektualitas dan karier. Perubahan yang terjadi pada periode ini meliputi perhatian yang lebih besar terhadap penampilan, sering mengungkapkan keluhan kepada orang tua tentang campur tangan yang berlebihan dalam urusan mereka, upaya mencari teman baru dan kurang memperhatikan pendapat orang tua, sering merasa sedih, serta menjadi sangat selektif dalam memilih kelompok teman (Sulaeman *et al.*, 2022).

3) Masa remaja akhir (17-18 tahun)

Periode ini juga dikenal dengan terjadinya maturisasi atau kematangan fisik yang sempurna, ditandai oleh beberapa hal, seperti kesadaran remaja akan identitas diri mereka. Remaja mulai mampu mengekspresikan emosi melalui kata-kata,

menunjukkan sikap saling menghormati yang lebih tinggi, teguh pada minat mereka, bangga dengan pencapaian yang telah diraih, memiliki selera humor yang berkembang, dan menunjukkan kestabilan emosi yang lebih baik (Sulaeman *et al.*, 2022).

c. Kebutuhan Zat Gizi Usia Remaja

Pertumbuhan yang terjadi selama masa remaja mengakibatkan peningkatan kebutuhan energi dan zat gizi. Peningkatan massa tubuh, massa tulang, dan lemak tubuh selama pubertas menyebabkan kebutuhan gizi yang lebih tinggi. Pada masa ini, remaja laki-laki cenderung mengonsumsi lebih banyak makanan, yang pada selanjutnya dapat memenuhi kebutuhan gizi mereka tanpa disadari. Pola konsumsi makanan yang tidak seimbang dengan kebutuhan gizi remaja dapat menyebabkan gangguan status gizi, baik dalam bentuk kekurangan maupun kelebihan asupan zat gizi (Octavia, 2020). Di sisi lain, remaja perempuan sering lebih fokus untuk menjaga berat badan agar tetap proporsional, sehingga beberapa remaja perempuan dapat mengalami kekurangan zat gizi (Fikawati *et al.*, 2017).

Untuk mengetahui nilai konsumsi rata-rata individu, maka hal dapat tersebut diperoleh melalui analisis data survei konsumsi pangan, yang melibatkan perbandingan rata-rata konsumsi yang dihitung dengan pedoman daftar kecukupan gizi yang direkomendasikan (Kusharto & Supriasa, 2014). Rata-rata yang dianjurkan ialah angka kecukupan gizi sesuai dengan Peraturan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia No. 28 tahun 2019, yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Angka Kecukupan Zat Gizi

Jenis Kelamin	Usia (tahun)	Energi (Kkal)	Karbohidrat (gram)	Protein (gram)	Lemak (gram)
Laki – laki	10 – 12	2000	300	50	65
	13 – 15	2400	350	70	80
	16 – 18	2650	400	75	85
Perempuan	10 – 12	1900	280	55	65
	13 – 15	2050	300	65	70
	16 – 18	2100	300	65	70

Sumber: (Angka Kecukupan Gizi, 2019)

2. Autisme

a. Definisi Autisme

Autisme adalah gangguan perkembangan sistem saraf yang sebagian besar disebabkan oleh faktor genetik. Autisme termasuk dalam gangguan perkembangan yang merupakan bagian dari Spektrum Autisme atau *Autistic Spectrum Disorders* (ASD), serta salah satu dari lima jenis gangguan di bawah kategori Gangguan Perkembangan Pervasif atau *Pervasive Development Disorder* (PDD). Menurut Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI), autisme adalah kumpulan gangguan perkembangan yang ditandai oleh kelemahan dalam interaksi sosial, komunikasi, dan perilaku berulang atau minat yang terbatas. Autisme bukanlah gangguan kejiwaan, melainkan gangguan yang memengaruhi fungsi otak, sehingga otak tidak berfungsi sebagaimana mestinya, yang tercermin dalam perilaku individu dengan autisme (Yahya *et al.*, 2023).

Autisme atau *Autistic Spectrum Disorder* (ASD), memiliki beberapa spektrum gejala seperti, *Attention Deficit Complusive Disorder* (ADHD), *Obsessive Compulsive Disorder* (OCD), Tourette's, dll (Maenner *et al.*, 2021). *Autistic Spectrum Disorder* (ASD) ialah kelompok gangguan perkembangan otak yang biasanya ditandai dengan perilaku stereotip dan defisit komunikasi serta interaksi sosial. Individu dengan gangguan autis memiliki karakteristik antara lain, yaitu hiperaktif, perilaku melukai diri sendiri, serta perilaku obsesif (Camelia *et al.*, 2019). Autisme pada dasarnya mengubah cara seseorang

memproses informasi dan memahami dunia di sekitarnya. Orang dengan autisme mengalami kesulitan dalam berkomunikasi secara verbal atau nonverbal, berinteraksi sosial dengan orang lain, serta memperhatikan dan memahami situasi di sekitarnya (Muftisany, 2023).

Autisme merupakan gangguan spektrum yang memiliki gejala beragam antara satu individu dengan individu lainnya. Ada individu hanya menunjukkan gejala ringan, sehingga mereka masih mampu melakukan aktivitas secara mandiri dengan sedikit bantuan dari lingkungan. Namun, ada juga individu yang mengalami gejala yang sangat berat sehingga mereka sangat bergantung pada bantuan orang lain. Individu dengan gejala autisme ringan dapat mengikuti instruksi meskipun perlu diulang beberapa kali dan mampu berkomunikasi secara sederhana meskipun tidak melakukan kontak mata. Sementara itu, anak dengan gejala autisme berat sering mengalami tantrum, menyakiti diri sendiri, dan tidak mampu mengurus dirinya sendiri seperti memakai baju, mandi, atau makan (Hidayah *et al.*, 2019).

Permasalahan autis lebih banyak 3-4 kali terjadi pada anak laki-laki dibandingkan dengan anak perempuan. Menurut *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) prevalensi penyandang autisme pada tahun 2023 mengalami peningkatan yaitu satu dari 36 anak didiagnosis autisme. Angka tersebut meningkat dari satu banding 44 anak pada tahun 2021 (CDC, 2023).

b. Klasifikasi Autisme

Klasifikasi Autisme dapat dibagi berdasarkan berbagai pengelompokan kondisi:

- 1) Klasifikasi berdasarkan saat munculnya kelainan
 - a) Autisme infantile merupakan penyebutan untuk anak autis yang kelainannya sudah terlihat sejak lahir.

- b) Autisme fiksasi merupakan anak autis yang setelah lahir kondisinya normal, namun gejala autis mulai terlihat pada usia dua atau tiga tahun (Mifzal, 2015).
- 2) Klasifikasi berdasarkan intelektual
- a) Autis dengan keterbelakangan mental sedang dan berat (IQ dibawah 50).
 - b) Autis dengan keterbelakangan mental ringan (IQ 50-70).
 - c) Autis yang tidak mengalami keterbelakangan mental (IQ diatas 70) (YPAC, 2016).
- 3) Klasifikasi berdasarkan interaksi sosial
- a) Kelompok menyendiri, banyak terlihat pada anak yang menarik diri, acuh tak acuh dan kesal bila diadakan pendekatan sosial serta menunjukkan perilaku dan perhatian yang tidak hangat.
 - b) Kelompok pasif, dapat menerima pendekatan sosial dan bermain dengan anak lain jika pola permainannya disesuaikan dengan dirinya.
 - c) Kelompok aktif tapi aneh, secara spontan akan mendekati anak yang lain, namun interaksinya tidak sesuai dan sering hanya sepihak.
- 4) Klasifikasi berdasarkan prediksi kemandirian
- a) Prognosis buruk, tidak dapat mandiri.
 - b) Prognosis sedang, terdapat kemajuan dibidang sosial dan pendidikan walaupun problem perilaku tetap ada.
 - c) Prognosis baik; mempunyai kehidupan sosial yang normal atau hampir normal dan berfungsi dengan baik di sekolah ataupun ditempat kerja (YPAC, 2016).

c. Etiologi Autisme

Penyebab autisme hingga kini tidak diketahui secara pasti. Beberapa ahli mengatakan penyebab dari autis bersifat multifaktorial. Beberapa peneliti menyatakan penyebab autis disebabkan karena gangguan biokimia, peneliti lain juga mengatakan penyebab autis disebabkan oleh psikiatri/ jiwa. Beberapa ahli lainnya berpendapat bahwa penyebab autisme disebabkan oleh genetik dan infeksi kombinasi makanan yang salah atau lingkungan yang terkontaminasi dengan zat-zat beracun yang mengakibatkan rusaknya usus besar, sehingga kerusakan tersebut mengakibatkan masalah dalam tingkah laku dan fisik (Sintowati, 2014).

Penelitian terkait penyebab autisme hingga kini masih terus berjalan dan berkembang. Banyak faktor yang dikaitkan dengan risiko ASD diantaranya:

1) Faktor perinatal dan neonatal

Selama masa perinatal, faktor yang berhubungan dengan risiko ASD adalah hipertensi, diabetes pada ibu, pendarahan antepartum, persalinan caesar, usia kehamilan yang muda, presentasi bokong, preeklamsia, dan gawat janin. Selama periode neonatal, faktor yang berhubungan dengan risiko ASD yaitu prematuritas, berat badan lahir rendah (BBLR), skor APGAR rendah, hiperbilirubinemia, ensefalopati, serta cacat lahir.

Kelahiran dengan berat badan rendah merupakan tanda yang menunjukkan risiko tinggi terhadap masalah neurologis, psikiatrik, dan neuropsikologis pada bayi baru lahir. Hal ini menandakan masalah pertumbuhan janin dan terkait dengan komplikasi saat persalinan serta gangguan pada bayi yang baru lahir. Berat badan rendah pada saat lahir berhubungan dengan beragam kesulitan kognitif dan psikiatrik pada anak, termasuk masalah berbicara dan bahasa, kesulitan sosial, masalah perhatian, hiperaktif, serta kesulitan dalam pemahaman dan pembelajaran. Selain itu, riwayat

asfiksia juga dapat menjadi faktor risiko kejadian autisme. Gangguan dalam pertukaran gas dan transportasi oksigen selama kehamilan dan persalinan dapat menyebabkan penurunan oksigenasi sel-sel dalam tubuh, yang kemudian dapat mengganggu fungsi sel. Pada tahap awal, gangguan pertukaran gas dan transportasi oksigen dapat menghasilkan asidosis respiratorik, yang kemudian dapat berkembang menjadi asfiksia. Jika gangguan ini terus berlanjut, metabolisme anaerobik dapat terjadi dalam tubuh, sehingga dapat mengganggu perkembangan otak janin. Gangguan perkembangan otak janin ini kemudian dapat menyebabkan risiko autisme pada anak (Mansur & Marmi, 2022).

2) Faktor infeksi dan paparan racun

Virus TORCH (*Tokso, Rubella, Cytomegali, Herpes*) dipercaya menjadi penyebab munculnya gejala autisme pada anak. Virus ini menginfeksi tubuh ibu hamil pada trimester pertama, sehingga terjadi gangguan fungsi susunan syaraf otak dan mengakibatkan kelainan struktur otak pada janin. Pada umumnya, penyandang autisme juga memiliki gangguan pada pencernaannya dan ditemukan peradangan usus. Peradangan usus tersebut akibat terinfeksi oleh virus. Selain itu, paparan racun, bahan kimia, menghirup udara beracun, mengkonsumsi makanan yang mengandung zat kimia dapat mengganggu pertumbuhan sel otak sehingga dapat beresiko ASD (Indrastuti, 2015).

3) Faktor genetik dan keluarga

Faktor genetik juga memiliki peran penting terhadap munculnya ASD. Faktor keluarga mempengaruhi risiko timbulnya gejala ASD. Tingkat ASD pada anak yang lahir dari keluarga yang sudah memiliki anak dengan gangguan spektrum autisme setinggi 18,7% dan risikonya menjadi dua kali lebih tinggi pada anak yang lahir dari keluarga dengan dua atau lebih anak dengan ASD. ASD lebih sering terjadi pada jenis kelamin laki-laki dibandingkan

perempuan. Selain itu, usia orang tua juga menjadi risiko timbulnya gejala ASD pada anak (YPAC, 2016).

d. Manifestasi Klinis Penderita Autisme

Gejala autisme dapat terjadi sejak masa anak-anak. Penyandang autisme mengalami gangguan perkembangan saraf sehingga kesulitan berkomunikasi dengan orang lain, baik secara verbal maupun nonverbal. Deteksi dini autisme yang sering dikemukakan para ahli adalah mengetes terjadinya kontak mata pada bayi atau balita. Anak yang menghindari kontak mata dapat menjadi tanda munculnya gejala autisme. Hal lain yang dapat menjadi tanda gejala autisme adalah anak menghindari kontak fisik meskipun dengan orang tuanya.

Dalam beberapa kasus, penyandang autisme dapat berkembang secara normal tetapi akan terhenti sebelum mencapai usia tiga tahun. Lalu, akan muncul kemunduran secara bertahap. Sehingga, pada usia 18 bulan baru memperlihatkan gejala-gejala autisme. Pada usia satu tahun, sebagian bayi perkembangan motoriknya normal dan sebagian lainnya terlambat. Kemudian, pada usia yang semakin bertambah, penyandang autisme akan semakin terlihat terbelakang dibandingkan dengan seusianya, terutama terlihat dari cara berkomunikasi dan interaksi sosial (Anas, 2020).

Menurut Mansur & Marmi (2022) dan Indrastuti (2015), gejala anak dengan gangguan autisme yang dapat diamati adalah sebagai berikut:

- 1) Usia 0-6 bulan
 - a) Bayi terlihat terlalu tenang tidak seperti seusianya.
 - b) Tampak sensitif atau cepat terganggu dan terusik
 - c) Bayi memiliki gerakan tangan dan kaki yang berlebihan ketika mandi.
 - d) Tidak terjadi kontak mata dan tersenyum.

- e) Ketika digendong mengepal tangan atau menegangkan kaki secara berlebihan.
- 2) Usia 6-12 bulan
- a) Anak tidak merespon panggilan namanya.
 - b) Anak tidak menunjukkan ekspresi wajah seperti senang, sedih, marah, dan terkejut.
 - c) Anak tidak bermain permainan interaktif sederhana.
 - d) Anak sedikit atau tidak sama sekali menggerakkan bagian tubuhnya (Mansur & Marmi, 2022).
- 3) Usia 2-3 tahun
- a) Anak tidak memiliki minat dengan orang lain.
 - b) Anak tidak menunjukkan ketertarikan pada sesuatu.
 - c) Anak tidak memperhatikan keadaan orang lain misalnya ketika terluka atau kesal.
 - d) Anak tidak memperhatikan anak seusianya atau tidak bergabung dengan mereka ketika bermain (Indrastuti, 2015).
- 4) Usia 4-5 tahun
- a) Anak tidak berpura-pura menjadi sesuatu yang lain seperti guru atau pahlawan super selama bermain.
 - b) Anak tidak menyanyi, menari, atau berakting.
 - c) Suka membeo (*Echolalia*) atau menirukan suara orang atau mengeluarkan suara aneh.
 - d) Sibuk dengan dunianya sendiri.
 - e) Tantrum.
 - f) *Stimming* (perilaku stimulasi diri dengan gerakan atau suara yang berulang).
 - g) *Rigid routine* (perasaan gelisah dan cemas saat rutinitas berubah).
 - h) Tertarik dengan benda yang berputar atau yang bergerak.
 - i) Terlambat berbicara.

- j) Tidak tertarik untuk komunikasi secara non verbal dengan bahasa tubuh (Indrastuti, 2015).

e. Diagnosa Medis Autis

Sampai saat ini gangguan autisme belum dapat di diagnosis secara langsung menggunakan tes klinis. Cara mendiagnosis yang paling baik yaitu dengan cara mengamati perilaku anak dalam berkomunikasi, bertingkah laku, serta tingkat perkembangan anak. Dalam penetapan gangguan autisme para ahli sering menggunakan pedoman *Diagnosis and Statistical Manual of Mental* (DSM V).

Tabel 2. 2 Kriteria Diagnosis Autisme Berdasarkan DSM V

Kriteria A	Adanya defisit atau kekurangan sosial menetap dalam komunikasi sosial dan interaksi sosial dalam berbagai situasi, yang tidak disebabkan karena keterlambatan perkembangan secara umum, dan termanifestasikan dalam semua hal di bawah ini :
	1. Kurangnya timbal balik dalam hubungan sosial – emosional: mulai dari cara bersosialisasi yang abnormal dan kegagalan dalam menjalin komunikasi sosial balik sampai pada kurangnya kemampuan untuk berbagi tentang hal-hal yang menarik, berbagi rasa (emosi), suasana hati, dan kurang responsive hingga kurangnya inisiatif dalam berinteraksi social. 2. Kurangnya perilaku komunikatif nonverbal dalam interaksi sosial: mulai dari kemampuan yang rendah dalam mengintegrasikan komunikasi verbal – nonverbal, sampai pada abnormalitas pada kontak mata dan bahasa tubuh, atau kurang mampu dalam memahami dan menggunakan komunikasi nonverbal hingga kekurangan secara total dalam ekspresi wajah atau penggunaan bahasa tubuh. 3. Kurangnya pengembangan dan pertahanan dalam hubungan sosial yang sesuai dengan usia perkembangannya (selain dengan pengasuh) mulai dari kesulitan mengadaptasikan perilaku yang sesuai dalam keadaan sosial yang berbeda-beda sampai pada kesulitan dalam bermain imajinatif dan berteman hingga tidak adanya ketertarikan pada orang lain.

Kriteria B	Pola perilaku yang terbatas dan berulang, ketertarikan atau aktivitas termanifestasikan paling tidak pada dua dari berikut : 1. Gerakan motorik atau penggunaan obyek yang stereotip atau berulang: (seperti stereotip gerakan motorik yang sederhana, ekolalia, atau distress ekstrim yang terjadi ketika ada perubahan kecil). 2. Ketaatan pada rutinitas yang berlebihan/kaku, adanya pola perilaku verbal dan nonverbal atau kesulitan untuk berubah: (seperti misalnya: adanya pola ritual motorik, pemilihan jenis makanan yang kaku, mempertanyakan secara berulang atau terjadi distress yang ekstrim ketika terjadi perubahan kecil). 3. Adanya keterbatasan yang tinggi, ketertarikan pada sesuatu yang terbatas dengan intensitas dan sosial yang abnormal (seperti misalnya kelekatan atau ketertarikan pada obyek yang tidak biasa, ketertarikan yang terbatas). 4. Reaksi yang berlebihan (<i>hyperreactive</i>) atau sangat kekurangan (<i>hyporeactive</i>) terhadap rangsang sensori atau ketertarikan yang tidak biasa terhadap aspek sensori lingkungan: (seperti misalnya rasa sakit/ panas/ dingin, respon yang tidak tepat pada bunyi, aroma atau sentuhan, terpesona secara berlebihan pada lampu atau obyek yang berputar).
Kriteria C	<i>Simptom</i> (gejala) harus mulai terlihat/ ada pada masa kanak awal (walaupun mungkin belum termanifestasi secara nyata sampai kapasitas anak yang terbatas tidak lagi dapat memenuhi tuntutan secara sosial).
Kriteria D	<i>Simptom</i> (gejala) yang terjadi secara bersamaan membatasi dan mengganggu fungsi keseharian.

Sumber: American Psychiatric Association 2013

f. Intervensi Gizi Anak Autis

Salah satu langkah untuk mengurangi gejala autisme adalah dengan menerapkan intervensi diet. Intoleransi dan alergi makanan merupakan faktor pemicu yang perlu diperhatikan pada anak dengan autisme. Pemberian diet khusus bagi penyandang autisme dapat sangat bermanfaat dalam mengurangi manifestasi klinis yang muncul, sehingga dapat membantu memperbaiki perilakunya. Secara umum, makanan untuk penyandang autisme sama dengan makanan yang dikonsumsi orang normal, harus mengandung gizi seimbang dan aman untuk dikonsumsi. Namun, ada bahan makanan khusus yang perlu diperhatikan untuk penyandang autisme. Mereka sebaiknya tidak

mengonsumsi gluten dan kasein karena dapat menyebabkan masalah pencernaan seperti diare dan meningkatkan tingkat hiperaktivitas. Reaksi ini tidak hanya berdampak pada gerakan tubuh, tetapi juga emosi seperti mudah marah, kegelisahan, atau gangguan tidur (*Pramardika et al.*, 2019).

Penyandang autisme memiliki kebutuhan gizi yang berbeda karena mengalami gangguan pencernaan, seperti kerusakan pada dinding usus (*leaky gut*) dan ketidakseimbangan enzim pencernaan, yang membuat mereka tidak dapat mencerna gluten dan kasein dengan sempurna. Diet pada penyandang autisme harus memperhatikan pemilihan makanan yang bebas gluten dan kasein (*GFCF*). Gluten adalah jenis protein khas yang ditemukan dalam tepung terigu dan dalam jumlah kecil pada tepung dari sereal lain. Gluten terdiri dari dua komponen protein utama, yaitu gliadin dan glutenin. Sementara itu, kasein adalah jenis protein kompleks yang ditemukan dalam susu, yang memiliki sifat khas untuk membentuk gumpalan dan struktur massa yang kompleks. Beberapa jenis makanan dapat menyebabkan reaksi alergi pada penyandang autisme, seperti gula, susu sapi, gandum, cokelat, telur, kacang, dan ikan. Selain itu, tambahan bahan makanan seperti ragi juga sebaiknya dihindari oleh anak-anak dengan spektrum autis. Pada anak dengan autisme, gluten dan kasein tidak dapat dicerna dengan sempurna, yang dapat mempengaruhi sistem saraf pusat dengan meningkatkan kadar opioid. Ini dapat mengganggu neurotransmitter dan hormon endorfin, sehingga berkontribusi pada gejala autisme seperti penurunan interaksi sosial dan komunikasi (Hasanah, 2024).

Penyandang autisme cenderung mengalami kesulitan makan. Penyebab umum dari kesulitan makan pada penyandang autisme adalah hilang nafsu makan, gangguan proses makan di mulut, dan pengaruh psikologis. Selain itu, penyandang autisme cenderung memiliki perilaku memilih makanan (*picky eater*), menolak makan dan sensitif terhadap tekstur dan aroma tertentu dari makanan, serta hanya menyukai

makanan tertentu dan enggan mencoba jenis makanan baru. Masalah perilaku makan ini dapat meningkatkan risiko tidak tercukupinya asupan gizi. Perilaku *picky eater* yang tidak diatasi dapat mengakibatkan rendahnya asupan zat gizi dan gangguan pertumbuhan pada anak. Kebiasaan memilih-milih makanan ini membuat anak terbiasa dengan pilihan makanan tertentu, yang dapat mengakibatkan kekurangan atau kelebihan asupan gizi sehingga akan mempengaruhi status gizinya. Sensitivitas terhadap jenis makanan tertentu juga membuat anak *picky eater* mengonsumsi makanan dengan variasi yang terbatas dan sering menolak makanan yang umumnya ditawarkan. Dampak dari perilaku ini adalah asupan gizi pada penyandang autisme menjadi tidak seimbang. Kelebihan zat gizi dapat terjadi jika anak dengan autisme cenderung menyukai makanan tinggi energi, yang kemudian diubah menjadi lemak dan disimpan dalam sel-sel lemak. Hal ini dapat menyebabkan peningkatan berat badan yang berlebihan (Rahman, 2021).

g. Masalah Kesehatan pada Autis

Beberapa gangguan gizi yang sering ditemukan pada penderita autisme, yaitu:

1) Defisiensi zink/ seng

Seng adalah logam paling melimpah kedua dalam tubuh manusia setelah besi dan sangat penting untuk kehidupan seluler. Seng berhubungan erat dengan DNA dan bertindak sebagai ko-faktor pembatas laju dalam ratusan proses enzimatik, termasuk polimerase yang mendasari sintesis protein secara umum. Seng terbukti penting untuk komposisi mikrobiota, dan defisiensi seng pada ibu bahkan diduga dapat mempengaruhi perkembangan saluran pencernaan pada autisme, yang menyebabkan gangguan konektivitas usus-otak. Gangguan penyerapan seng yang menyebabkan peningkatan transit seng ke usus besar dapat mengubah komposisi mikrobiota usus. Selain itu, penurunan fungsi

kekebalan tubuh yang ditemukan pada defisiensi seng mungkin secara langsung menghambat kemampuan sel-sel epitel usus, serta mekanisme regulasi kekebalan sel dendritik dan sel T-regulatori. Dalam konteks ini, seng mungkin menjadi faktor risiko dalam perkembangan pola mikrobiota unik pada autisme (Goyal *et al.*, 2019).

2) Kelebihan tembaga (Cu)

Kelebihan zat tembaga (Cu) pada tubuh dalam jangka waktu yang lama dapat meningkatkan proses penghancuran asam lemak dalam sel terutama di sel otak, dan memiliki potensi untuk menyebabkan kondisi serosis hati. Kelebihan kadar tembaga ini bisa terjadi akibat penggunaan suplemen tembaga atau peralatan memasak yang terbuat dari tembaga, terutama jika digunakan untuk mengolah cairan yang bersifat asam (Iswari *et al.*, 2022).

3) Defisiensi kalsium (Ca)

Kalsium memiliki peran penting dalam membentuk tulang dan gigi, serta dalam mengatur kontraksi otot. Kekurangan kalsium dapat mengakibatkan gangguan pertumbuhan dan meningkatkan risiko terjadinya kejang otot. Anak yang mengalami defisiensi kalsium cenderung menunjukkan gejala seperti mudah tersinggung, memiliki gangguan tidur, dan kesulitan untuk fokus pada sesuatu. Anak-anak memerlukan asupan kalsium sekitar 800 hingga 1200 mg per hari, terutama pada anak yang sedang melakukan diet GFCD (Raziah *et al.*, 2023)

4) Defisiensi Magnesium (Mg)

Magnesium berfungsi sebagai agen katalitik dalam berbagai reaksi yang berkaitan dengan proses metabolisme tubuh. Defisiensi magnesium bisa mengakibatkan disfungsi sistem saraf pusat, penurunan nafsu makan, kecemasan, dan kepekaan emosional (Iswari *et al.*, 2022).

