

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gizi mikro ialah zat gizi yang diperlukan oleh tubuh manusia dalam jumlah sedikit tetapi memiliki peranan yang penting bagi tubuh (Isang et al., 2024). Kekurangan asupan dan absorpsi zat gizi mikro dapat mengakibatkan gangguan pada kesehatan, pertumbuhan, mental dan fungsi lain (kognitif, sistem imunitas, reproduksi, dan lain-lain) (Aprina et al., 2024). Kekurangan asupan makanan dalam kuantitas maupun kualitas secara terus-menerus tidak hanya membuat anak rentan terhadap penyakit infeksi mengganggu metabolisme zat gizi, pertumbuhan sel, serta fungsi zat gizi lainnya dalam tubuh (Sutiari 2022). Masalah yang banyak terjadi di Indonesia antara lain Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY), kekurangan vitamin A, kekurangan zat besi (anemia), kekurangan energi protein (KEP), kekurangan vitamin C, dan lain sebagainya (Agustini et al., 2020).

GAKY merupakan salah satu masalah gizi yang masih terjadi di Indonesia yang diakibatkan oleh kekurangan asupan yodium pada tubuh. Penyebab langsung dari GAKY di antaranya adalah bahan goitrogenik, defisiensi protein, unsur sekelumit (*trace element*), akses yodium, dan genetik. Penyebab tidak langsung antara lain faktor geografis dan faktor non geografis (Pitaloka et al., 2017). GAKY berkaitan erat dengan gangguan perkembangan mental dan kecerdasan anak. Hal tersebut dikarenakan yodium sebagai pembentukan hormon tiroid yang berfungsi dalam proses tumbuh kembang manusia. Oleh karena itu, semakin tinggi prevalensi GAKY maka akan menghambat Pembangunan SDM di Indonesia (Kusuma dan Budiono, 2016).

Data tahunan yang diperoleh dari *Iodine Global Network* (IGN) tahun 2023, menunjukkan status gizi yodium global pada anak usia sekolah di 194 negara anggota WHO menunjukkan bahwa 18 negara memiliki asupan yodium yang tidak mencukupi, 101 negara memiliki asupan yang cukup, dan 8 negara mengalami kelebihan asupan yodium. Selain itu, terdapat data sub-nasional yang menunjukkan 2 wilayah dengan asupan yodium yang kurang, 11 wilayah dengan asupan yang cukup, dan 3 wilayah dengan asupan berlebih. Namun, masih terdapat 56 negara yang tidak memiliki data terkait status gizi yodium. Adapun data di Asia Tenggara yang diperoleh dengan melihat median UIC (*Urinary Iodine Concentration*) yaitu Indonesia dengan median UIC 215 µg/L, Malaysia dengan median 109 UIC µg/L, Thailand dengan median UIC 179 µg/L, Filipina dengan median UIC 180 µg/L, Laos dengan median UIC 103 µg/L, Timor Leste dengan median UIC 170 µg/L, Vietnam dengan median UIC 84 µg/L, Myanmar dengan median UIC 139 µg/L, dan Kamboja dengan median UIC 63 µg/L (Iodine Global Network, 2024).

Hasil data dari Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas, 2018) menunjukkan prevalensi GAKY di Indonesia mencapai 11,1%. Riskesdas (2018) juga menunjukkan, bahwa persentase rumah tangga di Indonesia yang mengonsumsi garam dengan kandungan cukup yodium sebesar 77,1% dan cenderung mengalami peningkatan dibandingkan pada hasil data dari Riskesdas, 2007 yakni sebesar

62,3%. Kurang yodium sebesar 14,8% dan tidak beryodium sebesar 8,1% (Kemenkes RI, 2013). Cakupan ini belum memenuhi target cakupan *Universal Salt Iodization* (USI) oleh WHO dan target Rencana Aksi Nasional Pangan dan Gizi (RANPG) 2011 – 2015 dengan masing-masing capaian target adalah 90% dan 80% (Kemenkes, 2013).