5) Defisiensi asam lemak Omega-3

Asam lemak Omega-3 sangat penting untuk perkembangan yang baik bagi otak dan pemeliharaan neurotransmitter yang diperlukan untuk memengaruhi perilaku dan cara belajar, serta dapat meningkatkan kemampuan konsentrasi. Selain itu, asam lemak Omega-3 yang esensial juga mendukung peningkatan respon sistem kekebalan tubuh dan membantu mengatasi peradangan dalam sistem pencernaan (Raziah *et al.*, 2023).

6) Gangguan Pencernaan Protein Gluten dan Kasein

Gluten adalah protein dari tepung terigu, sementara kasein berasal dari protein susu. Pada penyandang autisme sering mengalami kesulitan dalam mencerna gluten dan kasein. Kondisi ini dapat menyebabkan kebocoran pada dinding usus (*leaky guts*). Pada usus normal sejumlah kecil peptida mungkin masuk ke aliran darah tetapi sistem kekebalan tubuh biasanya dapat menanggulangi hal ini. Peptida dari gluten (gluteomorphin) dan kasein (caseomorphin) yang tidak dicerna dengan baik dapat menembus aliran darah dan masuk ke otak, di mana mereka berinteraksi dengan reseptor "opioid". Aktivitas opioid yang meningkat dapat mempengaruhi fungsi sistem saraf pusat, termasuk persepsi, emosi, perilaku, dan sensitivitas. Opioid adalah jenis zat yang bekerja mirip dengan morfin dan dikenal sebagai "beta endorfin", yang secara alami diproduksi oleh tubuh untuk mengurangi rasa sakit. Pada anak-anak dengan gangguan autisme, peningkatan kadar zat seperti endorfin di otak dapat mengganggu fungsi otak, karena endorfin terlalu aktif dalam menekan rasa sakit (Irawan, 2019).

7) Infeksi Jamur/ *Yeast*

Di dalam saluran pencernaan terdapat beragam jenis mikroorganisme, seperti bakteri dan jamur, yang hidup bersama tanpa mengganggu kesehatan. *Yeast* merupakan salah satu jenis jamur yang merupakan organisme bersel tunggal dan dapat

ditemukan hidup pada permukaan buah, sayuran, biji-bijian, kulit, dan dalam usus. *Candida albicans* adalah salah satu jenis *yeast* yang biasanya ditemukan dalam saluran pencernaan manusia dan dalam kondisi normal tidak menimbulkan masalah kesehatan. Namun, jika keseimbangan mikroorganisme dalam saluran pencernaan terganggu, salah satu jenis mikroorganisme dapat tumbuh secara berlebihan dan menyebabkan penyakit. Pemberian antibiotika seperti *amoxicillin*, *ampicillin*, *tetracycline*, *keflex* dalam jangka waktu yang terlalu lama dan sering dapat mengakibatkan bakteri baik seperti *lactobacillus* ikut terbunuh, sehingga mengganggu keseimbangan mikroorganisme dalam usus. Antibiotika tidak membunuh *candida*, sehingga jamur ini dapat berkembang biak secara berlebihan dan menghasilkan racun yang dapat melemahkan sistem kekebalan tubuh dan meningkatkan risiko terjadinya infeksi (Irawan, 2019).

8) Alergi dan Intoleransi Makanan

Masalah lain yang diduga memengaruhi autisme adalah alergi dan intoleransi makanan. Gejalanya bervariasi, seperti sakit kepala, sakit perut, diare, mual, gangguan tidur, cengeng, hiperaktif, agresif, mudah marah, infeksi telinga, dan lain-lain.

Alergi bisa memperparah perilaku autistik. Reaksi alergi makanan pada autisme merupakan reaksi hilangnya regulasi sistem imun yang menyebabkan meningkatnya senyawa inflamasi yang berpengaruh pada sinyal kimiawi sel yang merangsang sitokin. Pasien autisme merespons makanan tertentu, seperti gluten dan kasein yang menyebabkan pelepasan sitokin. Sitokin yang dilepaskan dengan aktivasi microglia menghasilkan TNF- α . Pada kondisi normal TNF- α bertindak sebagai neuroprotektif, mencegah eksitotoksin dengan cara meningkatkan *Reactive Oxygen Species* (ROS) dan senyawa intermediat nitrogen, serta menghambat pengambilan glutamat, namun TNF- α juga memproduksi faktor

degenerasi neural yang menginduksi metalloproteinase disintegrin. Pada pasien penyakit neurodegeneratif dengan alergi ensefalopati, kadar TNF- α ditemukan meningkat. Sitokin sistemik berinteraksi dengan sel endotelium dapat memicu pelepasan zat neuroaktif di dalam otak dengan mengubah permeabilitas *Blood Brain Barrier* (BBB). IL-2 dapat mengubah permeabilitas kapiler otak yang dapat menyebabkan kerusakan fungsi otak, gangguan konsentrasi, gangguan bicara, kerusakan memori jangka pendek, dan memiliki efek psikologis. IL-2 dan TNF juga dapat menyebabkan kerusakan kognitif (Irawan, 2019).

Intoleransi makanan merupakan reaksi negatif terhadap makanan yang menimbulkan beberapa gejala, tetapi tidak melibatkan sistem kekebalan tubuh. Intoleransi makanan disebabkan oleh kekurangan enzim untuk mencerna zat tertentu dalam makanan. Contohnya, intoleransi terhadap susu bisa disebabkan oleh kekurangan enzim laktase, yang diperlukan untuk mencerna laktosa (gula dalam susu). Makanan yang sering menyebabkan intoleransi termasuk susu, telur, gandum, dan kacang-kacangan, yang sering kali juga dapat menyebabkan masalah pada penyandang autisme.

h. Sistem Pencernaan pada Penyandang Autis

Penyandang Autisme sering menghadapi berbagai masalah pada lambung dan usus (gastrointestinal), seperti diare, sembelit, nyeri perut, kembung, dan gas dalam perut. Penyandang autisme dapat mengalami gangguan pada saluran pencernaan bagian atas dan bawah. Selain itu, terdapat penurunan permeabilitas usus dan aktivitas enzim pencernaan. Abnormalitas jaringan juga ditemukan di kerongkongan, perut, usus kecil, dan kolon, serta disfungsi kapasitas hati dalam melakukan proses konjugasi.

Anak dengan autisme banyak mengalami *leaky gut* atau peningkatan permeabilitas usus yang diukur dengan tes manitol. *Leaky gut* terjadi akibat kerusakan pada usus halus, yang menyebabkan kegagalan dalam menyaring partikel makanan berdasarkan ukuran dan jenisnya. Akibatnya, partikel ini masuk ke dalam aliran darah. Ketika partikel yang seharusnya tidak berada dalam sirkulasi darah masuk maka tubuh akan merespons dengan melawan partikel tersebut, sehingga menimbulkan berbagai reaksi alergi akibat peningkatan muatan antigenik (W. T. Astuti *et al.*, 2021)

Keadaan *leaky gut* pada penyandang autisme ini mengakibatkan ketidakseimbangan flora usus. Akibatnya, terjadi pertumbuhan berlebihan mikroorganisme pencernaan yang berpotensi menyebabkan penyakit (patogen). Pada saluran pencernaan penyandang autisme, ditemukan bahwa kelompok bakteri *Clostridium histolyticum* (kluster 1 dan 2) hadir dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan orang sehat tanpa autisme. Anggota kelompok *Clostridium histolyticum* ini dikenal sebagai penghasil toksin dan senyawa metabolit yang dapat mengganggu fungsi usus dan menyebabkan efek sistemik.

Di dalam usus, selain bakteri, terdapat juga *yeast*, khususnya *Candida albicans*, yang ditemukan dua kali lebih banyak pada penyandang autisme. *Yeast Candida albicans* ini mengurangi penyerapan karbohidrat dan mineral dengan melepaskan toksin dan amonia, yang memperburuk perilaku autistik.

Penyandang autisme memiliki metabolisme yang berbeda dibandingkan orang normal. Perbedaan ini disebabkan oleh kelainan pencernaan yang melibatkan adanya lubang-lubang kecil pada mukosa usus. Penyandang autisme juga mengalami kesulitan dalam memproses protein, termasuk peptida, yang merupakan rantai pendek asam amino. Mereka memiliki kekurangan enzim *Phenol Sulphur Transferase (PST)*, yang penting untuk mencerna gluten dan kasein. Akibat metabolisme yang tidak sempurna, pencernaan protein menghasilkan peptida pendek

yang bersifat racun daripada asam amino. Dalam kondisi normal, peptida ini biasanya hanya sedikit diabsorpsi dan sisanya dibuang. Namun, karena kebocoran mukosa usus, peptida ini masuk ke dalam sirkulasi darah. Struktur kimia peptida ini mirip dengan opioid, dan jika mencapai otak, dapat memicu agresivitas (Irawan, 2019).

3. Status Gizi

a. Definisi Status Gizi

Kesehatan seseorang dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya kebebasan dari penyakit atau cacat, kondisi sosial ekonomi yang memadai, lingkungan yang mendukung, dan status gizi yang optimal. Seseorang yang memiliki status gizi yang baik/ normal memiliki risiko yang lebih rendah terkena berbagai jenis penyakit, termasuk penyakit infeksi maupun penyakit degeneratif. Status gizi merupakan salah satu faktor kunci dalam mencapai tingkat kesehatan yang optimal (Par'i *et al.*, 2017).

Status adalah suatu kedudukan atau peringkat yang ditentukan oleh masyarakat dan diberikan kepada kelompok atau individu oleh pihak lain. Sedangkan gizi, merujuk pada ikatan kimia yang diperlukan oleh tubuh untuk menjalankan fungsi-fungsinya, termasuk memproduksi energi, membangun dan merawat jaringan tubuh, serta mengatur proses-proses kehidupan. Status gizi mengacu pada kesehatan gizi seseorang atau masyarakat yang bergantung pada jumlah konsumsi dan jenis zat gizi yang disediakan oleh makanan dan perbandingannya dengan kebutuhan yang diperlukan oleh tubuh (H.R *et al.*, 2014). Status gizi merupakan gambaran dari kondisi tubuh yang timbul akibat hubungan antara asupan dan penyerapan zat gizi serta penggunaannya, atau kondisi fisiologis yang dipengaruhi oleh ketersediaan zat gizi dalam sel-sel tubuh (Supariasa *et al.*, 2016).

Status gizi dikelompokkan menjadi tiga kategori, diantaranya:

1) Gizi Baik/ Normal

Status gizi baik adalah keadaan tubuh yang mendapatkan zat yang cukup dan penggunaan sesuai kebutuhan yang menjadikan pertumbuhan normal. Zat gizi yang masuk dalam tubuh dapat berasal dari karbohidrat, protein, lemak, dan zat gizi lainnya. Kebutuhan zat gizi antara individu satu dengan individu yang lain berbeda tergantung pada jenis kelamin, usia, berat badan, aktivitas, tinggi badan (Syadzilli *et al.*, 2021).

2) Gizi Kurang

Underweight atau gizi kurang yaitu keadaan dimana asupan zat gizi yang masuk lebih sedikit dibandingkan dengan asupan zat gizi yang keluar. Gizi kurang ialah kurangnya nutrisi seperti karbohidrat, protein, lemak, dan vitamin yang dibutuhkan oleh tubuh. Defisiensi asupan nutrisi dari makanan dapat mengakibatkan penggunaan cadangan tubuh, sehingga akan menyebabkan penurunan jaringan. Penurunan jaringan ini ditandai dengan penurunan berat badan atau terhambatnya pertumbuhan tinggi badan (Akbar *et al.*, 2021).

3) Gizi Lebih

Status gizi lebih merupakan keadaan tubuh seseorang yang mengalami *overweight*, yang terjadi karena kelebihan jumlah asupan energi yang disimpan dalam bentuk cadangan berupa lemak. Masalah gizi lebih ada dua jenis yaitu *overweight* dan obesitas. Gizi lebih merupakan kondisi tidaknormalan atau kelebihan akumulasi lemak pada jaringan adiposa. Gizi lebih tidak hanya berupa kondisi dengan jumlah simpanan kelebihan lemak, namun juga distribusi lemak di seluruh tubuh. Distribusi lemak dapat meningkatkan risiko yang berhubungan dengan berbagai macam penyakit degeneratif (Nopihartati *et al.*, 2023).

b. Penilaian Status Gizi

Status gizi dapat dipantau dengan mengukur beberapa parameter, dan hasil pengukuran ini dibandingkan dengan standar atau pedoman yang ada. Tujuan dari penilaian status gizi adalah untuk mendeteksi masalah gizi yang mungkin ada. Penilaian status gizi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu secara langsung dan tidak langsung. Penilaian status gizi secara langsung melibatkan metode antropometri, pemeriksaan klinis, analisis biokimia, dan pendekatan biofisik. Sedangkan, penilaian status gizi secara tidak langsung melibatkan survei konsumsi makanan, analisis data statistik vital, dan pendekatan ekologi.

Penilaian status gizi menjadi krusial karena dapat berkontribusi pada risiko penyakit dan kematian yang berkaitan dengan masalah gizi. Oleh karena itu, dengan mengetahui status gizi, berbagai langkah dapat diambil untuk meningkatkan tingkat kesehatan di masyarakat (*Par'i et al.*, 2017).

Penilaian status gizi merupakan upaya untuk mengenali masalah gizi, terutama kekurangan gizi, pada kelompok populasi yang rentan mengalami masalah gizi atau malnutrisi, seperti bayi, balita, dan ibu hamil di negara-negara berkembang. Saat ini, metode penilaian status gizi telah mengalami banyak perubahan, terutama di negara maju. Penilaian status gizi saat ini mencakup individu atau populasi secara lebih luas dan tidak terbatas hanya pada kelompok yang rentan terhadap masalah gizi. Penilaian status gizi dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu penilaian status gizi secara langsung dan penilaian status gizi tidak langsung (Estofany, 2014).

Salah satu metode penelitian status gizi adalah dengan cara penilaian antropometri. Penilaian status gizi secara antropometri merupakan penilaian status gizi berdasarkan ukuran tubuh dan komposisi tubuh. Antropometri berasal dari kata berasal dari kata "*anthropos*" yang berarti "tubuh" dan "*metros*" yang berarti "ukuran."

Secara umum, antropometri merujuk pada pengukuran dimensi tubuh manusia. Dalam konteks gizi, antropometri melibatkan berbagai pengukuran yang berkaitan dengan dimensi tubuh dan komposisi tubuh pada berbagai kelompok umur dan status gizi. Dalam bidang ilmu gizi, antropometri digunakan untuk menilai status gizi, dengan menggunakan berbagai parameter seperti berat badan, tinggi badan, lingkar lengan atas, lingkar perut, lingkar pinggul, dan ketebalan lapisan lemak di bawah kulit (Hardinsyah et al., 2017).

Penilaian status gizi anak dapat dilakukan dengan mengaplikasikan metode antropometri, yang mencakup penggunaan Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U) pada anak. Penggunaan IMT/U dapat digunakan pada anak usia 5-18 tahun.

Perhitungan IMT dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$IMT = \frac{Berat\ Badan\ (kg)}{Tinggi\ Badan\ (m)^2}$$

Pengelompokan status gizi harus mengacu pada standar pengukuran yang telah ditetapkan dan memperhitungkan nilai ambang batas (z-score). Z-score digunakan untuk menentukan kategori status gizi seseorang berdasarkan berat badan, tinggi badan, dan usia.

Penentuan status gizi pada anak dengan menggunakan Z-score dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

- Jika nilai individu subyek < nilai median

$$Z\text{-score} = \frac{Nilai\ Individu - Nilai\ Median}{(+ 1\ SD) - Median}$$

- Jika nilai individu subyek > nilai median

$$Z\text{-score} = \frac{Nilai\ Individu - Nilai\ Median}{Median - (- 1\ SD)}$$

Tabel 2. 3 Kategori dan Ambang Batas Status Gizi Anak Berdasarkan Indeks IMT/U

Indeks	Kategori Status Gizi	Ambang Batas (Z-score)
Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U) Anak Usia 5-18 tahun.	Sangat Kurus	$< -3 SD$
	Kurus	$-3 SD$ sampai dengan $< -2 SD$
	Normal	$-2 SD$ sampai dengan $2 SD$
	Gemuk	$> 1 SD$ sampai dengan $2 SD$
	Obesitas	$> 2 SD$

Sumber: (Hardinsyah et al., 2017)

c. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Status Gizi

Faktor yang memengaruhi status gizi dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu penyebab langsung dan penyebab tidak langsung.

1) Faktor Langsung

a) Asupan Makan

Faktor penyebab langsung pertama adalah asupan makan. Makanan yang dikonsumsi perlu memenuhi jumlah dan komposisi zat gizi sesuai dengan kriteria gizi seimbang (Veria & Hartini, 2018). Konsumsi makanan yang tidak sesuai dapat mengakibatkan perubahan dalam komposisi tubuh. Faktor jumlah asupan makanan bukanlah satu-satunya hal yang perlu dipertimbangkan; kepadatan energi dalam makanan juga merupakan hal penting (Sholichah *et al.*, 2021).

b) Penyakit Infeksi

Keterkaitan antara malnutrisi dan penyakit infeksi sangat dekat. Hubungan ini bersifat timbal balik, di mana penyakit infeksi dapat memperburuk kondisi gizi, dan keadaan gizi yang buruk dapat meningkatkan risiko terkena infeksi (Nurwijayanti *et al.*, 2019). Infeksi disebabkan oleh faktor sanitasi lingkungan dan agen biologis seperti bakteri, virus, atau parasit. Kurangnya pelayanan kesehatan yang memadai dapat meningkatkan risiko individu terkena penyakit infeksi seperti diare, demam, atau

infeksi lainnya, sehingga rentan terhadap kondisi gizi kurang (Supariasa *et al.*, 2016). Selain itu, infeksi juga disebabkan oleh kekurangan layanan kesehatan di masyarakat dan kondisi lingkungan yang tidak sehat. Tingkat kejadian penyakit juga dipengaruhi oleh pola asuh yang kurang baik, seperti memberikan anak kesempatan untuk bermain di tempat yang kotor (Par'i *et al.*, 2017).

c) Genetik

Genetika memiliki peran dalam membentuk lemak tubuh yang diwarisi dari orang tua. Saat bayi berkembang dalam kandungan, ia secara otomatis menerima jumlah sel lemak yang melebihi ukuran normal jika orang tua memiliki status gizi obesitas (Hasdianah *et al.*, 2014). Seseorang yang memiliki orang tua yang mengalami kegemukan cenderung memiliki risiko untuk mengalami kegemukan juga (Par'i *et al.*, 2017).

d) Jenis Kelamin

Kebutuhan gizi seseorang dapat dipengaruhi oleh jenis kelaminnya, sebagai contoh, wanita dewasa memerlukan lebih banyak zat besi daripada pria. Kebutuhan nutrisi berbeda antara laki-laki dan perempuan saat dewasa karena laki-laki membutuhkan lebih banyak energi daripada perempuan (Par'i *et al.*, 2017).

2) Faktor Tidak Langsung

a) Sosial Ekonomi

Penyebab utama yang memengaruhi kondisi gizi seseorang melibatkan faktor-faktor sosial ekonomi seperti pekerjaan dan pendapatan keluarga. Faktor-faktor sosial ekonomi yang dapat berdampak pada status gizi mencakup jenis pekerjaan, tingkat urbanisasi, pertumbuhan ekonomi, dan dampak bencana alam.

Keberadaan pekerjaan memungkinkan seseorang mendapatkan pendapatan yang dapat digunakan untuk membeli makanan bagi dirinya dan keluarganya. Perkembangan ekonomi yang positif dalam suatu wilayah dapat meningkatkan ketersediaan pangan masyarakat, yang pada akhirnya dapat meningkatkan status gizi. Sebaliknya, bencana alam dapat mengakibatkan kekurangan pasokan pangan, yang berpotensi menurunkan status gizi masyarakat (Par'i *et al.*, 2017).

b) Pengetahuan Gizi

Pengetahuan mengenai gizi berdampak pada kemampuan keluarga untuk menyediakan makanan, bahkan jika keuangan keluarga mencukupi. Terkadang, keluarga mungkin tidak memanfaatkan keuangan yang memadai tersebut karena kurangnya pengetahuan gizi. Beberapa keluarga lebih memprioritaskan hal-hal yang tidak berhubungan dengan makanan, seperti pembelian perhiasan, kendaraan, dan lainnya. Jika pengetahuan gizi kurang, hal ini dapat menyebabkan asupan makanan tidak seimbang atau tidak sesuai dengan kebutuhan tubuh, yang pada akhirnya dapat menyebabkan masalah dalam status gizi (Par'i *et al.*, 2017).

c) Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik mencakup segala jenis kegiatan, termasuk kegiatan olahraga. Hubungan erat antara aktivitas fisik dan gizi terletak pada peranannya dalam meningkatkan kelancaran sistem metabolisme tubuh, termasuk metabolisme zat gizi. Kurangnya aktivitas fisik merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan peningkatan prevalensi kelebihan berat badan dan obesitas di tengah masyarakat yang sejahtera (Hasdianah *et al.*, 2014). Gaya hidup sehat dan rutin berolahraga

dapat menyeimbangkan energi yang masuk maupun keluar dari tubuh sehingga, status gizi dapat terkontrol dengan baik.

d) Sosial Budaya

Sosial budaya berperan penting dalam menentukan status gizi seseorang. Faktor-faktor sosial budaya yang memengaruhi masalah gizi mencakup nilai-nilai makanan, kepercayaan terhadap makanan, dan pandangan terhadap makanan (Adriani & Wirjatmadi, 2014). Masalah gizi dipengaruhi oleh faktor budaya dan kepercayaan yang ada di masyarakat diantaranya, melibatkan kebiasaan makan, proses pengolahan makanan, dan tradisi, yang pada akhirnya memengaruhi pola asuh dalam keluarga (Myrnawati & Anita, 2015). Kekurangan asupan makanan juga dapat berasal dari perilaku atau pola asuh yang kurang baik dari orang tua terhadap anak. Meskipun sebenarnya terdapat cukup makanan di rumah tangga, namun distribusi makanan mungkin tidak sesuai atau potensi dalam rumah tangga tidak dimanfaatkan dengan baik (Par'i *et al.*, 2017).

e) Pelayanan Kesehatan

Penyakit infeksi muncul karena kurangnya pelayanan kesehatan dalam masyarakat. Jika pelayanan kesehatan tidak memadai, individu menjadi lebih rentan terhadap penyakit infeksi seperti diare, demam, dan infeksi lainnya, yang pada akhirnya dapat berdampak pada status gizi mereka (Supariasa *et al.*, 2016).

f) Sanitasi Lingkungan

Penyakit infeksi dapat disebabkan oleh lingkungan yang tidak sehat. Kondisi sanitasi lingkungan yang kurang baik dapat menjadi pemicu penyakit infeksi, seperti disebabkan oleh virus, bakteri, atau parasit (Supariasa *et al.*, 2016). Higiene dan sanitasi lingkungan, seperti perilaku buang air besar sembarangan dan

kebiasaan mencuci tangan dengan sabun yang kurang baik, memiliki pengaruh signifikan terhadap status gizi. Praktik-praktik tersebut dapat meningkatkan risiko penyakit infeksi, seperti diare, yang pada akhirnya dapat berdampak pada kesehatan (Fikawati *et al.*, 2017)

4. Asupan Zat Gizi Makro

a. Zat Gizi Makro

1) Karbohidrat

a) Definisi Karbohidrat

Karbohidrat adalah jenis makronutrien yang memiliki jumlah paling banyak dalam bahan makanan serta berfungsi sebagai sumber energi utama untuk tubuh. Jika dihitung dalam satuan energi, 1 gram karbohidrat mengandung 4 kalori (Estofany, 2014). Karbohidrat merupakan senyawa organik yang terdiri dari atom karbon, hidrogen, dan oksigen, yang berperan sebagai bahan pembentuk energi dalam tubuh. Karbohidrat adalah nutrisi yang paling cepat memberikan pasokan energi sebagai bahan bakar untuk tubuh, khususnya dalam situasi lapar (Hardinsyah *et al.*, 2017).

Karbohidrat merupakan jenis makronutrien yang berfungsi sebagai sumber utama energi bagi tubuh, khususnya di Indonesia. Proses penguraian karbohidrat menjadi glukosa membantu berbagai fungsi sel otak, sistem saraf, dan pembentukan sel darah merah. Namun, pada individu dengan autisme, karbohidrat yang terurai menjadi glukosa dapat menjadi makanan utama bagi mikroba di saluran pencernaan, yang dapat menyebabkan masalah pencernaan serta berpotensi pada pertumbuhan jamur di dinding usus. Selain itu, sisa karbohidrat

yang tidak dicerna dapat membentuk senyawa asam dan zat toksik yang berpotensi merusak kesehatan usus.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Sidney Haas yang kemudian dilanjutkan oleh Merrill Haas, menyarankan bagi penyandang autisme untuk membatasi makanan karbohidrat dengan diet *Specific Carbohydrate Diet* (SCD) atau diet karbohidrat tertentu. Diet tersebut menganjurkan untuk menggunakan karbohidrat jenis monosakarida. Diet ini telah terbukti efektif dalam mengendalikan penyakit *Crohn*, peradangan usus (*ulcerative*), dan gangguan kolik yang disebabkan oleh perubahan pola konsumsi nutrisi untuk mengatur pertumbuhan mikroba alami dalam usus yang berlebihan atau tidak seimbang.

b) Fungsi Karbohidrat

Karbohidrat memiliki peran utama dalam memenuhi kebutuhan energi tubuh. Meskipun fungsi utamanya adalah sebagai sumber energi, karbohidrat juga memiliki peran lain dalam menjaga kelangsungan proses metabolisme tubuh. Berbagai fungsi karbohidrat dalam proses metabolisme tubuh adalah sebagai cadangan energi, pengatur metabolisme lemak, penghemat protein, pemberi energi otak dan saraf, penyimpan glikogen, pengatur peristaltik usus dan pemberi muatan sisa makanan, pemberi rasa, aroma, warna, dan tekstur dalam makanan (Hardinsyah et al., 2017).

c) Klasifikasi Karbohidrat

(1) Monosakarida

Monosakarida merupakan jenis karbohidrat yang terdiri dari satu gugus gula dan merupakan jenis karbohidrat yang paling sederhana. Monosakarida mempunyai sifat mudah larut dalam air dan memiliki rasa yang manis. Karbohidrat yang masuk dalam golongan monosakarida contohnya glukosa,

fruktosa, galaktosa, heksosa, monosa, ribosa (Penyusun RNA) dan deoksiribosa (penyusun DNA) (Estofany, 2014).

(2) Disakarida

Disakarida merupakan karbohidrat yang terdiri dari dua molekul monosakarida. Sebagaimana dengan monosakarida, disakarida juga mempunyai sifat yang mudah larut dalam air serta memiliki rasa manis. Disakarida diklasifikasikan menjadi tiga jenis yaitu maltosa (gabungan antara dua glukosa), sukrosa (gabungan antara glukosa dan fruktosa), dan laktosa (gabungan antara glukosa dan galaktosa) (N. Wijayanti, 2017).

(3) Oligosakarida

Oligosakarida merupakan polimer karbohidrat yang terdiri dari 3-10 monosakarida atau gula sederhana. Oligosakarida dapat berbentuk rantai lurus atau bercabang. Oligosakarida adalah salah satu komponen dari serat. Oligosakarida yang sering ditemukan sebagai komponen glikoprotein atau glikolipid (Sumbono, 2016).

(4) Polisakarida

Polisakarida adalah karbohidrat yang tersusun dari banyak gugus gula yang rerata lebih dari 10 gugus gula. Berbeda dengan monosakarida dan disakarida, polisakarida cenderung tidak berasa atau pahit, serta sifatnya yang sukar larut air. Contoh dari polisakarida yakni amilum yang tersusun dari 600 sampai 300 gugus gula yang berupa glukosa, glikogen, atau gula otot yang terdiri dari 12 sampai 16 gugus gula, serta selulosa, pektin, lignin, serta kitin yang terdiri dari ratusan bahkan ribuan gugus gula (Firani, 2017).

d) Metabolisme Karbohidrat

Metabolisme karbohidrat pada manusia dimulai ketika monosakarida melewati sel epitel usus halus dan kemudian dibawa oleh aliran darah ke hati serta ke sel-sel jaringan tertentu untuk menjalani proses metabolisme lebih lanjut (N. Wijayanti, 2017). Glukosa adalah pusat dari seluruh proses metabolisme. Glukosa berfungsi sebagai sumber karbon untuk sintesis berbagai senyawa lainnya. Semua jenis sel dalam tubuh manusia memanfaatkan glukosa untuk mendapatkan energi (Sulistiyowati & Yuniritha, 2015). Berikut proses metabolisme karbohidrat:

(1) Glikolisis

Glikolisis adalah tahap awal dalam metabolisme gula hasil pemecahan karbohidrat di dalam sel. Tujuan dari glikolisis adalah untuk menghasilkan piruvat dalam kondisi aerob atau laktat dalam kondisi anaerob, yang akan menghasilkan energi. Proses ini berlangsung di sitoplasma sel atau sitosol. Dalam kondisi aerob, satu molekul glukosa yang melalui glikolisis dapat menghasilkan 8 ATP, sedangkan dalam kondisi anaerob, hanya 2 ATP yang dihasilkan. Pada eritrosit, glikolisis selalu terjadi dalam kondisi anaerob karena tidak adanya mitokondria, sehingga hasil akhirnya selalu berupa laktat. Proses glikolisis melalui 8 tahapan dan membutuhkan enzim tertentu (Sulistiyowati & Yuniritha, 2015).

(2) Glikogenesis

Glikogenesis merupakan reaksi pembentukan glikogen dari glukosa. Glikogen adalah suatu polisakarida yang berfungsi sebagai cadangan karbohidrat dalam tubuh. Tahap pertama dalam metabolisme karbohidrat adalah pemecahan glukosa (glikolisis) menjadi piruvat. Kemudian, piruvat dioksidasi

menjadi asetil-KoA. Asetil-KoA selanjutnya memasuki siklus asam sitrat untuk dikatabolisir menjadi energi. Jika jumlah glukosa melebihi kebutuhan, glukosa akan disintesis menjadi glikogen sebagai cadangan makanan melalui proses glikogenesis. Ada enam tahapan dalam proses terjadinya glikogenesis (Firani, 2017).

(3) Glikogenolisis

Glikogenolisis merupakan kebalikan dari glikogenesis, yaitu pemecahan glikogen untuk menghasilkan glukosa. Jika glukosa dari makanan tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan tubuh, maka glikogen perlu dipecah untuk memperoleh glukosa sebagai sumber energi. Proses ini dikenal sebagai glikogenolisis. Enzim fosforilase diperlukan untuk memutuskan ikatan glukosa satu per satu dari glikogen. Enzim ini spesifik dalam proses fosforolisis pada rangkaian 1→4 glikogen untuk menghasilkan glukosa 1-fosfat. Residu glukosil pada rantai luar molekul glikogen dihilangkan secara berurutan hingga tersisa sekitar 4 residu glukosa di sisi cabang 1→6 (Firani, 2017).

(4) Pembentukan Asetil – KoA

Piruvat yang dihasilkan dari proses glikolisis dapat memasuki mitokondria untuk mengalami oksidasi menjadi asetil KoA. Setiap molekul glukosa menghasilkan 2 molekul piruvat, masing-masing dengan 3 atom karbon, yang kemudian diubah menjadi asetil KoA dengan 2 atom karbon. Enzim piruvat dehidrogenase berperan dalam proses ini. Konsentrasi piruvat dehidrogenase meningkat saat makan dan ketika banyak piruvat terbentuk, sedangkan saat lapar dan peningkatan konsentrasi asetil KoA akan menghambat aktivitas enzim ini. Selain itu, kinase spesifik juga terlibat

dalam oksidasi piruvat. Fosforilasi oleh kinase dapat menghambat aktivitas enzim, sedangkan defosforilasi dapat mempercepat kerjanya. Enzim ini memerlukan koenzim NAD^+ , yang melalui rantai pernapasan akan berubah menjadi NADH dan menghasilkan 3 ATP. Total ATP yang dihasilkan dalam proses ini adalah 6 ATP (Sulistyowati & Yuniritha, 2015).

(5) Siklus Asam Sitrat

Siklus asam sitrat atau disebut juga siklus Krebs merupakan jalur reaksi metabolisme karbohidrat yang juga mempunyai peran utama sebagai jalur penghasil energi. Siklus asam sitrat terjadi secara berurutan dan berulang dalam mitokondria sel, dengan tujuan mengubah asam piruvat menjadi CO_2 , H_2O , dan energi. Proses ini merupakan proses oksidasi yang menggunakan oksigen atau aerob. Siklus asam sitrat, juga dikenal sebagai siklus Krebs, melibatkan penggabungan molekul asetil KoA dengan oksaloasetat untuk membentuk asam sitrat. Asam sitrat kemudian mengalami serangkaian reaksi hingga kembali membentuk oksaloasetat. Fase siklus asam sitrat menghasilkan 24 ATP, terdiri dari 3 NADH (9 ATP), 1 FADH_2 (2 ATP), dan 1 GTP (1 ATP). Karena ada 2 molekul asetil KoA, jumlah energi yang dihasilkan adalah $12 \times 2 \text{ ATP} = 24 \text{ ATP}$. Total energi yang dihasilkan dari oksidasi satu molekul glukosa adalah 38 ATP (8 ATP dari glikolisis, 6 ATP dari pembentukan asetil KoA, dan 24 ATP dari siklus asam sitrat (Firani, 2017).

(6) Glukoneogenesis

Glukoneogenesis adalah proses sintesis glukosa dari prekursor non karbohidrat, yang terjadi terutama di hati saat puasa. Proses ini berlangsung melalui jalur perubahan

piruvat menjadi fosfoenolpiruvat, perubahan fosfoenolpiruvat menjadi fruktosa 1,6-bifosfat, perubahan fruktosa 1,6-bifosfat menjadi fruktosa 6-fosfat, dan perubahan glukosa 6-fosfat menjadi glukosa (Nurkhozin & Mulyanti, 2017).

(7) Pengaturan Glukoneogenesis

Pengaturan glukoneogenesis berguna untuk menjaga agar kedua lintasan tidak bekerja secara bersamaan, karena hati mampu menghasilkan glukosa melalui glukoneogenesis dan menggunakan glukosa melalui glikolisis. Sistem pengaturan ini juga harus memastikan bahwa aktivitas metabolik hati sesuai dengan status gizi tubuh, yaitu menghasilkan glukosa selama puasa dan menggunakan glukosa saat glukosa banyak tersedia. Aktivitas glukoneogenesis dan glikolisis diatur secara terkoordinasi melalui perubahan kadar relatif glukagon dan insulin dalam sirkulasi. Penurunan kadar glukosa darah diikuti oleh peningkatan glukagon, yang menurunkan kadar fruktosa 2,6-bifosfat, sehingga menghambat glikolisis dan mengaktifkan glukoneogenesis (Nurkhozin & Mulyanti, 2017).

(8) Siklus Cori

Lokalisasi enzim-enzim tertentu hanya dalam sel tertentu berarti bahwa beberapa organ bergantung pada organ lain untuk menyelesaikan metabolisme substrat tertentu. Dalam konteks karbohidrat, hati dan otot rangka berkolaborasi dalam metabolisme. Otot rangka menghasilkan ATP selama latihan, sebagian besar melalui glikolisis, yang menghasilkan laktat sebagai produk akhir yang kemudian masuk ke dalam darah. Laktat ini kemudian dihilangkan dari darah oleh hati, terutama melalui isozim M_4 laktat dehidrogenase yang mengkatalisis konversi cepat laktat

menjadi piruvat. Ketika hati berada dalam keadaan energi tinggi, mayoritas piruvat ini diubah melalui jalur glukoneogenesis menjadi glukosa 6-fosfat. Senyawa ini dihidrolisis menjadi glukosa oleh enzim glukosa 6-fosfatase dan kemudian masuk ke dalam darah, di mana glukosa diangkut ke otot rangka. Di otot rangka, glukosa diubah menjadi glukosa 6-fosfat oleh enzim heksokinase dan kemudian masuk ke dalam jalur glikolisis (Sulistyowati & Yuniritha, 2015).

2) Protein

a) Definisi Protein

Protein, berasal dari kata Yunani "*protos*" yang artinya paling utama. Protein ada dalam semua sel hidup dan merupakan komponen terbesar di tubuh setelah air. Sebagian besar tubuh, sekitar seperlima terdiri dari protein, dengan separuhnya terdapat di dalam otot, seperlima berada di tulang dan tulang rawan, dan sepersepuluh di kulit, sementara sisanya terdistribusi di berbagai jaringan dan cairan tubuh. Fungsi protein mencakup peran sebagai enzim, hormon, pembawa zat gizi dan darah, matriks intraseluler, dan berbagai fungsi lainnya. Asam amino, pembentuk protein, juga bertindak sebagai prekursor bagi sebagian besar koenzim, hormon, asam nukleat, dan molekul-molekul esensial untuk kehidupan.

Komposisi protein memiliki perbedaan dengan karbohidrat dan lemak, terutama karena kandungan nitrogen (N). Protein terdiri dari unsur karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen. Kandungan nitrogen pada protein mencapai 16%, atau rasio berat protein terhadap nitrogen adalah 6,25. Struktur dasar protein adalah asam amino, dan protein tersusun dari banyak

asam amino yang bergabung melalui ikatan peptida (Hardinsyah et al., 2017).

Asupan protein juga berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan anak, serta merupakan nutrisi yang mendukung pembentukan antibodi. Hal ini sangat relevan untuk penyandang autisme, yang cenderung rentan terhadap serangan penyakit. Protein yang mengandung gluten dan kasein tidak dianjurkan untuk dikonsumsi atau dikenal dengan terapi diet GFCF (*Gluten Free Casein Free*). Hal tersebut dikarenakan dalam usus, jenis protein ini dapat terurai menjadi fraksi molekul yang relatif besar, dikenal sebagai peptida. Peptida ini memiliki efek mirip morfin yang dapat memengaruhi sistem saraf pusat (SSP), dan dampaknya dapat memengaruhi aspek perilaku, perhatian, kognisi, dan sensorik pada anak. Anak-anak dengan autisme tidak dapat mencerna makanan yang mengandung gluten dan kasein dengan baik karena terjadi kerusakan pada saluran pencernaan yang disebut (*leaky gut syndrome*), yang menyebabkan protein dari susu sapi (kasein) dan zat berbahaya dapat menembus dinding saluran pencernaan dan masuk ke dalam aliran darah, bahkan hingga ke otak. Gluteomorfin dan kaseomorfin, yang dapat berinteraksi dengan reseptor morfin di otak dan akan berpotensi menyebabkan gangguan perilaku (A. T. Astuti, 2016).

b) Fungsi Protein

Protein dalam tubuh memiliki beberapa fungsi yaitu sebagai pertumbuhan dan pemeliharaan. Asam amino bebas dalam tubuh digunakan oleh sel untuk mensintesis protein baru dan asam amino esensial yang dibutuhkan. Protein dalam tubuh berada dalam keseimbangan dinamis, di mana protein secara bergantian dihidrolisis dan disintesis kembali. Protein dalam tubuh juga

berfungsi dalam pembentukan enzim dan hormon serta mengatur keseimbangan air. Keseimbangan air dalam berbagai kompartemen tubuh dipertahankan oleh sistem kompleks yang melibatkan protein dan elektrolit. Selain itu protein juga berfungsi dalam memelihara netralitas tubuh, mengangkut zat gizi, dan sebagai sumber energi. Protein dapat berfungsi sebagai sumber energi bagi tubuh, dengan menghasilkan 4 kkal per gram protein (N. Wijayanti, 2017).

c) Klasifikasi Protein

Berdasarkan sumber bahan makanan, jenis protein dikelompokkan menjadi:

- (1) Protein hewani, yakni protein yang bersumber dari hewan, seperti daging ayam, daging sapi, ikan, telur, udang, protein dari susu, dan lain-lainnya.
- (2) Protein nabati, yakni protein yang bersumber dari bahan makanan tumbuhan, seperti tahu, tempe, oncom, kedelai, kacang hijau, protein dari jagung, protein dari terigu, dan lain-lainnya (Estofany, 2014).

d) Metabolisme Protein

Proses pencernaan protein dimulai di lambung dengan denaturasi oleh asam klorida lambung (HCl). HCl mengubah enzim pepsinogen yang tidak aktif menjadi pepsin, yang kemudian menghidrolisis protein menjadi polipeptida (protease dan pepton). Selanjutnya, di usus halus, polipeptida diubah menjadi dipeptida, tripeptida, dan asam amino oleh campuran enzim protease dari pankreas. Asam amino diserap, sementara dipeptida dan tripeptida diubah menjadi asam amino bebas oleh enzim dipeptidase dan tripeptidase yang diproduksi oleh mukosa usus halus (Penggali *et al.*, 2019).

Asam amino yang telah terbentuk akan mengalami proses pelepasan yang disebut transaminasi dan deaminasi. Transaminasi adalah proses katabolisme asam amino yang melibatkan pemindahan gugus amino dari satu asam amino ke asam amino lainnya. Deaminasi adalah hidrolisis (penguraian) asam amino menjadi amonia dan asam keto. Ada dua jenis asam amino yaitu glikogenik dan ketogenik, yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi. Melalui siklus Krebs, asam amino ketogenik diubah menjadi asetil KoA dan digunakan sebagai sumber energi. Asam amino glikogenik mengalami deaminasi menghasilkan dua senyawa yaitu non-nitrogen dan nitrogen. Senyawa non-nitrogen yang mengandung karbon, hidrogen, dan oksigen akan menghasilkan asam piruvat dan prekursor glukosa (glukoneogenesis). Asam piruvat menyediakan energi melalui dekarboksilasi oksidatif. Sementara itu, senyawa nitrogen yang telah diubah menjadi urea akan dilepaskan melalui urin (Suprayitno & Sulistiyati, 2017).

Penggunaan protein selama aktivitas fisik bukan sebagai sumber energi utama seperti lemak dan karbohidrat, melainkan sebagai prekursor dalam siklus Krebs. Selama latihan, jumlah cadangan asam amino bebas berubah dengan cepat. Perubahan cadangan asam amino bebas dalam otot dan metabolismenya memiliki peran penting dalam menjaga konsentrasi senyawa intermediat pada siklus Krebs, sehingga kapasitas aerobik tetap tinggi selama latihan. Asam amino yang menjadi senyawa intermediat dalam siklus Krebs meliputi valin, leusin, isoleusin, asparagin, dan aspartat (Penggali *et al.*, 2019).

Lambung adalah tempat utama untuk metabolisme protein. Protein kemudian didenaturasi oleh HCl, yang juga mengaktifkan enzim pepsinogen menjadi pepsin. Pepsin kemudian memecah protein menjadi polipeptida yang lebih kecil

dan beberapa asam amino bebas. Selanjutnya, enzim tripsin dari pankreas dan usus halus memecah polipeptida menjadi asam amino. Asam amino kemudian diserap oleh dinding usus halus, dipindahkan ke sel, dan dilepaskan ke dalam darah (Penggali *et al.*, 2019).

3) Lemak

a) Definisi Lemak

Lemak atau lipid merupakan zat organik yang memiliki sifat hidrofobik dan sulit larut dalam air. Namun, lemak dapat larut dalam pelarut nonpolar seperti eter, alkohol, kloroform, dan benzena. Sebagai zat gizi, lemak terbentuk dari molekul karbon, hidrogen, dan oksigen. Lemak memegang peran penting sebagai sumber energi yang sangat kaya dan memiliki kontribusi penting dalam proses metabolisme lemak (Hardinsyah *et al.*, 2017).

Lemak adalah makronutrien yang menjadi kebutuhan penting bagi tubuh. Lemak esensial, khususnya, memiliki peran signifikan dalam pengembangan sistem sensorik dan motorik pada penyandang autisme. Lemak tersebut tidak hanya bermanfaat untuk penanganan masalah pencernaan karena sifat anti-inflamatorinya, tetapi juga mendukung perkembangan sel otak. Namun, banyak anak autisme mengalami kekurangan asam lemak esensial karena adanya kecacatan enzimatik. Kondisi ini menyebabkan enzim tersebut menghilangkan lemak esensial dari membran sel otak lebih cepat daripada yang seharusnya, sehingga menghasilkan defisiensi lemak esensial.

b) Fungsi Lemak

Lemak memiliki peran penting dalam menyusun struktur, penyimpanan dan fungsi metabolisme. Fungsi lemak dalam tubuh diantaranya sebagai penyusun tubuh. Lemak memiliki peran penting sebagai penghalang yang dapat mencegah pergerakan air dan molekul lainnya di permukaan dan membran, membatasi perpindahan antara satu lingkungan dengan lingkungan lainnya. Lemak juga berfungsi sebagai cadangan. Pada manusia, lemak utama disimpan dalam jaringan adiposa. Lemak berada dalam kondisi dinamis, dimana akan terus-menerus diuraikan, dikeluarkan dari jaringan, atau diganti. Lemak diangkut sebagai lipoprotein ke jaringan yang membutuhkan, disimpan sebagai cadangan energi di jaringan adiposa, dimasukkan ke dalam struktur lipid membran, atau dioksidasi untuk menghasilkan energi (N. Wijayanti, 2017).

c) Klasifikasi Lemak

(1) Trigliserida

Lemak trigliserida merupakan lemak yang banyak ditemui pada sumber pangan hewani dan nabati. Lemak trigliserida juga disebut lemak netral.

(2) Asam lemak jenuh

Asam lemak jenuh adalah jenis asam lemak yang memiliki rantai karbon mengikat dengan semua hidrogen yang mampu mengikatnya, sehingga tidak dapat mengikat hidrogen tambahan. Sumber lemak ini meliputi lemak hewani, keju, mentega, minyak kelapa, dan cokelat.

(3) Asam lemak tak jenuh

- (a) Asam lemak tak jenuh tunggal, merupakan jenis lemak yang memiliki satu ikatan tunggal atau satu titik terbuka untuk mengikat hidrogen.
- (b) Asam lemak tak jenuh ganda, merupakan lemak yang memiliki beberapa ikatan tunggal atau beberapa titik terbuka untuk mengikat hidrogen. Contohnya seperti, asam linoleat yang terdapat di biji bunga matahari, minyak jagung, dan minyak kedelai, asam lemak omega 6 dan asam lemak omega 3 yang baik untuk perkembangan otak, dan sebagainya.

(4) Fosfolipid

Fosfolipid adalah senyawa lipid yang terbentuk dari gabungan gliserol dan asam lemak bersama dengan karbohidrat, fosfat, dan/atau nitrogen. Lemak ini tidak terlalu terlihat dalam sumber makanan nabati maupun hewani dan sering digunakan secara komersial sebagai bahan aditif untuk membantu proses emulsifikasi.

(5) Kolesterol

Kolesterol adalah jenis lemak yang memiliki struktur cincin kompleks yang dikenal sebagai sterol. Kolesterol terdapat hanya dalam jaringan hewan, seperti telur, daging, hati, ginjal, otak, usus, dan ampela hewani, serta dalam lemak susu (Hardinsyah et al., 2017).

d) Metabolisme Lemak

Metabolisme lemak adalah proses pemecahan trigliserida yang terjadi ketika ada penumpukan lemak dalam tubuh. Trigliserida diubah menjadi asam lemak dan gliserol, yang kemudian disimpan dalam jaringan adiposa dan sel otot. Proses lipolisis mengubah setiap molekul trigliserida menjadi tiga

molekul asam lemak dan satu molekul gliserol. Gliserol yang dihasilkan masuk ke jalur metabolisme dan dikonversi menjadi glukosa dan asam piruvat. Selain itu, asam lemak yang dihasilkan dibagi menjadi unit yang lebih kecil melalui proses β -oksidasi dan digunakan oleh mitokondria sel untuk menghasilkan energi.

Pembakaran lemak sepenuhnya, melalui proses β -oksidasi yang memerlukan oksigen dan karbohidrat. Asam lemak dengan rantai panjang yang terdiri dari sekitar 16 atom karbon, hasil dari β -oksidasi, akan dipecah menjadi unit-unit yang lebih kecil dan masing-masing berisi dua atom karbon. Setiap unit dua atom karbon ini mengikat molekul KoA dan membentuk asetil KoA, yang kemudian masuk ke dalam siklus asam sitrat dan diproses untuk menghasilkan energi (N. Wijayanti, 2017).

b. Penilaian Asupan Zat Gizi

Sama halnya dengan penilaian pada asupan energi, penilaian pada asupan zat gizi dapat memanfaatkan metode penimbangan makanan (*food weighing*). Metode penimbangan adalah suatu metode survei konsumsi pangan yang dilakukan dengan cara menimbang makanan yang dikonsumsi oleh responden. Hasil dari proses penimbangan adalah bobot makanan sebelum dikonsumsi dikurangi dengan bobot sisa makanan yang tidak digunakan. Penimbangan makanan dilakukan dengan menggunakan timbangan makanan dan hasilnya dicatat dalam satuan gram, tujuannya adalah untuk mengetahui jumlah bobot makanan yang dikonsumsi.

Metode penimbangan adalah pendekatan survei konsumsi pangan yang paling akurat dalam memperkirakan asupan makanan dan zat gizi yang biasa dikonsumsi oleh seseorang. Ketepatan jumlah konsumsi lebih akurat karena makanan yang dikonsumsi oleh responden diukur secara langsung. Hal ini dapat mengurangi potensi bias yang muncul

akibat kesalahan estimasi ukuran porsi oleh responden dan pengumpul data. Selain itu, metode penimbangan juga dapat mengatasi bias yang timbul akibat keterbatasan ingatan responden. Walaupun demikian, penggunaan metode ini memerlukan tingkat kerjasama yang lebih tinggi dari pihak responden (Sirajuddin *et al.*, 2018).

c. Asupan Zat Gizi dalam Perspektif Islam

Dalam Al-Qur'an Allah SWT telah memerintahkan setiap hamba-Nya untuk memperhatikan makanan-makanan yang dikonsumsi, hal tersebut terdapat dalam QS. 'Abasa ayat 24:

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ ﴿٢٤﴾

Maka hendaklah manusia memperhatikan makanannya.

Pada ayat tersebut, Allah SWT memerintahkan manusia untuk memperhatikan makanannya, bagaimana Ia telah menyiapkan makanan yang bergizi yang mengandung protein, karbohidrat, dan lain-lain sehingga memenuhi kebutuhan hidupnya. Manusia juga dapat merasakan lezatnya makanan dan minumannya yang juga menjadi pendorong bagi pemeliharaan tubuhnya sehingga tetap dalam keadaan sehat dan mampu menunaikan tugas yang dibebankan kepadanya (Tafsir Kemenag, 2024).