Hasil Pemantauan Status Gizi (PSG) tahun 2014 melaporkan tentang penggunaan garam beryodium rumah tangga di Provinsi Sulawesi Selatan yang masih rendah yaitu 77,4% dan meningkat pada tahun 2017 berkisar 89,6% (Kemenkes RI, 2017). Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2016, tingkat penggunaan garam beryodium pada rumah tangga di Kabupaten Jeneponto mencapai 63,4%. Angka ini menandakan bahwa Jeneponto berada pada posisi kedua terendah di antara 24 kabupaten/kota di provinsi tersebut, hanya lebih tinggi dari Palopo (Ibrahim et al., 2018). Diperoleh data bahwa sebanyak 61 orang (70,1%) tidak mengonsumsi garam beryodium di Desa Marayoka, Kecamatan Bangkala (Nurrahmah, 2010).

Salah satu upaya yang dilakukan untuk menanggulangi dan mengatasi permasalahan GAKY yaitu dengan melakukan fortifikasi pada garam (Jayadi et al., 2023). Fortifikan utama yang digunakan dalam fortifikasi yodium dalam garam adalah kalium iodida (KI) dan kalium iodat (KIO_3) (Permatasari et al., 2017). Fortifikasi pangan merupakan salah satu intervensi untuk pencegahan dan pengendalian malnutrisi mikronutrien, bersama dengan makanan berbasis lainnya pendekatan dan suplementasi, campuran intervensi tergantung pada situasi lokal, pengalaman, komitmen dan sumber daya, serta infrastruktur (Aprina et al., 2024). Dengan melakukan fortifikasi yodium pada garam merupakan salah satu intervensi sederhana guna mencegah gangguan perkembangan yang mungkin terjadi pada anak serta berkontribusi pada peningkatan kualitas sumber daya manusia di masa depan (Zahrou et al., 2016).

Perkembangan ialah suatu proses yang menuju ke depan dan dapat diulang kembali (Ratnawulan, 2018). Perkembangan merupakan sesuatu yang terus mengalami perubahan (*change over time*) ke arah yang lebih matang. Otak akan terus mengalami perkembangan mulai dari dalam kandungan hingga lansia dan mengalami penurunan dalam ukuran dan volumenya (Jannah, 2023). Dalam hal ini, perkembangan meliputi perkembangan fisik, motorik, kognitif, moral serta sosial emosional (Royani et al., 2024). Perkembangan otak anak dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti nutrisi, stimulasi, interaksi sosial, dan pendidikan. Selain itu, faktor internal juga berpengaruh terhadap perkembangan otak anak seperti genetik dan perkembangan fisik (Saqinah, 2023).

GAKY dapat menjadi faktor penghambat perkembangan otak yang berakibat pada rendahnya prestasi belajar anak pada usia sekolah (Al-Rahmad, 2016). Pada anak usia sekolah, hal ini sangat merugikan karena berakibat pada penurunan *Intelephant Quotient* (IQ). Kualitas sumber daya manusia di masa yang akan datang dilihat pada status gizi anak pada masa kini dengan prestasi belajarnya (Pitaloka et al., 2017). Maka dari itu, untuk mempertinggi kualitas anak pada kelompok anak usia sekolah dasar yaitu dengan cara meningkatkan kualitas dan kuantitas makanan yang

dikonsumsi. Dimana kekurangan zat yodium akan memberikan dampak yang lama dan menetap (Gunawan et al, 2022).

Anak usia sekolah (6 – 12 tahun) dipilih sebagai sampel karena pada kelompok usia tersebut berada dalam fase perkembangan dan pertumbuhan yang pesat. Pada usia ini terjadi perkembangan dan pertumbuhan yang cepat pada area otak terkait dengan kemampuan berpikir konseptual dan abstrak, serta pada usia ini anak juga mulai belajar mengendalikan emosi dan mengembangkan kemampuan sosial yang lebih baik (Saqinah, 2023). Defisiensi yodium berdampak pada proses perkembangan otak secara global yang memengaruhi kedua belah otak (hemisfer kanan dan hemisfer kiri). Bagian otak yang paling berpengaruh yaitu korteks serebral, dimana kekurangan yodium dapat menghambat perkembangan korteks serebral yang bertanggung jawab atas fungsi kognitif seperti ingatan, konsentrasi, dan kemampuan belajar (Riwayati, 2013). Hipokampus pada otak juga berperan dalam pembentukan memori dan pelajaran, dimana ukuran hipokampus berkorelasi dengan kemampuan belajar anak (Rodriguez et al., 2022).