Tafsir tersebut relevan dengan penelitian Salim & Rusmana (2022) yang menjelaskan bahwa manusia selalu membutuhkan asupan makanan. Asupan makan merupakan seluruh makanan dan minuman yang dikonsumsi individu setiap harinya, yang menjadi sumber energi dan zat gizi bagi tubuh. Salah satu komponen penting dari asupan makanan adalah zat gizi makro yang terdiri dari karbohidrat, protein, dan lemak. Zat gizi makro berperan penting dalam proses metabolisme tubuh, seperti menyediakan energi membangun dan memperbaiki jaringan tubuh, serta mengatur fungsi fisiologis (Hardinsyah *et al.*, 2017). Oleh karena itu, kebutuhan manusia akan makanan sejatinya

merupakan kebutuhan akan zat gizi, khususnya zat gizi makro, untuk mempertahankan fungsi tubuh yang optimal, mendukung aktivitas fisik, dan menjaga status gizi yang baik.

5. Aktivitas Fisik

Anak yang mengidap autisme menunjukkan gangguan motorik yang dapat memengaruhi partisipasi mereka dalam kegiatan olahraga atau aktivitas fisik. Mereka cenderung menghabiskan waktu lebih sedikit untuk beraktivitas dibandingkan dengan anak-anak non autisme. Selain itu, anak autis juga mengalami kesulitan dalam mengendalikan diri di lingkungan yang tidak dikenal, kesulitan membuat keputusan (mencoba banyak hal sekaligus), serta kesulitan dalam bermain atau menggunakan alat dengan mandiri (Antaonela *et al.*, 2014).

a. Pengertian aktivitas fisik

Aktivitas fisik merujuk pada segala bentuk gerakan tubuh yang dihasilkan oleh kontraksi otot rangka dan mengakibatkan peningkatan pengeluaran energi yang melebihi tingkat energi saat istirahat. Aktivitas fisik mencakup tugas-tugas harian seperti komuter, kegiatan pekerjaan, bermain, bepergian dan aktivitas rumah tangga, serta gerakan atau kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan kesehatan. Olahraga dan aktivitas fisik berbeda, karena olahraga adalah suatu kegiatan fisik yang direncanakan, terstruktur, berulang, dan memiliki tujuan untuk meningkatkan atau mempertahankan satu atau lebih komponen kebugaran fisik (Kusumo, 2020).

Aktivitas sehari-hari, kebiasaan, hobi, dan olahraga merupakan suatu gerakan fisik yang dapat menyebabkan terjadinya kontraksi otot. Pada penyandang autisme terjadi kerusakan motorik sehingga berpengaruh terhadap kemampuan mereka dalam aktivitas fisik (Aditya & Wijaya, 2017). Keterbatasan sosial dan kurangnya kemampuan motorik pada penyandang autisme dapat menghambat partisipasi mereka dalam aktivitas fisik dan menyebabkan pola perilaku yang tidak

sehat. Banyak kegiatan fisik, terutama olahraga, memerlukan interaksi sosial, keterlibatan dengan teman, dan kerjasama tim yang bisa menjadi sulit bagi anak-anak dengan autisme (Nurhidayah *et al.*, 2022).

Penyandang autisme yang memiliki kemampuan sosialisasi kurang baik cenderung memiliki tingkat aktivitas fisik yang rendah hal ini mengakibatkan penyandang autisme memiliki aktivitas yang tidak terkontrol, sibuk dengan dunianya sendiri dan cenderung malas bergerak. Hal tersebut dapat berakibat pada status gizi, baik status gizi kurang ataupun status gizi lebih (Suwoyo, 2017).

b. Klasifikasi aktivitas fisik

Menurut (Kusumo, 2020) aktivitas fisik dapat dibedakan menjadi tiga kategori berdasarkan intensitas dan jumlah kalori yang digunakan, yakni:

1) Aktivitas fisik ringan

Aktivitas fisik ringan merupakan kegiatan yang ketika dilakukan hanya membutuhkan sedikit tenaga dan tidak mengakibatkan perubahan pada pernapasan. Energi yang dikeluarkan kurang dari 3,5 kcal/ menit. Aktivitas fisik ringan contohnya seperti, berjalan santai di rumah, duduk bekerja di depan komputer, membaca, menulis, berdiri melakukan pekerjaan rumah tangga ringan, dan sebagainya.

2) Aktivitas fisik sedang

Aktivitas fisik sedang merujuk pada kegiatan fisik dimana tubuh mengalami sedikit keringat, dan terjadi peningkatan denyut jantung serta frekuensi nafas, meskipun tidak seintensif pada aktivitas fisik berat. Energi yang dikeluarkan dalam aktivitas ini berkisar antara 3,5 hingga 7 Kcal/menit. Aktivitas fisik sedang contohnya seperti, berjalan pada permukaan rata di dalam atau diluar rumah, memindahkan perabotan ringan, berkebun, mencuci mobil, bersepeda di lintasan datar, dan sebagainya.

3) Aktivitas fisik berat

Aktivitas fisik berat merujuk pada kegiatan fisik dimana tubuh menghasilkan banyak keringat, denyut jantung, dan frekuensi nafas meningkat hingga mencapai tingkat terengah-engah selama beraktivitas. Energi yang dikeluarkan dalam aktivitas ini lebih dari 7 Kcal/menit. Aktivitas fisik berat contohnya seperti, berjalan cepat dengan kecepatan >5 km/jam, berjalan mendaki gunung, jogging dengan kecepatan 8 km/jam, berlari, mengangkat beban berat, bersepeda >15 km/jam dengan lintasan mendaki, bermain basket, bulutangkis, dan sepakbola, dan sebagainya.

c. Penilaian Aktivitas Fisik

Pada penilaian aktivitas fisik dapat menggunakan metode pengukuran *Physical Activity Level* (PAL). Pengukuran aktivitas fisik dilihat dari subjek dan jangka waktu melakukan latihan dalam sehari. Besarnya aktivitas fisik dalam 24 jam dinyatakan dalam *Physical Activity Level* (PAL) yang diperoleh dari energi yang dikeluarkan (kkal) per kilogram berat badan dalam waktu 24 jam (FAO/ WHO/UNU, 2004). Nilai PAL dinyatakan dalam persamaan berikut ini:

$$PAL = \frac{\sum (PAR \times \text{lama melakukan aktivitas fisik})}{24 \text{ jam}}$$

Keterangan:

PAL = *Physical Activity Level*

PAR = *Physical Activity Ratio*

Nilai standar PAR (*Physical Activity Ratio*) untuk setiap jenis aktivitas fisik menurut FAO/ WHO/UNU (2004) sebagai berikut:

Tabel 2. 4 *Physical Activity Ratio (PAR)* Berbagai Aktivitas Fisik

Aktivitas Fisik	PAR Laki-laki	PAR Perempuan
Aktivitas umum		
Tidur	1,0	1,0
Berbaring	1,2	1,2
Berdiri	1,4	1,5
Berpakaian	2,4	3,5
Mencuci tangan/wajah dan rambut	2,3	2,3
Menganyam rambut		1,8
Makan dan minum	1,4	1,6
Aktivitas Fisik	PAR Laki-laki	PAR Perempuan
Transportasi		
Berjalan (berjalan-jalan keliling)	2,1	2,5
Jalan pelan	2,8	3,0
Jalan cepat	3,8	
Jalan menanjak/ mendaki	7,1	5,4
Jalan menurun/turun	3,5	3,2
Naik tangga	5,0	
Aktivitas olahraga		
Senam aerobik (intensitas rendah)	3,51	4,24
Basket	6,95	7,74
Memukul bola	4,85	
Bowling (bola gelinding)	4,21	
Olahraga tanpa bantuan alat atau hanya mengandalkan berat badan, seperti push-up, pull-up, sit-up, squat, jamping jack, leg raise, dll.	5,44	
Sepakbola	8,0	
Golf	4,38	
Dayung	6,7	5,34
Lari jarak jauh	6,34	6,55
Lari sprint	8,21	8,28
Renang	9,0	
Tenis	5,8	5,92
Bola voli	6,06	6,06
Aktivitas rekreasi lain		
Tari/ dansa	5,0	5,09
Mendengarkan radio/ musik	1,57	1,43
Melukis	1,25	1,27
Main kartu/ main games	1,5	1,75
Main drum	3,71	
Main piano	2,25	
Main terompet	1,77	
Membaca	1,22	1,25
Menonton televisi	1,64	

Sumber: (FAO/ WHO/UNU, 2004).

d. Aktivitas Fisik dalam Perspektif Islam

Ayat Al-Qur'an yang menggambarkan tentang pentingnya melakukan aktivitas fisik terdapat dalam surah Al Baqarah ayat 247:

وَقَالَ لَهُمْ نَبِيُّهُمْ إِنَّ اللَّهَ قَدْ بَعَثَ لَكُمْ طَالُوتَ مَلِكًا قَالُوا أَنَّى يَكُونُ لَهُ
الْمُلْكُ عَلَيْنَا وَنَحْنُ أَحَقُّ بِالْمُلْكِ مِنْهُ وَلَمْ يُؤْتَ سَعَةً مِنَ الْمَالِ قَالَ إِنَّ اللَّهَ
اصْطَفَاهُ عَلَيْكُمْ وَزَادَهُ بَسْطَةً فِي الْعِلْمِ وَالْجِسْمِ وَاللَّهُ يُؤْتِي مُلْكَهُ مَنْ يَشَاءُ
وَاللَّهُ وَاسِعٌ عَلِيمٌ (٢٤٧)

Nabi mereka berkata kepada mereka, “Sesungguhnya Allah telah mengangkat Talut menjadi rajamu.” Mereka menjawab, “Bagaimana (mungkin) dia memperoleh kerajaan (kekuasaan) atas kami, sedangkan kami lebih berhak atas kerajaan itu daripadanya dan dia tidak diberi kekayaan yang banyak?” (Nabi mereka) menjawab, “Sesungguhnya Allah telah memilihnya (menjadi raja) kamu dan memberikan kepadanya kelebihan ilmu dan fisik.” Allah menganugerahkan kerajaan – Nya kepada siapa yang Dia kehendaki. Allah Maha Luas (kekuasaan dan rezeki – Nya) lagi Maha Mengetahui.

Ayat ini menerangkan mengenai kisah pengangkatan Thalut sebagai raja Bani Israil. Allah menceritakan kisah ini dengan sangat indah, dimana orang yang berpendidikan dan mempunyai fisik kuatlah yang pantas menjadi pemimpin dan melaksanakan titah sebagai khalifah. Dari ayat ini dapat diambil pengertian bahwa seorang yang akan dijadikan raja itu hendaklah mempunyai kekuatan fisik sehingga mampu untuk melaksanakan tugas-tugasnya sebagai kepala negara, menguasai ilmu pengetahuan yang luas, mengetahui letak kekuatan umat dan kelemahannya, sehingga dapat memimpinnnya dengan penuh bijaksana, memiliki kesehatan jasmani dan kecerdasan pikiran, bertakwa kepada Allah SWT agar mendapat taufik dan hidayah-Nya, untuk mengatasi segala kesulitan yang tidak mungkin diatasinya sendiri, kecuali dengan taufik dan hidayah-Nya. Adapun harta kekayaan tidak dimasukkan menjadi syarat untuk menjadi raja, karena bila syarat-syarat yang empat tersebut telah dipenuhi maka mudah baginya untuk

mendapatkan harta yang diperlukan, sebab Allah Mahaluas pemberian-Nya lagi Maha Mengetahui (Tafsir Kemenag, 2024)

Penjelasan tafsir tersebut relevan dengan penelitian Ulfa *et al* (2023) yang menjelaskan bahwa terdapat nilai-nilai yang menggambarkan pentingnya menjaga fisik yang salah satunya dapat dilakukan dengan berolahraga. Berolahraga memiliki manfaat besar untuk menjaga kesehatan dan kekuatan tubuh. Nabi Muhammad SAW juga menganjurkan umatnya untuk berolahraga. Rasulullah SAW juga memberikan teladan dengan menjadi seorang pemanah yang ulung. Nabi Muhammad SAW juga mendorong sahabat-sahabatnya untuk melibatkan diri dalam berbagai kegiatan olahraga seperti berenang, memanah, dan berkuda. Hal ini menunjukkan pentingnya aktivitas fisik dalam mencapai kebugaran tubuh yang optimal, dan Nabi menjadi contoh yang menginspirasi dalam hal ini.

6. Hubungan antar Variabel

a. Hubungan asupan zat gizi makro terhadap status gizi

Ketidakseimbangan antara asupan makanan dan kebutuhan gizi dapat menyebabkan masalah gizi, baik masalah kelebihan maupun kekurangan gizi. Konsumsi makanan seseorang memengaruhi kondisi gizi yang dialaminya. Status gizi yang baik dicapai ketika tubuh menerima asupan zat gizi yang cukup dan digunakan dengan efisien, sehingga dapat mendukung pertumbuhan fisik, perkembangan otak, kinerja optimal, dan kesehatan. Sebaliknya, status gizi kurang terjadi ketika tubuh mengalami kekurangan zat gizi esensial. Sementara itu, status gizi berlebih dapat terjadi jika tubuh menerima asupan zat gizi dalam jumlah yang berlebihan, yang dapat menimbulkan efek toksik atau risiko kesehatan (Istiany & Rusilanty, 2014). Asupan makanan yang melebihi kebutuhan tubuh, apabila tidak diimbangi dengan aktivitas fisik yang memadai, diketahui menjadi salah satu faktor yang

berkontribusi terhadap terjadinya kelebihan berat badan atau obesitas (Kurniasanti, 2020).

Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Aisyah *et al.* (2023) tentang hubungan asupan zat gizi makro, pengetahuan dan pola asuh ibu dengan status gizi anak autis. Berdasarkan penelitian tersebut menunjukkan bahwa asupan protein dan lemak berpengaruh terhadap status gizi anak. Asupan protein yang kurang berdampak pada status gizi anak yang kurang dan dapat mengalami gangguan dalam proses pertumbuhan dan pembentukan jaringan tubuh.

Kekurangan protein dalam waktu yang lama akan menyebabkan defisiensi zat gizi yang akan menghambat laju pertumbuhan. Selain itu, apabila kecukupan protein tidak terpenuhi akan mengganggu berbagai proses dalam tubuh dan menurunkan daya tahan tubuh terhadap penyakit. Protein dalam tubuh memiliki waktu pendek, yang berarti cepat digunakan dan mudah teroksidasi. Cepatnya protein yang terpakai oleh tubuh ini memerlukan produksi protein yang berkelanjutan, apabila tubuh kekurangan protein maka tubuh akan memecah protein yang ada didalam otot, jika hal ini terus terjadi maka akan menyebabkan penyusutan otot yang juga memengaruhi status gizi seseorang menjadi kurus. Makanan tinggi protein biasanya tinggi lemak, sehingga apabila protein dalam tubuh berlebih maka akan menyebabkan deaminasi, yaitu mengeluarkan nitrogen dari dalam tubuh dan sisa-sisa ikatan karbon akan diubah menjadi lemak yang kemudian disimpan di dalam tubuh. Hal tersebut yang akan mengakibatkan seseorang menderita obesitas atau kegemukan (Rezki *et al.*, 2024).

Asupan karbohidrat yang semakin tinggi maka status gizi semakin buruk. Hal ini dapat terjadi dari konsumsi remaja autisme adalah makanan yang mengandung gluten dimana asupan gluten yang tinggi mengakibatkan zat gizi tidak bekerja efektif dalam menjalankan tugas-tugas metabolik. Penyandang autisme yang mengonsumsi gluten dalam jumlah tinggi akan berdampak pada penurunan asupan zat gizi

lainnya sehingga dapat menyebabkan kekurangan gizi. Gluten tidak hanya terdapat dalam protein, tetapi juga karbohidrat. Sedangkan, asupan karbohidrat yang kurang dapat mengganggu proses penyediaan tenaga dan kalori dalam pemenuhan kebutuhan tubuh serta dalam menstabilkan suhu tubuh (Mahkota & Rahayu Dewi Soeyono, 2023).

Lemak adalah sumber zat gizi esensial dan merupakan cadangan energi terlama dalam tubuh. Asupan makanan tinggi lemak dapat menyebabkan berat badan lebih atau obesitas, karena lemak adalah cadangan energi terbesar. Kekurangan asupan lemak dapat menyebabkan kekurangan energi. Konsumsi lemak berlebihan meningkatkan asupan energi secara pasif, yang dapat menyebabkan gizi berlebih, karena lemak memberikan dua kali lebih banyak energi dibandingkan karbohidrat dan protein. Sebagian besar lemak tubuh berupa trigliserida, yang selain menyuplai energi, juga berfungsi sebagai cadangan energi, isolator, pelindung organ, penyedia asam lemak esensial, dan berperan penting dalam metabolisme zat gizi (Rezki *et al.*, 2024).

b. Hubungan aktivitas fisik terhadap status gizi

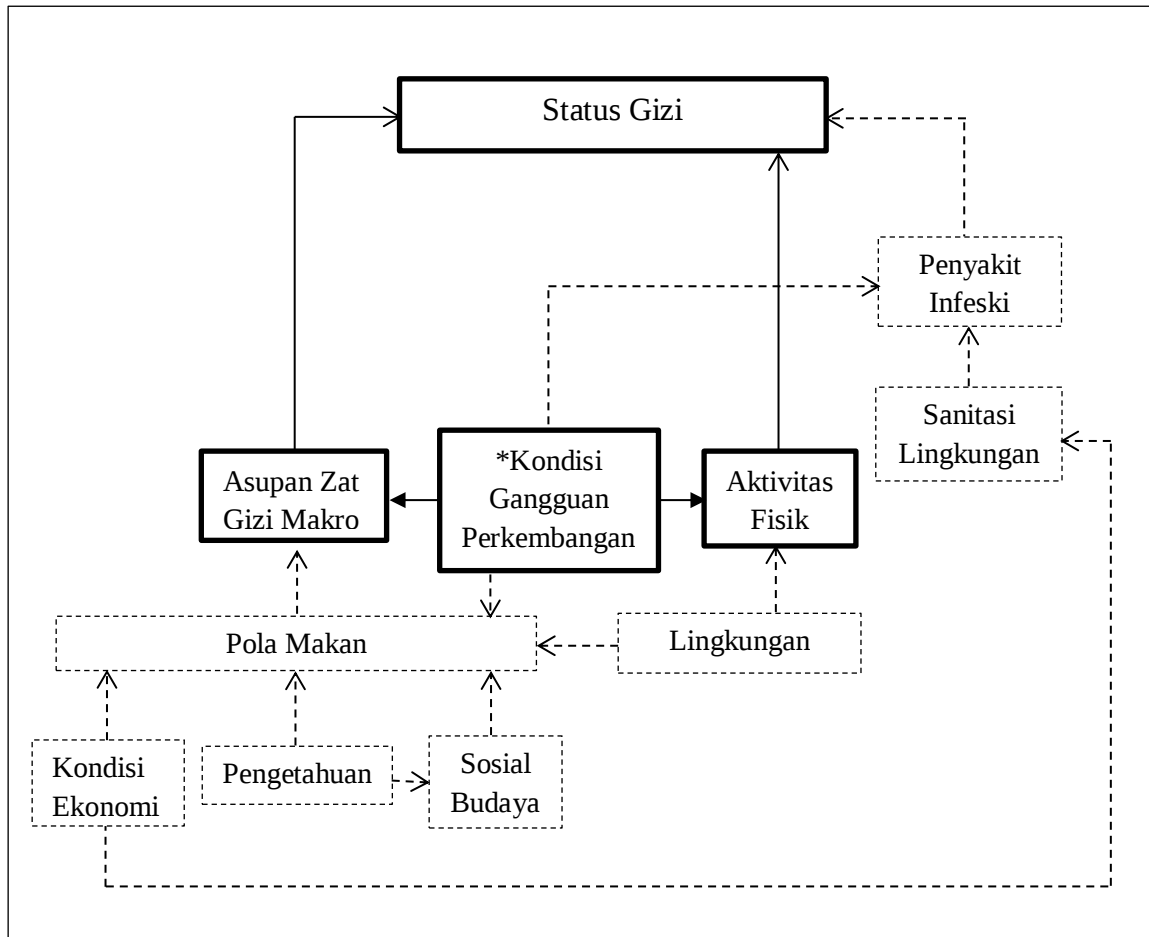
Aktivitas fisik merupakan segala kegiatan atau aktivitas yang mengakibatkan peningkatan penggunaan energi atau kalori oleh tubuh. Berbagai faktor seperti usia, jenis kelamin, dan pola makan memiliki pengaruh terhadap tingkat aktivitas fisik anak. Semakin berat aktivitas fisik seseorang maka status gizi seseorang menjadi baik sebaliknya, semakin ringan seseorang dalam melakukan aktivitas fisik maka status gizi menjadi tidak normal. Hal tersebut disebabkan karena aktivitas fisik mampu mempercepat laju metabolisme tubuh, yang berdampak pada peningkatan pengeluaran energi, pengurangan massa lemak tubuh, serta membantu menjaga status gizi tetap dalam kondisi normal (Aulia *et al.*, 2022). Selama berlangsungnya aktivitas fisik, otot memerlukan tambahan energi di luar kebutuhan metabolisme dasar untuk

memungkinkan terjadinya pergerakan, sedangkan organ kardiovaskular dan sistem pernapasan, seperti jantung dan paru-paru, bekerja lebih keras untuk mendistribusikan oksigen dan zat gizi ke seluruh bagian tubuh (Hardiansyah *et al.*, 2023).

Ketika seorang remaja melakukan aktivitas fisik secara teratur dalam hal ini dapat membantu proses perkembangan hormon dan keseimbangan energi pada tubuh. (Gondhowiardjo, 2019). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rezki *et al* (2024) tentang hubungan pola asuh orang tua, aktivitas fisik, dan asupan zat gizi makro dengan status gizi anak autisme. Pada penelitian tersebut dijelaskan bahwa terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan status gizi pada anak autisme. Berdasarkan penelitian tersebut anak dengan aktivitas fisik kurang beresiko mengalami status gizi pendek dibandingkan dengan anak dengan aktivitas fisik aktif. Penyandang autisme memiliki gangguan motorik sehingga mempengaruhi kemampuan mereka untuk berpartisipasi dalam olahraga atau aktivitas fisik lainnya. Namun, penelitian tersebut tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fadillah *et al* (2020) tentang hubungan asupan gizi dan aktivitas fisik dengan status gizi pada anak penyandang disabilitas intelektual. Berdasarkan penelitian tersebut menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan status gizi.

B. Kerangka Teori

Berikut ini merupakan bagan kesimpulan kerangka teori berdasarkan tinjauan pustaka yang telah dijelaskan:



Keterangan:

= Variabel yang diteliti.

= Variabel yang tidak diteliti.

* = Kondisi gangguan perkembangan dikendalikan dengan pemilihan sampel pada remaja autis.

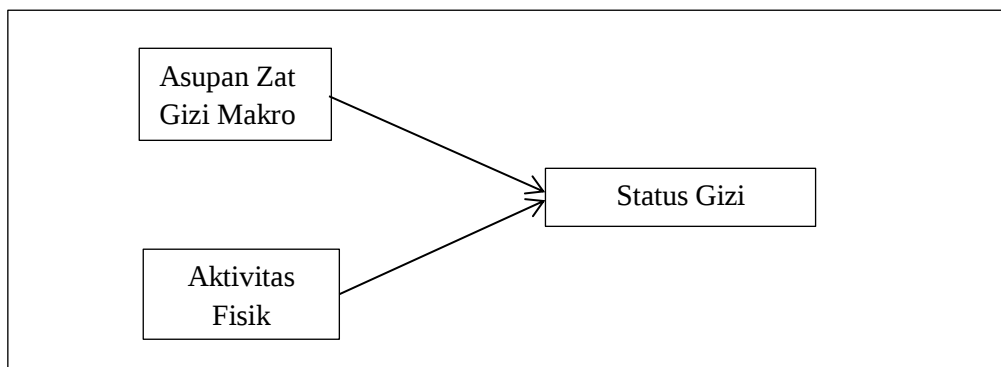
—————> = Hubungan yang diteliti.

- - - - -> = Hubungan yang tidak diteliti.

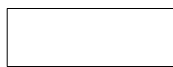
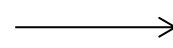
Gambar 1. Kerangka Teori Penelitian

C. Kerangka Konsep

Berdasarkan kerangka teori diatas variabel penelitian yang dianalisis yaitu asupan zat gizi makro dan aktivitas fisik sebagai variabel bebas dan status gizi sebagai variabel terikat yang kemudian akan dihubungkan dengan kerangka konsep pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:



Keterangan:

 = Variabel yang diteliti
 = Hubungan yang diteliti

Gambar 2. Kerangka Konsep Penelitian

D. Hipotesis

Dari pembahasan diatas maka hipotesis yang didapatkan adalah:

1. Asupan Zat Gizi Makro

a) Asupan Karbohidrat

Ho: Tidak terdapat hubungan asupan karbohidrat terhadap status gizi pada remaja autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus.

Ha: Terdapat hubungan asupan karbohidrat terhadap status gizi pada remaja autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus.

b) Asupan Protein

Ho: Tidak terdapat hubungan asupan protein terhadap status gizi pada remaja autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus.

Ha: Terdapat hubungan asupan protein terhadap status gizi pada remaja autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus.

c) Asupan Lemak

Ho: Tidak terdapat hubungan asupan lemak terhadap status gizi pada remaja autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus.

Ha: Terdapat hubungan asupan lemak terhadap status gizi pada remaja autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus.

2. Aktivitas Fisik

Ho: Tidak terdapat hubungan aktivitas fisik terhadap status gizi pada remaja autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus.