Kedua belahan otak ini memiliki fungsi yang spesifik dan tentunya tidak memiliki kesamaan. Pada area otak kiri (daerah *broca* dan *wernicke*) pada usia dini, area ini meningkatkan kemampuan linguistik dan mata pelajaran yang bertanggungjawab seperti bahasa, matematika, IPA (kimia dan fisika) (Chen et al., 2020). Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan Liu et al. (2019) dalam *Neuropsychologia*, menunjukkan bahwa otak kiri didominasi dalam pemrosesan bahasa dan matematika pada usia sekolah. Pada area otak kanan didominasi oleh mata pelajaran seperti seni budaya, musik, persepsi visual, dan jasmani (Wang et al., 2021). Hal tersebut sejalan dengan studi Rodriguez et al. (2022) dalam *Educational Neuroscience*, menunjukkan aktivasi seperti aktivitas bermain musik dan olahraga lebih mempengaruhi otak kanan. Aktivitas fisik yang dilakukan oleh anak juga dapat meningkatkan fungsi kognitif secara keseluruhan (Kim et al., 2024).

Penelitian sejalan juga ditemukan pada penelitian Kampouri (2024) yang dilakukan di Yunani bahwa anak-anak usia 4 tahun dan 6 tahun dengan asupan yodium rendah memiliki kecepatan pemrosesan yang rendah dibandingkan anak dengan asupan yodium yang cukup yang berpengaruh pada kognitif anak. Penelitian tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Hooshmand et al (2024) yang dilakukan di Kota Darab, Iran pada anak usia sekolah 8 – 10 tahun didapatkan bahwa siswa yang menerima asupan yodium berlebih juga akan berisiko mengalami masalah yang dapat mempengaruhi kecerdasan dan fungsi kognitif. Tetapi, penelitian yang dilakukan oleh Purwanti (2017) pada balita di Semarang ditemukan bahwa tidak ditemukan hubungan antara asupan yodium dengan perkembangan kognitif. Meskipun itu, tetap perlu memperhatikan asupan zat gizi agar tetap adekuat guna menunjang perkembangan kognitif.

Peneliti memilih Kecamatan Bangkala, Kabupaten Jeneponto sebagai lokasi penelitian karena wilayah ini dikenal sebagai kecamatan penghasil garam dengan potensi garam sebesar 21.316 ton pada 2016 (DKP Sulawesi Selatan, 2016). Kecamatan Bangkala dengan potensi garam dengan luas area tambak 622,66 ha dan jumlah tenaga kerja sebanyak 2.345 jiwa diprediksi mampu menjadi salah satu

potensi garam produk yang masih dilakoni oleh masyarakat sekitar (Daris et al., 2023). Produksi usaha garam di Kabupaten Jeneponto mencapai 13.960 Kg/tahun dengan luas lahan 9.095 m² (Asgar et al., 2022). Penelitian Junas & Surur (2019) menyatakan bahwa Kecamatan Bangkala Kabupaten Jeneponto memiliki potensi daerah lokasi tambak garam dengan luas lahan 658,25 Ha dengan kategori cukup sesuai yang dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: tekstur tanah, curah hujan, jarak dari sungai, jarak dari garis pantai, dan kemiringan lahan. Maka dari itu, dilihat dari latar belakang kondisi ini menjadi relevan dengan fokus penelitian yang bertujuan untuk mengkaji apakah terdapat hubungan tingkat konsumsi yodium dengan tingkat kecerdasan anak di SD Negeri 01 Bangkala.

1.2 Teori

1.2.1 Pengertian Tentang Yodium

Yodium ialah salah satu elemen mikro yang penting bagi manusia walaupun dibutuhkan dalam jumlah kecil. Yodium merupakan halogen yang reaktivitasnya paling rendah dan bersifat elektropositif. Yodium diserap oleh usus dan kelenjar tiroid yang digunakan untuk memproduksi hormon tiroid (Riwayati, 2013). Yodium memiliki peranan yang sangat penting bagi pembentukan hormon tiroid, tiroksin (T₄), dan triioditironin (T₃) yang terlibat dalam jalur biokimia metabolisme tubuh (Kim et al., 2021). Kekurangan hormon tiroid dapat mengganggu proses yang bergantung pada hormon ini seperti pada proses metabolik dan proses fisiologik (Peters dan Schoenmakers, 2022).