Ha: Terdapat hubungan aktivitas fisik terhadap status gizi pada remaja autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Variabel Penelitian

1. Jenis Penelitian

Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian analitik observasional yang bertujuan untuk menganalisis hubungan antar variabel. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan studi *cross sectional* dimana setiap objeknya hanya dilakukan penelitian satu kali dan dalam kurun waktu secara bersamaan.

2. Variabel Penelitian

Pada penelitian ini, variabel yang digunakan adalah:

a. Variabel Bebas

Variabel bebas atau variabel independen merupakan variabel yang merujuk pada variabel yang memiliki pengaruh atau menjadi penyebab terjadinya perubahan atau kemunculan variabel dependen (terikat) (Sugiyono, 2017). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah asupan zat gizi makro dan aktivitas fisik.

b. Variabel Terikat

Variabel terikat atau variabel dependen adalah variabel yang terpengaruh atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2017). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah status gizi.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus. Penelitian dilakukan di tempat tersebut dikarenakan tempat tersebut merupakan pondok yang memiliki keprihatinan pada anak-anak penyandang autis.

2. Waktu Penelitian

Tahapan waktu penelitian ini sebagai berikut:

- a. Pembuatan Proposal : September 2023-Okttober 2024
- b. Pengambilan dan Pengolahan Data : November 2024
- c. Pembuatan Laporan Tugas Akhir : November 2024-April 2025

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi adalah suatu kumpulan obyek atau subjek yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk dijadikan fokus kajian, dengan tujuan untuk menarik kesimpulan lebih lanjut (Sugiyono, 2017). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh penyandang autisme dengan rentang usia 10-18 tahun yaitu sebanyak 30 remaja di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus.

2. Sampel Penelitian

Sampel merupakan sebagian kecil dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Penentuan jumlah sampel pada penelitian ini menggunakan total sampling yaitu seluruh penyandang autisme dengan rentang usia 10-18 tahun yang berjumlah 30 remaja di Pondok Pesantren

Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus dengan kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut:

a. Kriteria Inklusi

- 1) Berdomisili dan menetap di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus selama minimal 3 bulan terakhir.
- 2) Dapat berkomunikasi dengan pendampingan dari pengasuh.
- 3) Memiliki pengasuh yang telah mendampingi selama minimal 6 bulan.
- 4) Dalam kondisi tidak mengalami keterbatasan fisik
- 5) Pengasuh atau wali menyatakan kesediaan menjadi responden dan mengisi instrumen penelitian dengan menandatangani informed consent.

b. Kriteria Eksklusi

- 1) Remaja autisme tidak berada di lokasi saat waktu pengambilan data.

D. Definisi Operasional

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

No.	Variabel Penelitian	Definisi	Cara Mengukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Variabel Bebas (Variabel Independen)					
1.	Asupan karbohidrat	Jumlah asupan karbohidrat dalam tubuh yang berasal dari makanan dan minuman sehari-hari (Sirajuddin <i>et al.</i> , 2018)	Menggunakan metode <i>Food Weighing</i> selama 3x24 jam (2 hari <i>weekday</i> dan 1 hari <i>weekend</i>).	Rata-rata asupan karbohidrat dalam satuan gram (gr).	Numerik
2.	Asupan protein	Jumlah asupan protein dalam tubuh yang berasal dari makanan dan minuman sehari-hari (Sirajuddin <i>et al.</i> , 2018)	Menggunakan metode <i>Food Weighing</i> selama 3x24 jam (2 hari <i>weekday</i> dan 1 hari <i>weekend</i>).	Rata-rata asupan protein dalam satuan gram (gr).	Numerik

No.	Variabel Penelitian	Definisi	Cara Mengukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
3.	Asupan lemak	Jumlah asupan lemak dalam tubuh yang berasal dari makanan dan minuman sehari-hari (Sirajuddin <i>et al.</i> , 2018)	Menggunakan metode <i>Food Weighing</i> selama 3x24 jam (2 hari <i>weekday</i> dan 1 hari <i>weekend</i>).	Rata-rata asupan lemak dalam satuan gram (gr).	Numerik
4.	Aktivitas Fisik	Aktivitas fisik adalah semua gerakan tubuh yang dihasilkan oleh kontraksi otot rangka dan mengakibatkan peningkatan pengeluaran energi yang melebihi tingkat energi saat istirahat (Kusumo, 2020)	Pengisian kuesioner <i>Physical Activity Level</i> (PAL) dengan kuesioner <i>Physical Activity Level</i> (PAL) selama 3x24 jam (2 hari <i>weekday</i> dan 1 hari <i>weekend</i>).	Hasil rata-rata perhitungan PAL.	Numerik
Variabel Terikat (Variabel Dependen)					
1.	Status Gizi	Status gizi yaitu kondisi yang terjadi akibat keseimbangan antara asupan dan kebutuhan zat gizi individu (Par'i <i>et al.</i> , 2017)	Pengukuran berat badan dan tinggi badan dengan timbangan digital dan microtoise.	Hasil perhitungan dari IMT/U.	Numerik

E. Prosedur Penelitian

1. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan instrumen yang mencakup variabel penelitian, definisi operasional, dan skala pengukuran sebagai sarana yang dipilih dan diterapkan oleh peneliti guna mengumpulkan data secara efisien dan sistematis. Berikut instrument dari penelitian ini, yaitu :

- Lembar Persetujuan
- Alat Timbangan Digital Berat Badan
- Alat Pengukur Tinggi Badan yaitu *Microtoise*
- Timbangan Makanan

- e. Formulir Penimbangan Makanan (*Food Weighing*)
- f. Formulir *Physical Activity Level* (PAL)

2. Data Yang Dikumpulkan

a. Data Primer

Data primer merupakan data asli yang dikumpulkan langsung oleh peneliti dengan instrumen yang telah dipersiapkan dan kemudian hasilnya diolah guna menjawab masalah penelitian yang telah diajukan (Sinambela & Sinambela, 2021). Data primer dapat diperoleh dari responden melalui wawancara, kuesioner, survei, dan lain sebagainya (Hardani *et al.*, 2020). Berikut data primer pada penelitian ini:

- 1) Data identitas sampel yang meliputi nama, jenis kelamin, dan usia.
- 2) Data Indeks Massa Tubuh (IMT) dari hasil pengukuran berat badan dan tinggi badan.
- 3) Data penimbangan makanan (*food weighing*)
- 4) Data kuesioner *Physical Activity Level* (PAL).

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang telah dikumpulkan, diolah, serta dipublikasikan oleh pihak lain guna kepentingan tertentu. Dalam mengumpulkan data sekunder peneliti hanya memanfaatkan data yang sudah ada untuk penelitiannya (Sinambela & Sinambela, 2021). Berikut data sekunder dari penelitian ini diantaranya:

- 1) Sumber referensi terkait dengan penelitian ini seperti buku dari perpustakaan, artikel jurnal, serta penelitian terdahulu.
- 2) Informasi dan data populasi anak autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus.

3. Prosedur Pengumpulan Data

a. Pengukuran Berat Badan

- 1) Pastikan timbangan berada dalam keadaan yang baik, yaitu menunjukkan angka nol (0).
- 2) Pastikan agar subjek melepaskan barang-barang yang dapat mempengaruhi hasil penimbangan, seperti alas kaki, jaket, tas, handphone, dan lainnya sebelum proses penimbangan.
- 3) Subjek harus berdiri tegak di atas timbangan dengan posisi diam dan pandangan lurus ke depan, hingga muncul angka hasil penimbangan.
- 4) Enumerator mencatat hasil penimbangan berat badan subjek.

b. Pengukuran Tinggi Badan

- 1) Pasang mikrotise di dinding dengan ketinggian 2 meter di atas lantai.
- 2) Subjek berdiri tegak dengan punggung bersandar pada dinding, melihat lurus ke depan, sambil menjaga agar kepala, punggung, pantat, dan tumit menempel pada dinding.
- 3) Ukur tinggi badan subjek dengan menurunkan mikrotise hingga menyentuh ujung kepala subjek.
- 4) Enumerator membaca dan mencatat hasil pengukuran tinggi badan saat subjek berdiri tegak lurus.

c. Penimbangan Makanan (*Food Weighing*)

- 1) Peneliti menimbang makanan yang akan dikonsumsi dan mencatat dalam formulir yang telah disediakan
- 2) Peneliti menimbang kembali makanan sisa yang tidak dikonsumsi oleh responden.
- 3) Peneliti menjumlah berat makanan sebelum dikonsumsi dan setelah dikonsumsi oleh responden dengan rumus:

$\text{Jumlah yang dikonsumsi} = \text{jumlah makanan yang akan dikonsumsi} - \text{jumlah makanan sisa yang tidak dikonsumsi}$

- 4) Peneliti menentukan jenis bahan makanan dari makanan yang dikonsumsi oleh responden.
 - 5) Peneliti melakukan analisis dan merangkum total asupan zat gizi yang dikonsumsi subjek dalam sehari menggunakan perangkat komputer.
- d. Pengukuran Kuesioner *Physical Activity Level* (PAL)
- 1) Enumerator meminta pengasuh untuk mengingat berapa lama waktu yang dibutuhkan selama aktivitas fisik sesuai dengan kegiatan dalam struktur *Physical Activity Level* (PAL).
 - 2) Hasil yang didapat kemudian diubah menjadi menit, dan dikalikan dengan *Physical Activity Ratio* (PAR).
 - 3) Selanjutnya, hasil rata-rata yang didapat dapat dikelompokkan sesuai tabel berikut:

Tabel 3. 2 Kategori Tingkat Aktivitas Fisik Berdasarkan Nilai PAL

Kategori	Nilai PAL
Ringan	1,40-1,69
Sedang	1,70-1,99
Berat	2,00-2,40

Sumber: (FAO/ WHO/UNU, 2004)

F. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data Penelitian

a. Pemeriksaan Data (*Editing*)

Pengeditan data adalah proses pemeriksaan ulang (pengecekan) terhadap isian dalam kuesioner untuk memastikan bahwa jawaban yang terdapat di dalamnya sudah lengkap, jelas, relevan, dan konsisten (Jus'at, 2019). Kuesioner yang telah dijawab oleh responden dikoreksi kembali oleh peneliti, apabila ada kesalahan harus segera diperbaiki agar tidak mengganggu pengolahan data.

b. Pemberian Kode (*Coding*)

Pengkodean (*coding*) adalah proses mengubah data dari format huruf menjadi format angka atau bilangan (*numeric*) (Jus'at, 2019). Pemberian kode dalam data ini sangat penting dilakukan apabila pengolahan data dilakukan menggunakan *software statistic* (Nazir, 2017). Kegunaan dari pengodean (*coding*) adalah untuk memudahkan proses analisis data dan meningkatkan efisiensi dalam memasukkan data (Renaldi & Mujianto, 2017).

1) Jenis Kelamin:

- a) Kode 1 = Laki-laki
- b) Kode 2 = Perempuan

2) Usia:

- a) Kode 1 = Remaja awal (10-13 tahun)
- b) Kode 2 = Remaja menengah (14-16 tahun)
- c) Kode 3 = Remaja akhir (17-18 tahun)

c. Memasukkan Data (*Entry*)

Tahap ini dilakukan setelah coding dimana data yang telah selesai dan data siap kemudian dimasukkan ke program pemasukan data seperti, *software statistic* (Jus'at, 2019). Hal ini dilakukan tahap pengolahan data guna menganalisis data yang diperoleh dari kuesioner. Dalam penelitian ini, perangkat lunak pengolah data digunakan untuk memasukkan dan mengolah data.

d. Pengecekan Data (*Cleaning*)

Pengecekan data (*cleaning*) merupakan tahap pemeriksaan kembali data yang telah dimasukkan guna menghindari kesalahan dalam pemasukan data ataupun saat pengkodean data (Jus'at, 2019). Pada penelitian ini, peneliti melakukan *cleaning data* untuk melakukan peninjauan kembali apabila terjadi kesalahan seperti *missing data* dari hasil output *software* pengolah data.

2. Analisis Data Penelitian

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan uji analisis univariat dan bivariate dengan menggunakan software statistik yaitu *statistical package for social science* (SPSS):

a. Analisis Univariat

Analisis univariat bertujuan untuk menjelaskan karakteristik, sifat-sifat, dan aspek lain dari setiap variabel penelitian. Analisis univariat pada penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan karakteristik responden seperti jenis kelamin dan usia yang disajikan dengan tabel distribusi frekuensi meliputi frekuensi dan presentase masing-masing kategori, serta karakteristik masing-masing variabel yang meliputi variabel independen, yaitu asupan zat gizi makro (karbohidrat, protein, lemak) dan aktivitas fisik, serta variabel dependen yaitu status gizi yang disajikan dalam bentuk nilai mean, median, standar deviasi, nilai minimal, dan nilai maksimal.

b. Analisis Bivariat

Uji bivariat digunakan untuk menilai hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dalam penelitian ini yang diduga memiliki hubungan. Sebelum menganalisis hubungan antar variabel terlebih dahulu dilakukan uji normalitas guna mengetahui apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini adalah Uji *Saphiro-Wilk* dikarenakan jumlah sampel 30. Setelah melakukan uji *Saphiro-Wilk* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Hasil Uji Normalitas Data

Variabel	<i>p-value</i>	n
Asupan Karbohidrat	0,001	30
Asupan Protein	0,417	
Asupan Lemak	0,993	
Aktivitas Fisik	0,168	
Status gizi (Z-score IMT/U)	0,024	
* <i>p-value</i> > 0.05 (berdistribusi normal)		

**Uji Saphiro-Wilk*

Berdasarkan Tabel 3.3 menunjukkan bahwa sebaran data asupan protein, asupan lemak, dan aktivitas fisik berdistribusi normal ($p > 0,05$), sedangkan sebaran data asupan karbohidrat dan status gizi (z-score IMT/U) berdistribusi tidak normal ($p < 0,05$). Dikarenakan terdapat variabel yang tidak berdistribusi normal (asupan karbohidrat dan status gizi) maka dilakukan transformasi data untuk menormalkan data guna menentukan uji korelasi. Transformasi data adalah proses mengubah bentuk distribusi data menggunakan fungsi tertentu. Pemilihan fungsi transformasi disesuaikan dengan pola distribusi data, yang dapat dilihat melalui bentuk histogramnya (Astawa, 2021).

Transformasi data yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan fungsi SQRT (k-x) dengan bentuk histogram condong ke kanan (*moderate negative skewness*). Setelah dilakukan transformasi data hasil yang didapatkan sebagai berikut:

Tabel 3. 4 Hasil Transformasi Data		
Variabel	<i>p-value</i>	n
Transformasi asupan karbohidrat	0,365	30
Transformasi status gizi (z-score IMT/U)	0,158	
<i>*p-value > 0,05 (berdistribusi normal)</i>		

Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa data hasil transformasi berdistribusi normal, dan dapat disimpulkan bahwa semua variabel berdistribusi normal. Uji bivariat yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Hubungan asupan karbohidrat terhadap status gizi remaja autis menggunakan uji *Pearson Product Moment*.
2. Hubungan asupan protein terhadap status gizi remaja autis menggunakan uji *Pearson Product Moment*.
3. Hubungan asupan lemak terhadap status gizi remaja autis menggunakan uji *Pearson Product Moment*.

4. Hubungan aktivitas fisik terhadap status gizi remaja autis menggunakan uji *Pearson Product Moment*

Dari hasil uji bivariat tersebut diperoleh interpretasi berupa nilai p dan r (koefisien korelasi) sebagai berikut (Renaldi & Mujiyanto, 2017):

Tabel 3. 5 Nilai Koefisien Korelasi

No.	Parameter	Nilai Korelasi	Interprestasi
1.	Kekuatan korelasi secara statistik	0,00 – 0,19	Sangat lemah
		0,20 – 0,399	Lemah
		0,40 – 0,599	Sedang
		0,60 – 0,799	Kuat
		0,80 – 1,00	Sangat kuat
2.	Arah korelasi	Positif	Semakin tinggi variabel X, semakin tinggi variabel Y
		Negatif	Semakin tinggi variabel X, semakin rendah variabel Y
3.	Nilai p	$p > 0,05$	Korelasi tidak bermakna
		$p < 0,05$	Korelasi bermakna

Sumber: (Renaldi & Mujiyanto, 2017)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Pondok Pesantren Al-Achsaniyyah didirikan di atas tanah wakaf seluas 3.800 m² yang terletak di Desa Pedawang, Kecamatan Bae, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah. Pembangunan pondok pesantren ini dimulai pada tahun 2007 oleh pendirinya, M. Faiq Afthoni. Awalnya, lembaga ini bernama Pondok Pesantren Modern Al-Achsaniyyah. Namun, KH. M. Faiq Afthoni memiliki perhatian khusus terhadap anak-anak dengan autisme, yang sering kali terabaikan dan kurang mendapatkan perhatian dari masyarakat maupun lembaga islam tertentu. Kepedulian tersebut mendorongnya untuk mendirikan pondok pesantren khusus bagi penyandang autis. Oleh karena itu, nama Pondok Pesantren Modern Al-Achsaniyyah kemudian diubah menjadi Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus. Di lingkungan Pondok Pesantren Al-Achsaniyyah juga terdapat sekolah formal bernama SDLB Sunan Kudus. Selain sekolah, pondok ini dilengkapi berbagai fasilitas, seperti ruang terapi, asrama putra dan putri, ruang kantor, dapur, ruang makan, kantin, aula, serta masjid (Achsaniyyah, 2025).

Pondok Pesantren Al-Achsaniyyah memiliki 115 santri dengan berbagai kategori anak berkebutuhan khusus. Berdasarkan wawancara dengan Ibu Intan selaku Administrasi Yayasan (22 November 2024), para santri diklasifikasikan ke dalam tiga kelompok utama. Pertama, kelompok *zero* yaitu mereka yang belum mandiri dan memerlukan pendampingan penuh dalam aktivitas sehari-hari. Kedua, kelompok menengah, yang mampu berkomunikasi dan melakukan berbagai kegiatan, tetapi masih membutuhkan bimbingan. Ketiga, kelompok mandiri, yaitu santri yang dapat berinteraksi dengan staf dan sesama santri meskipun tetap dalam

pengawasan, serta mampu menjalankan aktivitas kebersihan diri seperti mandi, mencuci, dan keperluan kakus secara mandiri.

Para santri di pondok ini mendapatkan terapi sesuai dengan diagnosis masing-masing, dengan bimbingan dari 125 staf pengajar dan pendamping, yang mayoritas adalah perempuan. Jumlah staf yang cukup besar dibandingkan dengan jumlah santri menunjukkan tingginya perhatian pondok terhadap kebutuhan mereka. Hal ini juga mencerminkan pendekatan pembelajaran yang lebih intensif, di mana sebagian besar santri mendapatkan bimbingan dalam sistem satu guru untuk satu murid, guna memastikan perkembangan mereka secara optimal. Terapi yang digunakan di pondok pesantren ini adalah terapi dengan metode ABA (*Applied Behaviour Analysis*). Metode ABA merupakan metode yang digunakan untuk mengubah perilaku penyandang autisme dengan mengurangi tindakan buruk dan mendorong tindakan baik. Terapi ABA dikenal juga dengan Terapi perilaku adalah terapi yang bertujuan untuk mengajar dan melatih kemampuan anak yang terlambat, mengurangi perilaku yang tidak sesuai, kemudian menggantinya dengan perilaku yang diterima masyarakat (Ufairroh, 2023).

Sistem penyelenggaraan makanan di pondok ini dikelola secara swakelola sebanyak 3 kali dalam sehari dan selingan diberikan 2 kali dalam seminggu, di mana seluruh proses memasak dilakukan di dapur pondok dengan bantuan tim dapur. Berdasarkan wawancara dengan Bapak Ridwan sebagai Kepala Bagian Dapur (21 November 2024), Pondok Pesantren Al-Achsaniyyah tidak memiliki siklus menu dan makanan yang telah disiapkan disajikan dengan sistem prasmanan namun tetap dalam pengawasan tim dapur dan pengasuh. Jika santri merasa porsi kurang, mereka diperbolehkan untuk menambah makanan. Pondok ini menerapkan diet GFCCF (*Gluten Free Casein Free*) namun pada pelaksanaannya belum maksimal, hal tersebut terbukti dengan ditemukannya bahan makanan sosis sebagai lauk. Di dalam pondok terdapat kantin, namun hanya diperuntukkan bagi staf, sehingga santri tidak diperbolehkan membeli makanan dari kantin

tersebut. Namun, orang tua diperbolehkan mengirimkan makanan untuk anak-anak mereka.

Berdasarkan wawancara pribadi dengan Ibu Irawati, S. Pd, sebagai Kepala Bagian Terapis dan Administrasi SDLB (23 November 2024), kegiatan santri dan santriwati di pondok meliputi:

Tabel 4. 1 Kegiatan Harian

No.	Waktu (WIB)	Kegiatan
1.	04.30-05.00	Bangun dan Salat Subuh
2.	05.00-06.00	Mandi Pagi
3.	06.15-07.15	Makan Pagi
4.	07.15-08.00	Salat Duha dan Berjemur
5.	08.00-11.30	Pembelajaran Akademik dan Terapi ABA
6.	11.45-12.30	Makan Siang
7.	12.30-13.00	Salat Zuhur
8.	13.00-14.30	Istirahat di Asrama
9.	14.30-15.30	Mandi Sore
10.	15.30-16.45	Salat Asar dan Pembelajaran Keagamaan
11.	16.45-17.45	Makan Malam
12.	17.45-19.15	Salat Magrib dan Isya (Melanjutkan Pembelajaran Keagamaan)
13.	19.15-21.00	Persiapan Tidur dan Minum Obat

2. Karakteristik Responden

Responden pada penelitian ini adalah seluruh remaja autisme di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniiyyah Kudus yang berusia 10-18 tahun. Distribusi frekuensi berdasarkan jenis kelamin dan usia responden adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi Karakteristik Remaja Autis

	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	28	93
Perempuan	2	7
Total	30	100
Usia		
Remaja awal (10-13 tahun)	6	20
Remaja menengah (14-16 tahun)	17	57
Remaja akhir (17-18 tahun)	7	23
Total	30	100

Berdasarkan tabel 4.1, diketahui bahwa mayoritas responden berjenis kelamin laki-laki, yaitu 28 remaja autis (93%) dan karakteristik responden berdasarkan usia, sebagian besar responden berada pada fase remaja menengah (14-16 tahun) sebanyak 17 remaja autis (57%).

3. Analisis Univariat

Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan distribusi frekuensi dari masing-masing variabel bebas dan variabel terikat. Dalam penelitian ini, variabel bebas mencakup asupan zat gizi makro (karbohidrat, protein, lemak) serta aktivitas fisik, sementara variabel terikatnya adalah status gizi.

Penelitian ini melibatkan 30 responden remaja autis. Analisis univariat dalam penelitian ini mencakup variabel bebas yang terdiri dari asupan zat gizi makro dan aktivitas fisik, serta variabel terikat yang dinilai berdasarkan status gizi menggunakan indikator IMT/U. Distribusi frekuensi dari masing-masing variabel akan dijelaskan sebagai berikut:

a. Asupan Karbohidrat

Hasil analisis asupan karbohidrat berdasarkan Tabel 4.3 yaitu nilai rata-rata pada remaja autis laki-laki usia 10-12 tahun adalah 250,1 gram dan median 250,1 gram, usia 13-15 tahun dengan rerata 405,1 gram dan median 418,5 gram, serta usia 16-18 tahun memiliki rerata 462,8 gram dan median 437,8 gram. Pada remaja autis perempuan usia 13-18 tahun memiliki rerata 471,4 gram dengan nilai median 471,4 gram.

Tabel 4. 3 Deskripsi Asupan Karbohidrat

Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Jumlah	Asupan Karbohidrat	
			Rerata	Median (Min-Maks)
Laki-laki	10-12	2	250,1	250,1 (208,3-291,9)
	13-15	13	405,6	418,5 (253,7-524,3)
	16-18	13	462,8	437,8 (383,8-555,8)
Perempuan	13-18	2	471,4	471,4 (465,3-477,5)

b. Asupan Protein

Hasil analisis ditampilkan pada Tabel 4.4, berdasarkan tabel tersebut diperoleh nilai rata-rata pada remaja autis laki-laki usia 10-12 tahun adalah 55,5 gram dan median 55,5 gram, usia 13-15 tahun dengan rerata 84,7 gram dan median 85,2 gram, serta usia 16-18 tahun memiliki rerata 94,4 gram dan median 92,7 gram. Pada remaja autis perempuan usia 13-18 tahun memiliki rerata 97,6 gram dengan nilai median 97,6 gram.

Tabel 4. 4 Deskripsi Asupan Protein

Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Jumlah	Asupan Protein	
			Rerata	Median (Min-Maks)
Laki-laki	10-12	2	55,5	55,5 (41,2-69,7)
	13-15	13	84,7	85,2 (50,6-115,3)
	16-18	13	94,4	92,7 (75,2-118,3)
Perempuan	13-18	2	97,6	97,6 (87,8-107,3)

c. Asupan Lemak

Hasil dari analisis deskripsi asupan lemak responden berdasarkan tabel 4.5 yaitu memiliki nilai rata-rata pada remaja autis laki-laki usia 10-12 tahun sebanyak 62,3 gram dan median 62,3 gram, usia 13-15 tahun dengan rerata 94,9 gram dan median 91,2 gram, serta usia 16-18 tahun memiliki rerata 101,9 gram dan median 98,8 gram. Pada remaja autis perempuan usia 13-18 tahun memiliki rerata 106,9 gram dengan nilai median 106,9 gram.

Tabel 4. 5 Deskripsi Asupan Lemak

Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Jumlah	Asupan Lemak	
			Rerata	Median (Min-Maks)
Laki-laki	10-12	2	62,3	62,3 (46,8-77,7)
	13-15	13	94,9	91,2 (56,1-150,6)
	16-18	13	101,9	98,8 (78,3-129,8)
Perempuan	13-18	2	106,9	106,9 (98,3-115,6)

d. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik responden diperoleh melalui metode *recall activity* selama 3x24 jam pada *weekdays* dan *weekend*. Hasil dari analisis data ditampilkan pada Tabel 4.6. Berdasarkan tabel tersebut diperoleh nilai median sebesar 1,59 dengan nilai minimum 1,40 dan nilai maksimum sebesar 1,88. Rata-rata aktivitas fisik responden sebesar 1,61.

Tabel 4. 6 Deskripsi Aktivitas Fisik

Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Jumlah	Aktivitas Fisik	
			Rerata	Median (Min-Maks)
Laki-laki	10-12	2	1,61	1,59 (1,40-1,88)
	13-15	13		
	16-18	13		
Perempuan	13-18	2		

e. Status Gizi

Data status gizi responden diperoleh melalui pengukuran berat badan dan tinggi badan yang kemudian dihitung berdasarkan indikator z-score IMT/U. Data analisis status gizi pada Tabel 4.7 menunjukkan bahwa rerata status gizi responden adalah 1 SD dengan standar deviasi 0,8378. Nilai median status gizi responden yaitu 1,15 SD dengan nilai minimum -1,0 SD dan nilai maksimum 2 SD.

Tabel 4. 7 Deskripsi Status Gizi

Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Jumlah	Status Gizi	
			Rerata	Median (Min-Maks)
Laki-laki	10-12	2	1,0	1,15 (-1,0 sd +2,0)
	13-15	13		
	16-18	13		
Perempuan	13-18	2		

4. Analisis Bivariat

a. Hubungan Antar Variabel

1) Hubungan Asupan Zat Gizi Makro (Karbohidrat, Protein, Lemak) Terhadap Status Gizi

a) Hubungan asupan karbohidrat terhadap status gizi

Berdasarkan analisis korelasi *pearson* pada Tabel 4.8 diperoleh hasil bahwa asupan karbohidrat memiliki *p-value* sebesar 0,004 (*p-value* <0,05) dengan jumlah (n) 30 responden, yang menginterpretasikan adanya hubungan signifikan antara asupan karbohidrat dan status gizi. Nilai koefisien korelasi (*r*) = 0,511, menunjukkan bahwa hubungan antara kedua variabel memiliki kekuatan korelasi sedang, tetapi dengan arah korelasi positif, yang berarti semakin meningkatnya asupan karbohidrat maka status gizi juga akan meningkat.

Tabel 4. 8 Hubungan Asupan Karbohidrat terhadap Status Gizi

Variabel	Mean±SD	Median (Min-Maks)	r	p
Jumlah Asupan Karbohidrat	413,8 ± 75,49	436,5 (208-488)	0,511	0,004
Status Gizi	1,0 ± 0,837	1,15 (-1,0 - 2,0)		

**Uji Korelasi Pearson*

b) Hubungan asupan protein terhadap status gizi

Berdasarkan hasil uji korelasi *pearson* yang ditampilkan pada Tabel 4.9 memiliki *p-value* sebesar <0,001 (*p-value* < 0,05) dengan jumlah (n) 30 responden, yang menandakan adanya hubungan signifikan antara kedua variabel tersebut. Nilai koefisien korelasi sebesar 0,659 menunjukkan bahwa hubungan ini memiliki kekuatan korelasi kuat, dengan arah korelasi positif. Hal tersebut dapat diartikan bahwa semakin meningkatnya asupan protein maka status gizi juga akan meningkat.

Tabel 4. 9 Hubungan Asupan Protein terhadap Status Gizi

Variabel	Mean±SD	Median (Min-Maks)	r	p
Jumlah Asupan Protein	87,27 ± 19,03	89,50 (41-115)	0,659	<0,001
Status Gizi	1,0 ± 0,837	1,15 (-1,0 - 2,0)		

**Uji Korelasi Pearson*

c) Hubungan asupan lemak terhadap status gizi

Berdasarkan pada Tabel 4.10 menunjukkan *p-value* <0,001 (*p-value* < 0,05) dengan jumlah (n) 30 responden, yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan lemak terhadap status gizi. Adapun nilai koefisien korelasi antar variabel yaitu 0,683 yang dapat diartikan memiliki kekuatan korelasi kuat dengan arah korelasi kedua variabel bersifat positif. Hal ini menunjukkan asupan lemak dan status gizi searah, yang berarti semakin meningkatnya asupan lemak maka status gizi akan semakin meningkat.

Tabel 4. 10 Hubungan Asupan Lemak terhadap Status Gizi

Variabel	Mean±SD	Median (Min-Maks)	r	p
Jumlah Asupan Lemak	96,57 ± 22,56	95,50 (47-147)	0,683	<0,001
Status Gizi	1,0 ± 0,837	1,15 (-1,0 - 2,0)		

**Uji Korelasi Pearson*

2) Hubungan Aktivitas Fisik Terhadap Status Gizi

Berdasarkan hasil analisis korelasi *pearson* pada Tabel 4.11 Hubungan Aktivitas Fisik Terhadap Statu Gizi dapat diperoleh hasil bahwa aktivitas fisik memiliki *p-value* <0,001 (*p-value* < 0,05) dan *r* = -0,755 dengan jumlah (n) 30 responden, menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik terhadap status gizi. Nilai koefisien korelasi antar variabel adalah -0,755 yang menunjukkan kedua variabel memiliki kekuatan korelasi kuat dengan arah korelasi negatif yang berarti semakin tinggi aktivitas

fisik maka semakin rendah status gizi atau jika nilai aktivitas fisik naik, maka nilai status gizi cenderung turun.

Tabel 4. 11 Hubungan Aktivitas Fisik terhadap Status Gizi

Variabel	Mean±SD	Median (Min-Maks)	r	p
Aktivitas Fisik	1,61 ± 0,133	1,59 (1,40-1,88)	-0,755	<0,001
Status Gizi	1,0 ± 0,837	1,15 (-1,0 - 2,0)		

**Uji Korelasi Pearson*

B. Pembahasan

1. Analisis Univariat

a. Karakteristik Responden

Hasil analisis univariat menunjukkan bahwa mayoritas responden berjenis kelamin laki-laki dengan jumlah 28 remaja (93%) dan perempuan dengan jumlah 2 remaja (7%). Penelitian ini sejalan dengan penelitian *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) yang menyatakan bahwa autisme lebih banyak 3-4 kali terjadi pada anak laki-laki dibandingkan dengan anak perempuan. Autisme lebih rentan terhadap jenis kelamin laki-laki karena pada tubuh laki-laki kurang kadar hormon *esterogen* yang dapat menetralkan timbulnya autisme, hormon laki-laki (*testosteron*) dapat memperparah keadaan. Sedangkan pada jenis kelamin perempuan mempunyai hormon *esterogen* (hormon perempuan) cukup banyak yang dapat memperbaiki kondisi tersebut. (CDC, 2023).

Mayoritas usia responden dalam penelitian ini berada pada fase remaja menengah yaitu usia 14-16 tahun sebanyak 17 responden dengan persentase 57%, kemudian pada fase remaja akhir (17-18 tahun) sebanyak 7 responden (23%) dan remaja awal sebanyak 6 responden (20%). Remaja adalah tahap transisi dari masa kanak-kanak ke dewasa, yang berlangsung antara usia 10 hingga 18 tahun dan ditandai dengan

berbagai perubahan fisik, psikologis, serta psikososial (Kemenkes, 2020). Pada fase ini, terjadi pertumbuhan yang pesat, yang berdampak pada peningkatan kebutuhan zat gizi. Peningkatan massa tubuh, pertumbuhan tulang, serta lemak tubuh selama pubertas menjadi faktor utama yang menyebabkan kebutuhan gizi lebih tinggi (Fikawati *et al.*, 2017).

b. Status Gizi

Status gizi merupakan kondisi tubuh yang dipengaruhi oleh keseimbangan antara asupan, penyerapan, dan penggunaan zat gizi. Selain itu, status gizi juga merupakan kondisi fisiologis yang ditentukan oleh ketersediaan zat gizi dalam sel-sel tubuh (Supariasa *et al.*, 2016). Status gizi responden dalam penelitian ini diukur menggunakan Indeks Massa Tubuh berdasarkan Umur (IMT/U), yang diperoleh dari berat badan, tinggi badan, dan usia responden. Selanjutnya, nilai tersebut dihitung dalam bentuk z-score untuk menentukan status gizinya. Status gizi dalam penelitian ini diklasifikasikan ke dalam empat kategori, yaitu gizi kurang, gizi normal (baik), gizi lebih (*overweight*), dan obesitas.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis didapatkan hasil bahwa mayoritas memiliki status gizi dengan kategori gizi lebih (*overweight*) dengan nilai mean 1,0 SD (+1SD sd +2SD) dan nilai median 1,15 SD. Penelitian ini sejalan dengan penelitian A. P. Wijayanti & Mutalazimah (2020) yang menghasilkan mayoritas status gizi lebih 17 siswa (53%), gizi baik 13 siswa (41%), dan kurus sebanyak 2 siswa (6%). Penelitian yang tidak sejalan dengan hasil mayoritas responden pada penelitian ini adalah Rezki *et al* (2024) dengan hasil mayoritas gizi normal 20 orang (61%), gizi lebih 5 orang (15%), obesitas dan kurus masing-masing 4 orang (12%).

Status gizi seseorang dapat disebabkan oleh faktor langsung dan faktor tidak langsung. Faktor langsung mencakup asupan makanan, penyakit infeksi, faktor genetik, dan jenis kelamin. Sementara itu, faktor

tidak langsung meliputi kondisi sosial ekonomi, tingkat pengetahuan tentang gizi, aktivitas fisik, faktor sosial budaya, akses terhadap layanan kesehatan, serta kondisi sanitasi lingkungan (Par'i *et al.*, 2017).

Pada penelitian ini, asupan makanan menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap status gizi. Zat gizi makro, seperti karbohidrat, protein, dan lemak, memiliki peran penting dalam pertumbuhan serta perkembangan individu. Ketidakseimbangan dalam asupan nutrisi ini dapat menyebabkan malnutrisi, baik dalam bentuk kekurangan gizi (kurus) maupun kelebihan gizi (kegemukan). Selain itu, penyandang autisme sering mengalami tantangan sensorik yang memengaruhi pola makan. Preferensi makanan yang terbatas dan selektif juga dapat mengakibatkan ketidakseimbangan asupan nutrisi yang akan berisiko menyebabkan defisiensi atau kelebihan gizi (Ramadhanty *et al.*, 2024).

c. Asupan Karbohidrat

Karbohidrat memiliki peran penting dalam menunjang kehidupan manusia. Namun, bagi individu dengan autisme, konsumsi berlebihan dan terlalu sering terhadap karbohidrat jenis monosakarida dapat menimbulkan masalah gizi yang berdampak pada kondisi tubuh. Hal tersebut karena karbohidrat yang dipecah menjadi glukosa adalah sumber utama nutrisi bagi mikroba dalam usus, yang berpotensi memicu gangguan pencernaan serta pertumbuhan jamur pada dinding usus. Selain itu, sisa karbohidrat yang tidak tercerna dapat membentuk senyawa asam dan racun yang berisiko merusak kesehatan usus (Irawan, 2019).

Penilaian asupan karbohidrat diperoleh dari metode penimbangan makanan (*food weighing*) dengan periode 3x24 jam yang terdiri dari dua hari saat *weekday* dan satu hari saat *weekend*. Hasil analisis data jumlah asupan karbohidrat dari 30 remaja autis pada Tabel 4.3 diperoleh nilai rerata pada remaja autis laki-laki usia 10-12 tahun adalah 250,1 gram dan median 250,1 gram, usia 13-15 tahun dengan rerata 405,1 gram dan

median 418,5 gram, serta usia 16-18 tahun memiliki rerata 462,8 gram dan median 437,8 gram. Pada remaja autis perempuan usia 13-18 tahun memiliki rerata 471,4 gram dengan nilai median 471,4 gram, sedangkan nilai rerata semua responden yaitu 413,8 gram dengan nilai median 436,5 gram. Dalam rekomendasi AKG 2019 untuk asupan karbohidrat remaja laki-laki usia 10-12 tahun adalah 300 gram, usia 13-15 tahun 350 gram, dan usia 16-18 tahun 400 gram. Sedangkan untuk remaja perempuan usia 10-18 tahun adalah 280 gram dan usia 13-18 tahun 300 gram. Hal tersebut menunjukkan bahwa asupan karbohidrat tercukupi dan cenderung berlebih. Karbohidrat dapat diperoleh dari berbagai sumber didalam makanan diantaranya beras, jagung, sagu, gandum, kacang-kacangan, buah-buahan, gula, madu, susu, dan lain sebagainya. Pada penelitian ini sumber utama karbohidrat diperoleh dari beras berupa nasi, selain itu juga diperoleh dari kacang-kacangan dan buah-buahan (Firdaus, 2021).

Mayoritas penyandang autisme dalam penelitian ini memiliki asupan karbohidrat dalam kategori normal, yang kemungkinan disebabkan oleh pola penyajian makanan pokok di pondok. Makanan disediakan atau diambilkan untuk setiap santri, meskipun mereka tetap diperbolehkan menambah porsi dengan tetap melalui sistem pengambilan yang sama. Asupan karbohidrat pada penyandang autisme yang berlebih dapat diduga karena penyandang autisme memiliki kecenderungan mengonsumsi makanan yang sama secara berulang-ulang. Hal ini terjadi karena hipotalamus pada penyandang autisme menghasilkan respons mirip efek morfin, yang menyebabkan ketergantungan terhadap makanan tertentu dan keinginan untuk terus mengonsumsinya (Bidaya, 2020).

d. Asupan Protein

Asupan protein memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan, sekaligus berkontribusi dalam pembentukan antibodi. Namun, protein yang mengandung gluten dan kasein tidak disarankan untuk dikonsumsi, sesuai dengan prinsip diet GFCCF (*Gluten Free Casein Free*). Hal ini disebabkan oleh proses pemecahan protein tersebut di dalam usus, yang menghasilkan fraksi molekul berukuran besar, dikenal sebagai *peptida*. *Peptida* ini memiliki efek serupa dengan morfin, yang dapat memengaruhi sistem saraf pusat (SSP) dan berpotensi berdampak pada perilaku, tingkat perhatian, fungsi kognitif, serta respons sensorik anak autisme (W. T. Astuti *et al.*, 2021).

Penelitian yang telah dilakukan di Pondok Pesantren Anak Bekebutuhan Khusus Al-Achsaniiyyah Kudus, untuk mengukur asupan protein dilakukan metode penimbangan makanan (*food weighing*) selama 3x24 jam, dengan dua kali saat hari kerja dan satu kali saat hari libur. Hasil analisis jumlah asupan protein berdasarkan Tabel 4.4 diperoleh nilai rata-rata pada remaja autisme laki-laki usia 10-12 tahun adalah 55,5 gram dan median 55,5 gram, usia 13-15 tahun dengan rerata 84,7 gram dan median 85,2 gram, serta usia 16-18 tahun memiliki rerata 94,4 gram dan median 92,7 gram. Pada remaja autisme perempuan usia 13-18 tahun memiliki rerata 97,6 gram dengan nilai median 97,6 gram, sedangkan nilai rerata asupan protein seluruh responden adalah 87,37 gram dengan nilai median 89,50 gram. Nilai minimum asupan protein sebesar 41 gram dengan nilai maksimum 115 gram. Rekomendasi AKG 2019 untuk asupan protein remaja laki-laki dengan usia 10-12 tahun adalah 50 gram, usia 13-15 tahun 70 gram dan usia 16-18 tahun 75 gram. Sedangkan asupan protein untuk remaja perempuan usia 10-12 tahun adalah 55 gram dan usia 13-18 tahun 65 gram. Nilai rerata, median, minimum, dan maksimum menunjukkan lebih dari rekomendasi AKG 2019.

Protein merupakan sumber energi kedua setelah karbohidrat. Berdasarkan asalnya, protein dibagi menjadi protein nabati dan protein hewani. Sumber protein hewani diantaranya ikan, keju, daging, telur, susu, dan lain sebagainya. Sementara itu, sumber protein nabati meliputi kacang-kacangan, kedelai dan olahannya (tahu, tempe, susu kedelai), dan lain-lain. Tingginya asupan protein yang dikonsumsi oleh remaja autis pada penelitian ini diduga karena responden banyak mengonsumsi makanan tinggi protein seperti tahu dan tempe yang disediakan setiap hari saat waktu makan dan responden dapat bebas mengambil lauk pauk sesuai yang diinginkan. Pada penelitian ini juga responden masih mengonsumsi sosis yang dimana hal tersebut tidak dianjurkan dalam diet GFCF (*Gluten Free dan Casein Free*). (Ardyansyah, 2023).

e. Asupan Lemak

Lemak merupakan makronutrien esensial yang dibutuhkan oleh tubuh. Khususnya, lemak esensial berperan penting dalam perkembangan sistem sensorik dan motorik pada individu dengan autisme. Selain berkontribusi dalam mengatasi gangguan pencernaan, sifat anti inflamasinya, lemak ini juga berperan dalam mendukung pertumbuhan serta perkembangan sel-sel otak (Irawan, 2019).

Lemak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Lemak hewani mengandung banyak sterol yang disebut kolesterol, sedangkan lemak nabati mengandung fitosterol dan lebih banyak mengandung asam lemak tak jenuh. Lemak dalam pangan dibagi beberapa jenis berdasarkan kandungannya yaitu lemak jenuh dan lemak tak jenuh. Lemak jenuh ditemukan terutama pada makanan hewani seperti daging, susu, keju, minyak sawit, minyak kelapa, dan lain-lain. Sementara itu, lemak tak jenuh biasa ditemukan pada minyak zaitun, alpukat, wijen, kacang tanah, minyak jagung,

kedelai, hasil laut (seperti ikan tuna, sardine, kerang), dan lain sebagainya (Masnar *et al.*, 2021).

Penelitian yang telah dilakukan di Pondok Pesantren Anak Bekebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus, untuk mengukur asupan lemak dilakukan metode penimbangan makanan (*food weighing*) selama 3x24 jam, dengan dua kali saat hari kerja dan satu kali saat hari libur. Hasil analisis jumlah asupan lemak pada Tabel 4.5 menunjukkan bahwa nilai rata-rata pada remaja autis laki-laki usia 10-12 tahun sebanyak 62,3 gram dan median 62,3 gram, usia 13-15 tahun dengan rerata 94,9 gram dan median 91,2 gram, serta usia 16-18 tahun memiliki rerata 101,9 gram dan median 98,8 gram. Pada remaja autis perempuan usia 13-18 tahun memiliki rerata 106,9 gram dengan nilai median 106,9 gram, sedangkan rerata asupan lemak seluruh responden sebesar 96,57 gram dengan nilai median 95,5 gram. Nilai minimum asupan lemak adalah 47 gram dengan nilai maksimum 147 gram. Berdasarkan rekomendasi AKG 2019 untuk asupan lemak pada remaja laki-laki usia 10-12 tahun adalah 65 gram, usia 13-15 tahun 80 gram dan usia 16-18 tahun 85 gram. Sedangkan untuk remaja perempuan usia 10-12 tahun 65 gram dan usia 13-18 tahun 70 gram. Pada penelitian ini nilai rerata, median, dan maksimum menunjukkan lebih dari rekomendasi AKG 2019.

Tingginya konsumsi asupan lemak responden pada penelitian ini diduga karena olahan masakan yang dipilih. Jenis olahan masakan yang dipilih seperti makanan bersantan, lauk pauk yang digoreng, dan bahan makanan tinggi lemak seperti sosis. Selain itu jenis selingan yang diberikan juga jenis selingan bersantan seperti kolak dan bubur kacang hijau. Mengonsumsi lemak dalam jumlah yang tinggi dalam jangka waktu yang lama dapat meningkatkan risiko kegemukan, kelebihan berat badan, dan obesitas oleh karena itu penting untuk memperhatikan kandungan lemak dalam makanan. Lemak adalah nutrisi yang memberikan kontribusi terbesar dalam penyediaan kalori dalam

makanan, di mana setiap gram lemak menghasilkan 9 kalori (Khomsan & Rifayanto, 2022).

f. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik mengacu pada segala bentuk gerakan tubuh yang terjadi akibat kontraksi otot rangka, yang menyebabkan peningkatan pengeluaran energi melebihi tingkat saat istirahat. Penyandang autisme sering mengalami gangguan motorik yang dapat memengaruhi keterlibatan mereka dalam olahraga atau aktivitas fisik. Akibatnya, mereka cenderung memiliki waktu aktivitas yang lebih sedikit dibandingkan dengan non autisme (Kusumo, 2020).

Penelitian yang telah dilakukan di Pondok Pesantren Anak Bekebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus, untuk mengukur aktivitas fisik remaja autisme dilakukan dengan metode *recall* aktivitas fisik selama 3x24 jam, dengan dua kali saat hari kerja dan satu kali saat hari libur. Pengkategorian aktivitas fisik dibagi menjadi tiga yaitu ringan (1,40-1,69), sedang (1,70-1,99), berat (2,00-2,40). Hasil analisis aktivitas fisik pada Tabel 4.6 menunjukkan bahwa rerata aktivitas fisik sebesar 1,61 (ringan) dengan nilai median 1,59 dan standar deviasi 0,133. Nilai minimum aktivitas fisik sebesar 1,40 dengan nilai maksimum 1,88.

Saat melakukan aktivitas fisik, otot-otot tubuh mengalami peningkatan kerja untuk menghasilkan gerakan, yang menuntut ketersediaan energi dalam jumlah lebih besar. Energi ini berasal dari hasil metabolisme zat gizi utama, yaitu karbohidrat, lemak, dan protein, yang diubah menjadi adenosin trifosfat (ATP), sebagai bentuk utama energi yang digunakan oleh sel. Proses ini berlangsung melalui jalur metabolisme aerob maupun anaerob, tergantung pada intensitas dan durasi aktivitas fisik (Penggali *et al.*, 2019).

Selain sistem otot, aktivitas fisik juga mengaktifkan sistem kardiovaskuler dan pernapasan. Jantung meningkatkan laju denyut dan

volume pompanya guna mendistribusikan lebih banyak darah ke otot-otot aktif, sehingga oksigen dan nutrisi dapat disuplai secara optimal ke jaringan yang bekerja. Di saat yang sama, paru-paru meningkatkan frekuensi dan volume pernapasan untuk memenuhi kebutuhan oksigen yang meningkat serta mengeliminasi karbon dioksida yang terbentuk sebagai produk samping metabolisme energi (Gekarsa, 2024).

Berdasarkan hasil analisis, aktivitas fisik mayoritas responden tergolong dalam kategori ringan dengan rerata sebesar 1,61. Hal ini diduga berkaitan dengan sistem kegiatan harian yang telah terstruktur di Pondok Pesantren Al-Achsaniiyyah Kudus, seperti mandi, belajar, salat lima waktu, mengaji, makan, terapi, dan kegiatan ringan lainnya. Aktivitas olahraga hanya dilakukan sekali dalam seminggu, serta kegiatan outbound seperti berenang dilakukan satu bulan sekali. Jadwal kegiatan yang terorganisir ini merupakan salah satu bagian dari penerapan terapi ABA (*Applied Behavior Analysis*) yang dilakukan di Pondok, dengan menekankan pembentukan perilaku adaptif melalui rutinitas yang konsisten dan terstruktur. Terapi ABA lebih fokus pada penguatan perilaku positif dan keterampilan dasar secara berulang, sehingga aktivitas fisik yang diberikan cenderung ringan namun dilakukan secara teratur untuk mendukung pembelajaran perilaku dan kemandirian anak autis (Ufairroh, 2023).

2. Analisis Bivariat

a. Hubungan Asupan Karbohidrat terhadap Status Gizi

Hasil analisis bivariat dengan uji *pearson* antara asupan karbohidrat terhadap status gizi didapatkan nilai *p-value* 0,004 (*p-value* <0,05) yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara asupan karbohidrat terhadap status gizi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Septiana *et al.*,(2024) yang berjudul “Hubungan Pengetahuan Ibu, Pola Asuh, Asupan Energi, Zat Gizi Makro, Diet Gluten Free Casein Free dengan Status Gizi Anak Autis”. Penelitian tersebut menyatakan bahwa

terdapat hubungan antara asupan karbohidrat dengan status gizi dengan nilai $p\text{-value} = 0,002$ dengan nilai $r = 0,633$. Arah korelasi pada penelitian tersebut positif yang artinya, semakin tinggi asupan karbohidrat maka status gizi akan semakin tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak asupan karbohidrat yang dikonsumsi sesuai dengan kebutuhan tubuh, maka status gizi individu dapat normal. Berdasarkan penelitian ini diketahui remaja autisme memiliki rerata asupan karbohidrat sebanyak 413,8 gram yang merupakan lebih dari batas normal AKG dengan nilai median 436,5 gram. Hal tersebut menunjukkan bahwa asupan karbohidrat lebih dari cukup dan cenderung berlebih.

Asupan karbohidrat yang melebihi kebutuhan tubuh akan mengubah jalur metabolisme. Kelebihan karbohidrat tersebut akan disimpan dalam bentuk lemak di jaringan tubuh. Sebagian kecil glikogen yang terbentuk dari glukosa berlebih disimpan di otot dan hati. Proses ini dimulai saat tubuh mengonsumsi makanan tinggi karbohidrat, yang kemudian dicerna di usus menjadi gula sederhana. Glukosa yang tidak digunakan akan dikonversi menjadi gliserol dan piruvat. Karena jumlahnya kecil, gliserol dan piruvat tidak masuk ke dalam siklus krebs, melainkan langsung diubah menjadi asetil-KoA, lalu dikonversi menjadi lemak dan disimpan di jaringan lemak (adiposa). Sementara itu, sebagian asetil-KoA lainnya masuk ke dalam siklus krebs di mitokondria untuk menghasilkan energi (Azrimaidaliza *et al.*, 2020).

Karbohidrat berlebih diduga dapat terjadi karena konsumsi makanan pokok dalam jumlah banyak dan berlebihan. Selain itu konsumsi asupan karbohidrat jenis monosakarida yang berlebihan juga menjadi salah satu faktor tingginya asupan karbohidrat. Kelebihan konsumsi karbohidrat berperan dalam penumpukan glukosa di hati yang pada akhirnya meningkatkan sintesis glikogen. Jika berlangsung dalam jangka panjang, glikogen akan dikonversi menjadi lemak dan disimpan dalam jaringan adiposa, lokasi pembentukan sel-sel lemak. Kondisi ini dapat

menyebabkan kelebihan gizi hingga obesitas, terutama pada penyandang autisme yang cenderung memiliki pola makan tinggi karbohidrat secara berulang (Bidaya, 2020).

Berdasarkan teori yang ada, karbohidrat merupakan makronutrien esensial yang berperan penting dalam kehidupan berbagai sel, terutama karbohidrat jenis monosakarida seperti glukosa. Selain itu, pemenuhan asupan karbohidrat juga berkontribusi terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan anak. Namun, pada penyandang autisme, konsumsi karbohidrat yang berasal dari monosakarida dalam jumlah berlebihan dan terlalu sering dapat memicu masalah gizi. Hal ini disebabkan oleh kondisi sistem pencernaan mereka yang tidak berfungsi secara normal. Penyandang autisme sering mengalami *hypochlorhydria*, yaitu produksi asam lambung yang rendah, serta gangguan fungsi motorik usus, yang dapat menghambat kinerja gerak *peristaltik* dan mempercepat pertumbuhan bakteri jahat. Akibatnya, dinding usus mengalami kerusakan secara terus-menerus. Oleh karena itu, asupan karbohidrat, khususnya jenis monosakarida, sebaiknya dibatasi pada penyandang autisme untuk mencegah berbagai permasalahan gizi, seperti gizi buruk, kekurangan gizi, maupun kelebihan gizi (Ronitawati, 2020).

b. Hubungan Asupan Protein terhadap Status Gizi

Hasil analisis bivariat dengan uji *pearson* antara asupan protein terhadap status gizi didapatkan nilai $p\text{-value} < 0,001$ ($p\text{-value} < 0,05$) yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara asupan karbohidrat terhadap status gizi dengan nilai koefisien (r) = 0,659, dengan arah korelasi positif yang artinya semakin tinggi asupan protein maka semakin tinggi status gizi. Hal tersebut berarti bahwa semakin banyak asupan protein yang dikonsumsi sesuai dengan kebutuhan tubuh, maka status gizi individu akan normal.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Aisyah *et al.*, (2023) yang berjudul “Hubungan Asupan Zat Gizi Makro, Pengetahuan dan

Pola Asuh Ibu dengan Status Gizi Anak Autis di SLB Kota Bandung”. Penelitian tersebut menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan protein dan status gizi dengan nilai *p-value* = 0,003 dan nilai koefisien (*r*) = 0,484.

Pada penelitian ini, besar rata-rata asupan protein adalah 87,27 gram (lebih dari ambang batas normal AKG) dengan nilai median sebesar 89,5 gram, yang mana menunjukkan asupan protein lebih dari cukup dan cenderung berlebih. Selain karbohidrat, protein juga termasuk zat gizi makro yang memiliki peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan. Protein berkontribusi dalam pembentukan antibodi, yang berfungsi untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Hal ini menjadi sangat penting bagi penyandang autisme, karena mereka cenderung lebih rentan terhadap berbagai penyakit.

Makanan tinggi protein umumnya juga mengandung kadar lemak yang tinggi, sehingga dapat berkontribusi terhadap peningkatan berat badan. Konsumsi protein yang melebihi kebutuhan tubuh juga berpotensi menyebabkan kelebihan energi yang akhirnya disimpan sebagai lemak (Hardinsyah *et al.*, 2017). Proses mekanisme ini diawali dari konsumsi protein yang dicerna di usus menjadi asam amino. Ketika jumlah asam amino berlebih, tubuh akan melakukan deaminasi atau penghilangan gugus amino (NH_2) yang menghasilkan asam keto. Asam keto ini kemudian dapat masuk ke dalam siklus krebs untuk menghasilkan ATP, atau diserap oleh sel adiposit, dilepaskan ke aliran darah, dan disimpan sebagai lemak tubuh. Sementara itu, amonia yang dihasilkan selama proses deaminasi akan dikonversi menjadi urea di hati, lalu diekskresikan melalui ginjal (Ratodi *et al.*, 2024)

Asam amino yang terkandung dalam makanan berprotein tinggi memiliki peran penting dalam fungsi otak dan kesehatan mental anak, terutama karena kaitannya dengan neurotransmitter otak. Kekurangan asupan asam amino dapat menghambat sintesis neurotransmitter yang berperan dalam mengatur suasana hati dan tingkat agresivitas (Fadillah

et al., 2020). Pada penyandang autisme, konsumsi protein yang mengandung gluten dan kasein tidak dianjurkan. Hal ini disebabkan oleh proses pencernaan di usus, di mana protein tersebut terurai menjadi fraksi molekul berukuran besar yang disebut peptida. Peptida ini sulit dicerna dan dapat berperan seperti morfin yang memengaruhi Sistem Saraf Pusat (SSP). Dampaknya dapat berpengaruh terhadap perilaku, perhatian, kognisi, serta sensitivitas sensorik anak, sehingga mereka cenderung mengalami gangguan dalam mengenali rasa lapar atau kenyang (Irawan, 2019).

c. Hubungan Asupan Lemak terhadap Status Gizi

Hasil analisis bivariat dengan uji *pearson* antara asupan lemak terhadap status gizi didapatkan nilai *p-value* <0,001 (*p-value* <0,05) yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara asupan lemak terhadap status gizi dengan nilai koefisien (r) = 0,683, dengan arah korelasi positif yang artinya semakin tinggi asupan lemak maka semakin tinggi status gizi. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak asupan lemak yang dikonsumsi sesuai dengan kebutuhan tubuh, maka status gizi dapat normal.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Fadillah *et al.* (2020) yang berjudul “Hubungan Asupan Gizi dan Aktivitas Fisik dengan Status Gizi (Skor z IMT/U) Anak Usia 7-12 Tahun Penyandang Disabilitas Intelektual di Kota Semarang”. Pada penelitian tersebut menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan lemak dengan status gizi dengan nilai *p-value* = 0,001 dengan nilai koefisien (r) = -0,4. Koefisien korelasi menunjukkan korelasi sedang dengan arah korelasi negatif memiliki arti hubungan yang terjadi antara kedua variabel berlawanan, artinya semakin tinggi asupan lemak maka semakin buruk status gizi.

Pada penelitian ini, besar rata-rata asupan lemak adalah 96,57 gram (lebih dari ambang batas normal AKG) dengan nilai median 95,5 gram,

yang mana menunjukkan asupan lemak lebih dari cukup dan cenderung berlebih. Hal ini dapat disebabkan karena metode pengolahan makanan di Pondok Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus, yang sebagian besar menggunakan teknik menggoreng serta memasak dengan santan. Selain itu, jenis makanan selingan yang disajikan juga cenderung mengandung santan, seperti bubur kacang hijau dan kolak.

Metabolisme lemak dalam tubuh dimulai dengan proses pencernaan lemak di saluran cerna. Lemak yang berasal dari makanan, dalam bentuk trigliserida, akan dipecah oleh enzim lipase menjadi dua komponen utama, yaitu gliserol dan asam lemak bebas. Gliserol dan asam lemak ini kemudian diserap oleh sel-sel epitel usus dan masuk ke dalam sirkulasi darah melalui sistem limfatik dalam bentuk kilomikron. Setelah memasuki sirkulasi, sebagian besar asam lemak akan diambil oleh hati. Di dalam hati, asam lemak dapat menjalani beberapa jalur metabolik, tergantung pada kebutuhan energi tubuh. Salah satu jalur utama adalah β -oksidasi, yaitu proses pemecahan asam lemak di dalam mitokondria yang menghasilkan asetil-KoA. Asetil-KoA yang dihasilkan ini dapat masuk ke dalam siklus krebs untuk menghasilkan energi dalam bentuk ATP, terutama saat tubuh membutuhkan energi secara aktif (Ratodi *et al.*, 2024).

Namun, ketika kebutuhan energi tubuh rendah atau pasokan asetil-KoA berlebih, siklus krebs tidak dapat mengakomodasi seluruh asetil-KoA yang tersedia. Dalam kondisi tersebut, asetil-KoA tidak masuk ke dalam siklus krebs, melainkan digunakan dalam proses lipogenesis, yaitu sintesis asam lemak baru. Proses ini terjadi di sitoplasma, di mana asetil-KoA diubah menjadi asam lemak, yang kemudian bergabung kembali dengan gliserol untuk membentuk trigliserida. Trigliserida ini akan disimpan dalam jaringan adipose sebagai cadangan energi. Dengan demikian, kelebihan asam lemak atau kelebihan energi dari hasil metabolisme lemak tidak dibuang, tetapi disimpan dalam sel-sel lemak dalam bentuk trigliserida. Penyimpanan ini menjadi mekanisme penting

dalam homeostasis energi, namun jika terjadi secara terus-menerus dalam jangka panjang, dapat menyebabkan akumulasi lemak berlebih dan berkontribusi pada obesitas (Rorimpandei *et al.*, 2020).

Konsumsi lemak yang berlebihan dapat meningkatkan asupan energi secara pasif, yang berisiko menyebabkan kelebihan gizi. Hal ini disebabkan oleh kandungan energi lemak yang dua kali lebih tinggi dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Sebagian besar lemak dalam tubuh berbentuk trigliserida, yang tidak hanya berperan sebagai sumber energi tetapi juga berfungsi sebagai cadangan energi, isolator panas, pelindung organ, serta penyedia asam lemak esensial. Selain itu, lemak memiliki peran penting dalam proses metabolisme gizi dalam tubuh (Aisyah *et al.*, 2023).

d. Hubungan Aktivitas Fisik terhadap Status Gizi

Hasil analisis bivariat dengan uji *pearson* antara asupan lemak terhadap status gizi didapatkan nilai *p-value* $<0,001$ (*p-value* $<0,05$) yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik terhadap status gizi dengan nilai koefisien (r) = -0,755, dengan arah korelasi negatif yang artinya semakin tinggi aktivitas fisik maka semakin rendah status gizi. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak energi yang dikeluarkan melalui aktivitas fisik, maka status gizi seseorang akan cenderung tidak normal apabila tidak diimbangi dengan asupan zat gizi yang cukup. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Rezki *et al* (2024) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara aktivitas fisik dan status gizi dengan nilai *p-value* = $<0,001$ dengan nilai koefisien (r) = -0,605.

Pada penelitian ini rerata aktivitas remaja autisme sebesar 1,61 yaitu berada pada kategori ringan dengan nilai median 1,59. Nilai minimum aktivitas fisik sebesar 1,40 dengan nilai maksimum 1,88. Hal tersebut diduga karena di Pondok Pesantren Al-Achsaniiyyah Kudus, aktivitas telah terjadwal dengan baik. Kegiatan yang dijalankan diantaranya

mandi, belajar, salat lima waktu, mengaji, berjemur, makan, terapi, dan lain-lain. Aktivitas olahraga di pondok hanya dilakukan sekali dalam seminggu, sedangkan kegiatan *outbound* seperti berenang dilaksanakan satu kali dalam sebulan. Selain itu, setiap anak mendapatkan terapi harian yang dilakukan di dalam lingkungan pondok.

Mekanisme tubuh saat melakukan aktivitas fisik, tubuh memanfaatkan energi dalam bentuk ATP yang tersedia di otot melalui dua jalur utama, yaitu sistem anaerob dan aerob. Sistem anaerob beroperasi tanpa menggunakan oksigen dan mencakup dua mekanisme utama sistem ATP-PC (adenosin trifosfat-fosfokreatin) serta glikolisis anaerobik yang berasal dari pemecahan glukosa atau glikogen otot, yang menghasilkan sekitar 2 molekul ATP per molekul glukosa. Sebaliknya, sistem aerob melibatkan penggunaan oksigen dalam proses metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein. Jalur ini melibatkan fosforilasi oksidatif dan transport elektron di mitokondria, dengan hasil produksi energi yang jauh lebih tinggi, yaitu sekitar 30-32 molekul ATP dari satu molekul glukosa (Hermawan, 2020).

Penurunan laju metabolisme tubuh dan rendahnya pembakaran kalori dapat meningkatkan risiko kelebihan asupan energi atau gizi lebih. Dalam aktivitas fisik, karbohidrat dan lemak berperan sebagai sumber energi utama. Karbohidrat digunakan terutama dalam intensitas tinggi, sedangkan lemak lebih dominan pada aktivitas dengan intensitas rendah hingga sedang. Protein berfungsi sebagai substrat tambahan dan prekursor dalam siklus krebs, terutama untuk membantu mempertahankan kapasitas aerobik selama latihan fisik berat dan berkepanjangan (Penggali *et al.*, 2019).

Pola makan yang seimbang dan diimbangi dengan aktivitas fisik berintensitas tinggi dapat membantu mengurangi kelebihan asupan energi dan menjaga status gizi tetap optimal. Sebaliknya, jika asupan energi tinggi tidak diimbangi dengan aktivitas fisik yang memadai, maka energi yang tidak digunakan akan disimpan sebagai lemak,

sehingga meningkatkan risiko terjadinya kegemukan atau obesitas (Supariasa *et al.*, 2016)

Penyandang autisme mengalami gangguan motorik yang dapat memengaruhi keterlibatan mereka dalam aktivitas olahraga atau kegiatan fisik. Mereka cenderung memiliki waktu aktivitas yang lebih sedikit dibandingkan dengan non autisme. Selain itu, penyandang autisme juga menghadapi kesulitan dalam mengendalikan diri di lingkungan yang asing, kesulitan dalam mengambil keputusan karena cenderung mencoba banyak hal sekaligus, serta mengalami hambatan dalam bermain atau menggunakan peralatan secara mandiri (Antaonela *et al.*, 2014). Kurangnya aktivitas fisik dapat mengakibatkan rendahnya pengeluaran energi. Ketidakseimbangan antara asupan gizi, tingkat aktivitas fisik, dan jumlah energi yang dikeluarkan dapat berpengaruh terhadap status gizi serta kondisi kesehatan seseorang (Gondhowiardjo, 2019).

BAB V PENUTUP

A. KESIMPULAN

Kesimpulan dari data hasil penelitian terkait analisis hubungan asupan zat gizi makro (karbohidrat, protein, lemak) dan aktivitas fisik terhadap status gizi remaja autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus, yaitu:

1. Terdapat hubungan asupan karbohidrat terhadap status gizi remaja autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus dengan nilai ($p\text{-value} = 0,004 < 0,05$).
2. Terdapat hubungan asupan protein terhadap status gizi remaja autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus dengan nilai ($p\text{-value} = < 0,001 < 0,05$).
3. Terdapat hubungan asupan lemak terhadap status gizi remaja autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus ($p\text{-value} = < 0,001 < 0,05$).
4. Terdapat hubungan aktivitas fisik terhadap status gizi remaja autis di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus ($p\text{-value} = < 0,001 < 0,05$).

B. SARAN

1. Bagi Tempat Penelitian

Bagi pihak Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus agar dapat lebih memperhatikan dan menerapkan diet GFCF (*Gluten Free dan Casein Free*) untuk anak berkebutuhan khusus, selain itu perlu adanya peran ahli gizi untuk memantau secara langsung agar diet dapat berjalan dengan baik dan sesuai.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini dapat menjadi dasar referensi untuk penelitian selanjutnya terkait hubungan asupan zat gizi makro (karbohidrat, protein, lemak) dan aktivitas fisik terhadap status gizi pada penyandang autisme. Penelitian selanjutnya disarankan meneliti hubungan antara status gizi dengan variabel lain selain yang digunakan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Achsaniyyah, Y. (2025). *Ponpes Al-Achsaniyyah*. Pondok Pesantren Al-Achsaniyyah Kudus. <https://al-achsaniyyah.id/#profil>
- Aditya, M., & Wijaya, S. M. (2017). *Hubungan antara Diet Gluten Free Casein Free (GFCF) dengan Asupan Makanan dan Aktivitas Fisik Anak Autis di SLB Insan Madani dan Pusat Layanan Autis Kota Metro Tahun 2016 Relationship between Diet Gluten Free Casein Free (GFCF) with Food Intake and Ph. 1*, 553–557.
- Adriani, M., & Wirjatmadi, B. (2014). *Pengantar Gizi Masyarakat* (3rd ed.). Kencana Prenada Media.
- Aisyah, Elvandari, M., & Kurniasari, R. (2023). Hubungan Asupan Zat Gizi Makro, Pengetahuan dan Pola Asuh Ibu dengan Status Gizi Anak Autis di SLB Kota Bandung. *The Journal of Indonesian Community Nutrition*, 12(2), 105–118. <http://journal.unhas.ac.id/index.php/mgmi/article/view/29916%0Ahttp://journal.unhas.ac.id/index.php/mgmi/article/download/29916/10787>
- Akbar, F., Hamsa, I. B. A., Darmiati, Hermawan, A., & Muhajir, A. M. (2021). *Strategi Menurunkan Prevalensi Gizi Kurang pada Balita* (Syamsidar (ed.); 1st ed.). Deepublish.
- Anas, M. I. (2020). *Cari Tahu Tentang Autisme* (Y. Nursetyawathie (ed.); 1st ed.). PT Mediantara Semeste.
- Angka Kecukupan Gizi (2019).
- Antaonela, O., Cristian, P., & Adrian, G. (2014). Physical activity at children with autism. *Science, Movement & Health*, XIV(2), 531–537.
- Ardyansyah, D. (2023). *Gizi Seimbang* (Y. Melfia (ed.)). PT Bumi Aksara.
- Astawa, I. W. P. (2021). *Analisis Data Univariat dengan SPSS* (1st ed.). Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia.
- Astuti, A. T. (2016). Mengandung Gluten Dan Kasein Dengan Perilaku Anak Autis Pada Sekolah Khusus Autis Di Yogyakarta. *Jurnal Medika Respati*, XI(1), 41–54. <http://medika.respati.ac.id/index.php/Medika/article/view/116>
- Astuti, W. T., Hariyani, C. A., & Alviana, F. (2021). Literature Review: Kepatuhan Terapi Diet Gluten Free Casein Free Terhadap Perilaku Anak Autis. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 62–74. [https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/jik/article/view/Wahyu Tri Astuti%2C Nindy Suryatama%2C Fifi Alviana/1642](https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/jik/article/view/Wahyu%20Astuti%2C%20Nindy%20Suryatama%2C%20Fifi%20Alviana/1642)
- Aulia, N. E., Hardiansyah, A., & Widiastuti, W. (2022). Hubungan Antara Asupan Energi, Aktivitas Fisik Dan Kualitas Tidur Terhadap Status Gizi Pada Santri Putri Pondok Pesantren Kyai Galang Sewu Semarang. *Jurnal Ilmu Gizi Indonesia (JIGZI)*, 3(2), 1–8. <https://doi.org/10.57084/jigzi.v3i2.1022>
- Azrimaidaliza, Resmiati, Famelia, W., Purnakarya, I., Firdaus, & Khairany, Y. (2020). *Buku Ajar Dasar Ilmu Gizi Kesehatan Masyarakat* (1st ed.). LPPM Universitas Andalas.

- Bidaya, T. Y. . (2020). *Hubungan Asupan Makronutrien (Karbohidrat, Protein, Lemak) dengan Status Gizi Penyandang Autis di Kota Medan* [Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan]. <http://180.250.18.58/jspui/handle/123456789/1129?mode=simple>
- Camelia, R., Wijayanti, H. S., & Nissa, C. (2019). Studi kualitatif faktor yang mempengaruhi orang tua dalam pemberian makan anak autis. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 7(2), 99–108. <https://doi.org/10.14710/jgi.7.2.99-108>
- CDC. (2023a). *Autism Prevalence Higher, According to Data from 11 ADDM Communities*. Centers for Disease Control and Prevention. https://www-cdc-gov.translate.goog/media/releases/2023/p0323-autism.html?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=tc
- CDC. (2023b). *Autism Prevalence Higher, According to Data from 11 ADDM Communities*. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/media/releases/2023/p0323-autism.html>
- Dahlan, M. S. (2016). *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan: Deskriptif, Bivariat, dan Multivariat, Dilengkapi Aplikasi Menggunakan SPSS*. Epidemiologi Indonesia.
- Estofany, F. (2014). *Catatan Mahasiswa Diploma Gizi*. CV Garuda Mas Sejahtera.
- Fadillah, A., Widajanti, L., & Nugraheni, S. A. (2020). Hubungan Asupan Gizi dan Aktivitas Fisik dengan Status Gizi (Skor z IMT/U) Anak Usia 7-12 Tahun Penyandang Disabilitas Intelektual di Kota Semarang. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 2. <https://doi.org/10.14710/mkmi.19.2.108-115>
- FAO/ WHO/UNU. (2004). Human Energy Requirements. *Food and Nutrition Bulletin*, 26(1), 166. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/62ae7aeb-9536-4e43-b2d0-55120e662824/content&ved=2ahUKEwjegYel5vmIAxXyxTgGHeWQC0sQFnoECBQQAQ&usq=AOvVaw0ANwmV6zkEuZ_oHybs6eLg
- Fikawati, S., Syafiq, A., & Veratamala, A. (2017). *Gizi Anak Dan Remaja* (1st ed.). PT. Rajagrafindo Persada.
- Firani, N. K. (2017). *Metabolisme Karbohidrat Tinjauan Biokimia dan Patologis* (T. U. Press (ed.); 1st ed.). UB Press.
- Firdaus, K. (2021). *Gizi Olahraga* (Nuraini (ed.); 1st ed.). PT RajaGrafindo Persada.
- Gekarsa. (2024). *Olahraga Dan Aktivitas Fisik Untuk Perkembangan Anak*. CV Garuda Mas Sejahtera.
- Gondhowiardjo, S. (2019). *Pedoman Strategi dan Langkah Aksi Peningkatan Aktivitas Fisik*. Komite Penanggulangan Kanker Nasional (KPKN). https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://scholar.ui.ac.id/files/14222860/1._Pedoman_Strategi_Langkah_Aksi_Peningkatan_Aktivitas_Fisik.pdf&ved=2ahUKEwio166Uh-uIAxXIwzgGHXwLD6UQFnoECBcQAQ&usq=AOvVaw1QvtVnNe8jS2zCEwPji

Zku

- Goyal, D. K., JR, N., SD, S., F, M., S, B., V, P., S, B., & JA, M. (2019). Zinc Deficiency in Autism: A Controlled Study. *Insights in Biomedicine*, 04(03), 1–10. <https://doi.org/10.36648/2572-5610.4.3.63>
- H.R, D. H., Dr. H. Sandu Siyoto, M. K., & Nurwijayanti, S.Pd., M. K. (2014). *Gizi, Pemanfaatan Gizi, Diet, dan Obesitas*. Nuha Medika.
- Hardani, Auliya, N. H., Andriani, H., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Sukmana], D. J., & Istiqomah, R. R. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif* (H. Abadi (ed.); 1st ed.). CV. Pustaka Ilmu Group.
- Hardiansyah, A., Alamsah, A. W., Hinyah, I. R., & Arifin, M. (2023). Analisis Faktor Determinan Kebugaran Jasmani Remaja Putri Di Madrasah Aliyah. *Journal of Nutrition College*, 12(2), 144–152. <https://doi.org/10.14710/jnc.v12i2.36755>
- Hardinsyah, Supariasa, I. D. N., Hizmi, A., Adi, A. C., Wijayanti, A., Ahmad, A., Bakri, B., Riyadi, B. D., Doloksaribu, B., Sukandar, D., Sumardilah, D. S., Handayani, D., Damayanti, D., Izwardy, D., Briawan, D., Sulistyowati, E., 'Arasj, F., Aroni, H., Ngardita, I. R., ... Kusfriyadi, M. K. (2017). *Ilmu Gizi Teori & Aplikasi* (Hardinsyah & I. D. N. Supariasa (eds.)). Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Hasanah, L. N. (2024). Perubahan Pengetahuan Ibu Dengan Anak Autis Tentang Diet Bebas Gluten Dan Kasein Di SLB N 1 Bantul D.I. Yogyakarta (DIY). *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(1), 1501–1506. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jkt/article/view/26283/18602>
- Hasdianah, Siyoto, S., & Peristyowati, Y. (2014). *Gizi, Pemanfaatan Gizi, Diet, dan Obesitas* (1st ed.). Nuha Medika.
- Hermawan, R. (2020). *Fisiologi Olahraga* (W. Kahiwikarta (ed.)). Anugrah Utama Raharja.
- Hidayah, N., Suyadi, Akbar, S. A., Yudana, A., Dewi, I., Puspitasari, I., Rohmadheny, P. S., Fakhruddiana, F., Wahyudi, & Wati, D. E. (2019). *Pendidikan Inklusi dan Anak Berkebutuhan Khusus* (F. Fakhruddiana (ed.); 1st ed.). Samudra Biru. <https://eprints.uad.ac.id/15746/>
- Horst, K. van der, Deming, D. M., Lesniasukas, R., Carr, B. T., & Reidy, K. C. (2016). Picky Eating: Associations With Child Eating Characteristics and Food Intake. *Appetite*, 103, 286–293. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.04.027>
- Indrastuti, O. (2015). *Mengenal Autisme dan Penanganannya* (2nd ed.). Relasi Inti Media Group.
- Irawan, R. (2019). *Gangguan Metabolik Otak & Terapi Nutrisi Pada Anak Autisme* (1st ed.). Airlangga University Press. <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-59379-1%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-420070-8.00002-7%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.ab.2015.03.024%0Ahttps://doi.org/10.1080/07352689.2018.1441103%0Ahttp://www.chile.bmw-motorrad.cl/sync/showroom/lam/es/>
- Istiany, A., & Rusilanty. (2014). *Gizi Terapan* (E. Kuswandi (ed.); 2nd ed.). Remaja

Rosdakarya.

Iswari, R. S., Arini, F. A., Sandra, L., Purwaningsih, D., & Yuniastuti, A. (2022). *Biokimia gizi*.

Jus'at, I. (2019). *Pengolahan Data Penelitian Kesehatan dan Gizi* (Peni Puji Lestari (ed.)). Salemba Medika.

Kemdikbud. (2022). *Statistik Sekolah Luar Biasa 2021/2022*. https://publikasi.data.kemdikbud.go.id/upload/file/isi_6D37095E-17F5-471A-A6AB-DE0CDA1F08E3_.pdf

Kemdikbud. (2024). *Statistik Sekolah Luar Biasa 2023/2024*. https://publikasi.data.kemdikbud.go.id/upload/file/isi_8F2BAEE1-BB2B-46BF-BF2B-06BE1CE80A35_.pdf

Kemenag. (2024a). *Qur'an Kemenag*. Kementerian Agama Republik Indonesia. <https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/80?from=24&to=42>

Kemenag. (2024b). *Qur'an Kemenag*. Kementerian Agama Republik Indonesia. <https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/2?from=247&to=286>

Kemenkes. (2020). *Remaja 10 - 18 Tahun*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. <https://ayosehat.kemkes.go.id/kategori-usia/remaja>

Khomsan, A., & Rifayanto, R. P. (2022). *Gizi Masyarakat* (1st ed.). PT Penerbit IPB Press.

Kurniasanti, P. (2020). Hubungan Asupan Energi, Lemak, Serat, dan Aktivitas Fisik dengan Visceral Fat Pada Pegawai Uin Walisongo Semarang. *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan Dan Aplikasinya*, 4(2), 139–152. <https://doi.org/10.21580/ns.2020.4.2.7150>

Kusharto, C. M., & Supariasa, I. D. N. (2014). *Survei Konsumsi Gizi*. Graha Ilmu.

Kusumo, M. P. (2020). Buku Pemantauan Aktivitas Fisik Mahendro Prasetyo Kusumo. In *The Journal Publishing*. The Journal Publishing. http://repository.umsida.ac.id/bitstream/handle/123456789/35896/Buku_pemantauan_aktivitas_fisik.pdf?sequence=1

Maenner, M. J., Shaw, K. A., Bakian, A. V., Bilder, D. A., Durkin, M. S., Esler, A., Furnier, S. M., Hallas, L., Hall-Lande, J., Hudson, A., Hughes, M. M., Patrick, M., Pierce, K., Poynter, J. N., Salinas, A., Shenouda, J., Vehorn, A., Warren, Z., Constantino, J. N., ... Cogswell, M. E. (2021). Prevalence and Characteristics of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years — Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2018. *MMWR Surveillance Summaries*, 70(11), 1–16. <https://doi.org/10.15585/MMWR.SS7011A1>

Mahkota, T. C., & Rahayu Dewi Soeyono. (2023). Hubungan Tingkat Konsumsi Zat Gizi Makro dan Aktivitas Fisik Dengan Status Gizi Remaja Autis di Pondok Pesantren Al-Achsaniiyyah Kudus. *Jurnal Gizi Universita Negeri Surabaya*, 03.

Mansur, A. R., & Marmi. (2022). *Manajemen Anak dengan Gangguan Spektrum Autisme* (I. M. Sari (ed.); 1st ed.). CV Adanu Abimata.

- Masnar, A., Pinandoyo, D. B., & Astuti, A. B. (2021). *Ilmu Gizi Dasar (dengan Ilustrasi)* (1st ed.). CV Edugizi Pratama Indonesia.
- Mifzal, A. (2015). *Anak Autis Berprestasi* (Qoni (ed.); 2nd ed.). Familia.
- Muftisany, H. (2023). *Autisme: Mengenali Ciri-Ciri Anak Autis Sejak Dini*. Elementa Media.
- Myrnawati, & Anita. (2015). Pola Makan Terhadap Status Gizi Anak (Studi Kausal di Pos PAUD Kota Semarang Tahun 2015). *Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 213–232.
- Nazir, M. (2017). *Metode Penelitian* (R. F. Sikumbang (ed.); 11th ed.). Ghalia Indonesia.
- Nopihartati, N. A., Neherta, M., & Mulyasari, I. (2023). *Masalah Gizi Lebih Pada Anak Usia Sekolah Dasar Akibat Covid - 19* (D. N. M. Neherta (ed.); 1st ed.). CV Adanu Abimata.
- Nurhidayah, I., Kamilah, M., & Ramdhanie, G. G. (2022). Tingkat Aktivitas Fisik Pada Anak Dengan Gangguan Spektrum Autisme : A Narrative Review. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 15(4), 581–591. <https://doi.org/10.33024/hjk.v15i4.5233>
- Nurkhozin, M., & Mulyanti, S. (2017). *Biokimia Enzim dan Metabolisme Karbohidrat* (T. A. Prabawati (ed.)). CV ANDI OFFSET.
- Nurwijayanti, Radono, P., & Fazrin, I. (2019). Analisa pengetahuan, penyakit infeksi, pola makan terhadap status gizi pada remaja di Stikes Surya Mitra Husada Kediri. *Jurnal Gizi KH*, 1(2), 70–75.
- Octavia, Z. F. (2020). Frekuensi Dan Kontribusi Energi Dari Sarapan Meningkatkan Status Gizi Remaja Putri. *Jurnal Riset Gizi*, 8(1), 32–36. <https://doi.org/10.31983/jrg.v8i1.5749>
- Par'i, H. M., Wiyono, S., & Harjatmo, T. P. (2017). *Penilaian Status Gizi* (1st ed.). Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. http://repository.stikeshb.ac.id/30/1/PENILAIAN-STATUS-GIZI-FINAL-SC_.pdf
- Penggalih, M. H. S. T., Dewinta, M. C. N., Pratiwi, D., Solichah, K. M., & Niamilah, I. (2019). *Gizi Olahraga 1: Sistem Energi, Antropometri, dan Asupan Makan Atlet*. Gadjah Mada University Press.
- Pramardika, D. D., Susanti, E., & Fitriana. (2019). Analisis Pola Makan Anak Autis Yayasan Tongkat Musa Indonesia ABK Bangun Rejo Kabupaten Kutai Kartanegara Tahun 2019. *Bunda Edu-Midwifery Journal (Bemj)*, 2(1), 18–24. https://www.academia.edu/download/58650396/19-Article_Text-78-1-10-20190226.pdf
- Rahman, S. A. (2021). *Hubungan Pengetahuan Ibu Dan Perilaku Picky Eater Dengan Tingkat Kecukupan Zat Gizi Pada Anak Autism Spektrum Disorder (ASD) Di Sekolah Terapi Autisme* [Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga]. [https://repository.stikesmitrakeluarga.ac.id/repository/SITI ANISA RAHMAN_201702035_SKRIPSI GIZI_GIZI MASYARAKAT_2021.pdf](https://repository.stikesmitrakeluarga.ac.id/repository/SITI%20ANISA%20RAHMAN_201702035_SKRIPSI_GIZI_GIZI_MASYARAKAT_2021.pdf)
- Ramadhanty, C., Simanungkalit, S. F., Octaria, Y. C., & Maryusman, T. (2024). *Faktor*

yang Berhubungan dengan Status Gizi Anak dengan Autism Spectrum Disorder (ASD) di Sekolah Khusus Wilayah JABODETABEK Tahun 2023. 8(2), 206–213. <https://doi.org/10.20473/amnt.v8i2.2024.206-213>

Ratodi, M., Hidayati, S., & Tyastirin, E. (2024). *Buku Ajar Metabolisme Energi & Gizi Makro* (1st ed.). PT Literasi Nusantara Abadi Group.

Raziah, M., Nurdin, A., Fitria, U., Dinen, K. A., & Kurnia, R. (2023). Peran Nutrisi Dan Status Gizi Pada Anak Autisme. *Jurnal Public Health*, 1–13. <http://teewanjournal.com/index.php/phj/article/view/509/239>

Renaldi, S. F., & Mujiyanto, B. (2017). *Metodologi Penelitian Dan Statistik*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Rezki, D. P. A., Sapang, M., Palupi, K. C., Jus'at, I., & Swamilaksita, P. D. (2024). Hubungan Pola Asuh Orang Tua, Aktivitas Fisik, Dan Asupan Zat Gizi Makro Dengan Status Gizi Anak Autis Di SLB Belitung. *Seroja Husada*, 1, 3–7. <https://doi.org/https://doi.org/10.572349/husada.v1i1.363>

Ronitawati, P. (2020). *Pengantar Kuliner Lanjut dan Modifikasi Resep* (Issue Nut 161). Universitas Esa Unggul. https://digilib.esaunggul.ac.id/public/UEU-Course-28780-7_0605.pdf

Rorimpandei, C., Kapantow, N., & Malonda, N. (2020). Hubungan Antara Asupan Zat Gizi Makro dengan Status Gizi pada Remaja Putri di Desa Kayuuwi dan Kayuuwi Satu Kecamatan Kawangkoan Barat. *Jurnal KESMAS*, 9(4), 125–130. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/kesmas/article/view/29725>

Salim, M. N. N., & Rusmana, D. (2022). Konsep Pola Makan menurut Al-Qur'an dalam Kajian Tafsir Tematik. *Islamic Review: Jurnal Riset Dan Kajian Keislaman*, 11(1), 73–94. <https://doi.org/10.35878/islamicreview.v11i1.334>

Salma Faradhilla. (2021). *Hubungan Penerapan Diet Gluten Free Casein Free (GFCF) Dengan Aktivitas Fisik Pada Anak Autism Spectrum Disorder (ASD)* [Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga]. [https://repository.stikesmitrakeluarga.ac.id/repository/SalmaFaradhilla_201702004_SkripsiGizi_Masyarakat_2021\).pdf](https://repository.stikesmitrakeluarga.ac.id/repository/SalmaFaradhilla_201702004_SkripsiGizi_Masyarakat_2021).pdf)

Septiana, N., Harna, Wahyuni, Y., Nadiyah, & Palupi, K. C. (2024). Hubungan Pengetahuan Ibu, Pola Asuh, Asupan Energi, Zat Gizi Makro, Diet Gluten Free Casein Free dengan Status Gizi Anak Autis. *Ghidza: Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 8(1), 74–80. <https://jurnal.fkm.untad.ac.id/index.php/ghidza/article/view/638/408>

Setyaningsih, R. (2019). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Status Gizi Pada Anak Berkebutuhan Khusus. *Jurnal Kesehatan Holistic*, 3(2), 1–16. <https://doi.org/10.33377/jkh.v3i2.49>

Sholichah, F., Aqnah, Y. I., & Sari, C. R. (2021). Asupan Energi Dan Zat Gizi Makro Terhadap Persen Lemak Tubuh. *Jurnal Ilmiah Gizi Dan Kesehatan (JIGK)*, 2(02), 15–22. <https://doi.org/10.46772/jigk.v2i02.452>

Sinambela, L. P., & Sinambela, S. (2021). *Metodologi Penelitian Kuantitatif Teoritik dan Praktik* (Monalisa (ed.)). PT RajaGrafindo Persada.

- Sintowati, dr. R. (2014). *Autisme* (S. Lestari & P. N. Sasongko (eds.)). PT Sunda Kelapa Pustaka.
- Sirajuddin, Surmita, & Astuti, T. (2018). *Survey Konsumsi Pangan* (1st ed.). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Sonang, S., Purba, A. T., & Pardede, F. O. I. (2019). Pengelompokan Jumlah Penduduk Berdasarkan Kategori Usia Dengan Metode K-Means. *Jurnal Teknik Informasi Dan Komputer (Tekinkom)*, 2(2), 166. <https://doi.org/10.37600/tekinkom.v2i2.115>
- Sugiyono, P. D. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. CV. Alfabeta.
- Sulaeman, R., Purnamawati, D., & Purwana, E. R. (2022). *Remaja Dan Kesehatan Reproduksi* (H. Widayani, A. Artameisia, N. E. Salman, & A. Amanda (eds.); 1st ed.). CV Bintang Semesta Media.
- Sulistiyowati, Y., & Yuniritha, E. (2015). *Metabolisme Zat Gizi* (1st ed.). Trans Medika.
- Sumbono, A. (2016). *Karbohidrat Seri Biokimia Pangan Dasar* (1st ed.). Deepublish.
- Supariasa, I. D. N., Bakri, B., & Fajar, I. (2016). *Penilaian Status Gizi Edisi 2* (E. Rezkina & C. A. Agustin (eds.); 2nd ed.). EGC.
- Suprayitno, E., & Sulistiyati, T. D. (2017). *Metabolisme Protein* (1st ed.). UB Press.
- Suwoyo. (2017). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Status Gizi Anak Autis Di Sekolah Kebutuhan Khusus Kota Kediri. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 5(2), 115. <https://doi.org/10.32831/jik.v5i2.142>
- Syadzilli, A., Muslihin, H. Y., & Respati, R. (2021). Status Gizi Baik Anak Saat Pandemi Covid-19. *Jurnal Riset Golden Age PAUD UHO*, 4(2), 102. <https://doi.org/10.36709/jrga.v4i2.17902>
- Ufairoh, D. (2023). *Penerapan Terapi ABA (Applied Behavior Analysis) Dalam Meningkatkan Interaksi Kontak Mata Anak Autis di Sekolah Dasar Luar Biasa (SDLB) Negeri Jember*. Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Shiddiq Jember.
- Ulfa, M., Farabi, M. Al, & Darlis, A. (2023). Pendidikan Jasmani Dalam Al-Qur'an. *Jurnal Pendidikan Dan Pemikiran Islam*, 3(1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24127/att.v6i2.1a2366>
- Veria, V. A., & Hartini, E. (2018). *Dasar Ilmu Gizi Kesehatan Masyarakat* (1st ed.). Deepublish.
- Wijayanti, A. P., & Mutalazimah, M. (2020). Hubungan Asupan Energi Dengan Status Gizi Anak Autis Di Yayasan Pembinaan Anak Cacat (Ypac) Kota Surakarta. *Jurnal Kesehatan*, 11(1), 9–15. <https://doi.org/10.23917/jk.v11i1.6999>
- Wijayanti, N. (2017). *Fisiologi Manusia dan Metabolisme Zat Gizi* (1st ed.). Universitas Brawijaya Press.
- Yahya, R. E., Anatarsya, A. A., Anayansya, A. A., Gunarto, K., & Maruti, E. S. (2023). Memahami Anak Autis dan Penerapan Model Pembelajaran. *SENASSDRA* 48

Seminar Nasional Sosial Sains, Pendidikan, Humaniora (SENASSDRA), 2(2), 48–58.
<https://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SENASSDRA/article/download/4185/3166>

YPAC. (2016). *Buku Pedoman Penanganan Pendidikan Autisme*. YPAC Nasional.
<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://ypac-nasional.org/ebook/BUKU%2520PENANGANAN%2520dan%2520Pendidikan%2520Autis%2520di%2520YPAC%25207April.pdf&ved=2ahUKEwjHgcyVi96IAxXF3jgGHS19AbUQFnoECBMQAQ&usg=AOvVaw0rewvFA4YKvcgqV>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Persetujuan Menjadi Responden

Lembar Persetujuan Sebagai Responden

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama :

Umur :

Jenis kelamin :

Alamat rumah :

Menyatakan bahwa saya telah membaca dan memahami lembar informasi penelitian yang diberikan. Dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan saya menyatakan bahwa saya bersedia untuk berpartisipasi mengisi kuesioner sampai selesai.

Yang menyatakan

(Nama lengkap)

Lampiran 2. Formulir *Food Weighing*

Formulir *Food Weighing*

Nama :
Usia :
Jenis Kelamin :
BB (kg) :
TB (cm) :
Tanggal :

[illegible]

Lampiran 3. Kuesioner *Physical Activity Level* (PAL)

Identitas Responden

Nama :

Tanggal Lahir :

Jenis Kelamin :

Hari/ Tanggal :

[illegible]

Lampiran 4. Lembar Surat Ijin Penelitian

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN
Jalan Prof. Dr. Hamka Km.01, Kampus III, Ngaliyan, Semarang 50185.
Telepon (024) 76433370. Website : fpk.walisongo.ac.id. Email : fpk@walisongo.ac.id

Nomor : 5203/Un.10.7/D1/KM.00.01/9/2024
Lamp. : -
Hal : Permohonan Lokasi Penelitian

5 September 2024

Kepada Yth.
Kepala/Pimpinan Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat kami sampaikan bahwa dalam rangka untuk memenuhi tugas penulisan skripsi bagi mahasiswa Program S1 pada Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang, maka kami mohon perkenan untuk memberikan ijin penelitian kepada :

1. Nama	: Fina Chiyaroh
2. Nim	: 1807026038
3. Jurusan	: Gizi
4. Fakultas	: Psikologi dan Kesehatan
5. Lokasi Penelitian	: Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus
6. Judul Skripsi	: Hubungan Asupan Zat Gizi Makro Dan Aktivitas Fisik Terhadap Status Gizi Remaja Autis Di Pondok Pesantren Anak Berkebutuhan Khusus Al-Achsaniyyah Kudus

Demikian surat permohonan penelitian kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan,
Bidang Akademik & Kelembagaan


Nama M.Si., Ph.D

Tembusan Yth :
Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo (sebagai laporan)

Lampiran 5. Data Hasil Penelitian

No.	Nama	Jenis Kelamin	Usia	IMT/U	Status Gizi	KH (gram)	Protein (gram)	Lemak (gram)	Aktivitas Fisik
1.	MKA	Laki-laki	10 th 3 bln	1.9	Lebih	292	70	78	1.49
2.	AAG	Laki-laki	12 th 4 bln	-1	Normal	208	41	47	1.64
3.	KHH	Laki-laki	13 th 1 bln	1	Normal	317	62	68	1.71
4.	MAW	Laki-laki	13 th 4 bln	2	Lebih	440	95	105	1.40
5.	MHAR	Laki-laki	13 th 7 bln	0.2	Normal	254	51	56	1.67
6.	AYR	Laki-laki	13 th 9 bln	1.9	Lebih	390	89	90	1.55
7.	AB	Laki-laki	14 th 11 bln	1.8	Lebih	419	94	101	1.47
8.	AI	Laki-laki	14 th 3 bln	1.57	Lebih	387	72	86	1.50
9.	QNS	Perempuan	15 th	1.8	Lebih	470	90	103	1.51
10.	AAA	Laki-laki	15 th 1 bln	1.5	Lebih	465	93	109	1.58
11.	MARR	Laki-laki	15 th 1 bln	2	Lebih	472	104	116	1.44
12.	RA	Laki-laki	15 th 1 bln	2	Lebih	484	115	120	1.60
13.	MA	Laki-laki	15 th 2 bln	1.9	Lebih	488	113	147	1.48
14.	GLA	Laki-laki	15 th 5 bln	0.02	Normal	300	61	71	1.88
15.	ABR	Laki-laki	15 th 7 bln	-0.09	Normal	332	68	72	1.79
16.	HA	Laki-laki	15 th 8 bln	0.6	Normal	437	81	91	1.76
17.	RA	Perempuan	16 th 11 bln	1.1	Lebih	465	107	116	1.54
18.	ARA	Laki-laki	16 th 2 bln	0.2	Normal	424	76	78	1.61
19.	MHF	Laki-laki	16 th 2 bln	1.5	Lebih	488	115	128	1.52
20.	MH	Laki-laki	16 th 4 bln	0.4	Normal	438	86	85	1.63
21.	WZ	Laki-laki	16 th 5 bln	1.6	Lebih	484	103	125	1.51
22.	J	Laki-laki	16 th 8 bln	-0.2	Normal	419	83	84	1.68
23.	MRD	Laki-laki	16 th 8 bln	1.2	Lebih	484	101	110	1.57
24.	MSRH	Laki-laki	17 th 10 bln	-0.2	Normal	401	81	92	1.86
25.	MNI	Laki-laki	17 th 4 bln	1.2	Lebih	486	108	121	1.46
26.	MRR	Laki-laki	17 th 4 bln	1.8	Lebih	486	107	117	1.52
27.	BH	Laki-laki	17 th 5 bln	0.3	Normal	425	85	88	1.82
28.	FR	Laki-laki	17 th 6 bln	1	Normal	439	93	99	1.74
29.	AHR	Laki-laki	17 th 8 bln	0.5	Normal	436	99	107	1.80
30.	NHM	Laki-laki	17 th 9 bln	0,6	Normal	384	75	87	1.65

Lampiran 6. Hasil Uji Normalitas Data

HASIL UJI NORMALITAS DATA

Sebelum Transformasi Data

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Asupan Karbohidrat	.194	30	.005	.856	30	.001
Asupan Protein	.085	30	.200*	.965	30	.417
Asupan Lemak	.080	30	.200*	.990	30	.993
Aktivitas Fisik	.123	30	.200*	.950	30	.168
Status Gizi	.157	30	.058	.918	30	.024

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Setelah Transformasi Data

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Asupan Protein	.085	30	.200*	.965	30	.417
Asupan Lemak	.080	30	.200*	.990	30	.993
Aktivitas Fisik	.123	30	.200*	.950	30	.168
Transform Karbohidrat	.108	30	.200*	.963	30	.365
Transform Status Gizi	.135	30	.169	.949	30	.158

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 7. Hasil Analisis Univariat Data

HASIL DISTRIBUSI FREKUENSI

Jenis Kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-laki	28	93.3	93.3	93.3
	Perempuan	2	6.7	6.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Remaja Awal (10-13 tahun)	6	20.0	20.0	20.0
	Remaja Menengah (14-16 tahun)	17	56.7	56.7	76.7
	Remaja Akhir (17-18 tahun)	7	23.3	23.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Statistics

		Asupan Karbohidrat	Asupan Protein	Asupan Lemak	Aktivitas Fisik	Status Gizi
N	Valid	30	30	30	30	30
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		413.80	87.27	96.57	1.6127	1.003
Median		436.50	89.50	95.50	1.5900	1.150
Std. Deviation		75.499	19.039	22.567	.13318	.8378
Minimum		208	41	47	1.40	-1.0
Maximum		488	115	147	1.88	2.0

Lampiran 8. Hasil Analisis Bivariat Data

ANALISIS HUBUNGAN ASUPAN ZAT GIZI MAKRO (KARBOHIDRAT, PROTEIN, LEMAK) TERHADAP STATUS GIZI REMAJA AUTIS

1. Hubungan Asupan Karbohidrat Terhadap Status Gizi Remaja Autis

Correlations

		Asupan Karbohidrat	Status Gizi
Asupan Karbohidrat	Pearson Correlation	1	.511**
	Sig. (2-tailed)		.004
	N	30	30
Status Gizi	Pearson Correlation	.511**	1
	Sig. (2-tailed)	.004	
	N	30	30

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

2. Hubungan Asupan Protein Terhadap Status Gizi Remaja Autis

Correlations

		Asupan Protein	Status Gizi
Asupan Protein	Pearson Correlation	1	.659**
	Sig. (2-tailed)		<.001
	N	30	30
Status Gizi	Pearson Correlation	.659**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	30	30

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

3. Hubungan Asupan Lemak Terhadap Status Gizi Remaja Autis

Correlations

		Asupan Lemak	Status Gizi
Asupan Lemak	Pearson Correlation	1	.683**
	Sig. (2-tailed)		<.001
	N	30	30
Status Gizi	Pearson Correlation	.683**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	30	30

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

4. Hubungan Aktivitas Fisik Terhadap Status Gizi Remaja Autis

Correlations

		Aktivitas Fisik	Status Gizi
Aktivitas Fisik	Pearson Correlation	1	-.755**
	Sig. (2-tailed)		<.001
	N	30	30
Status Gizi	Pearson Correlation	-.755**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	30	30

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 9. Dokumentasi

Keterangan	Dokumentasi
Pengukuran Antropometri	
a. Pengukuran Tinggi Badan	
b. Pengukuran Berat Badan	

Pengukuran *Food Weighing*



Activity Recall



Lampiran 10. Daftar Riwayat Hidup

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Fina Chiyaroh
2. Tempat, Tanggal Lahir : Kudus, 31 Mei 2000
3. Alamat Rumah : Jl. Mayor Basuno Ploso RT.001/RW.004,
Jati, Kudus
4. No. Handphone : 089673493536
5. E-mail : fnfina31@gmail.com
6. Agama : Islam
7. Jenis Kelamin : Perempuan

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:
 - a. TK Batik Kudus (2005-2006)
 - b. SDN 2 Ploso Jati Kudus (2006-2012)
 - c. MTsN 1 Kudus (2012-2015)
 - d. SMAN 1 Mejubo Kudus (2015-2018)
 - e. UIN Walisongo Semarang (2018-2025)
2. Pendidikan Non-Formal:
 - a. Praktik Kerja Gizi di RSUD dr. Loekmono Hadi Kudus (2021)

Semarang, 02 Mei 2025



Fina Chiyaroh
NIM.1807026038