Yodium berfungsi sebagai penyusun hormon tiroid yang mengendalikan metabolisme, pertumbuhan serta perkembangan. Asupan yodium yang tidak mencukupi dapat mengakibatkan disfungsi tiroid yang menyebabkan hipotiroidisme atau hipertiroidisme yang berkelanjutan dapat menjadi lebih parah (Nedic, 2023). Yodium sebagai pembentukan hormon tiroid memiliki efek penting dalam perkembangan otak yang mencakup didalamnya percepatan mielinisasi, peningkatan migrasi sel, diferensiasi dan pematangan. Ketidakcukupan dalam memproduksi hormon tiroid (hipotiroidisme) saat anak masih dalam kandungan juga berpengaruh terhadap perkembangan sistem saraf pusat yang sensitif (Zimmerman, 2011). Hal tersebut bersifat permanen dan dapat menimbulkan kecacatan neurologis permanen yang berlanjut pada penurunan kemampuan belajar anak pada usia sekolah (Yanti dan Nova, 2015).

1.2.2 Sumber Yodium

Yodium selain dapat diperoleh dari garam beryodium, juga dapat diperoleh dari air minum, sayuran dan bahan makanan dari laut. Kandungan yodium dalam air minum sangat tergantung pada kadar yodium dalam tanah tempat sumber air tersebut, dimana untuk daerah pegunungan kandungan yodium dalam air sangat sedikit dibanding di

daerah pantai yang dekat dengan laut (Nardin dan Wandira, 2020). Sayuran yang ditanam di tanah yang ditambahkan dengan pupuk beryodium juga mengandung yodium dalam jumlah tinggi (Pehrsson et al., 2022).

Yodium terdapat dalam berbagai makanan, makanan kaya yodium antara lain ikan, rumput laut, susu, telur dan produk olahan susu. Rumpu laut juga mengandung konsentrasi yodium yang tinggi dimana jika konsumsinya berlebihan dapat menyebabkan kelebihan yodium (Nedic, 2023). Yodium secara alami pada kadar yang relative tertinggi terdapat pada rumput laut dan ikan air asin dikarenakan kemampuan mereka untuk mengonsentrasikan yodium dari air laut (Pehrsson et al., 2022).

Telur merupakan sumber yodium dikarenakan mungkin saja terdapat yodium dalam pakan yang diberikan pada ayam. Selain itu, garam juga termasuk sumber yodium yang banyak ditemukan di rumah tangga, meskipun masih terdapat beberapa jenis garam yang dipasarkan saat ini tidak beryodium (Pehrsson et al., 2022). Garam beryodium merupakan salah satu makanan pokok yang difortifikasi (penambahan mikronutrien) didalamnya (Salsabila et al., 2023). Garam beryodium adalah garam biasa (garam konsumsi) yang telah diperkaya dengan menambahkan yodium (dalam bentuk kalium iodat (KIO_3), kalium iodida, natrium iodat dan natrium iodida) yang dibutuhkan oleh tubuh untuk kecerdasan dan pertumbuhan (Salma et al., 2024).

1.2.3 Kebutuhan Yodium

Tabel 1.1 Angka Kecukupan Yodium yang Dianjurkan (per orang per hari)

Kelompok Umur	Yodium (μg)
Bayi/Anak	
0 – 5 bulan	90
6 – 11 bulan	120
1 – 3 tahun	90
4 – 9 tahun	120
Laki-Laki	
10 – 12 tahun	120
13 – 80+	150
Perempuan	
10 – 12 tahun	120
13 – 80+	150
Hamil (+an)	
Trimester 1	+70
Trimester 2	+70
Trimester 3	+70
Menyusui (+an)	

Kelompok Umur	Yodium (μg)
6 bulan pertama	+140
6 bulan kedua	+140

Sumber: AKG, 2019

Kebutuhan yodium bervariasi menurut umur dan kondisi-kondisi tertentu. Seperti asupan garam beryodium yang direkomendasikan oleh Program *Universal Salt Iodization* yang dinilai efektif untuk mempertahankan status yodium dalam rumah tangga yaitu sekitar 20 – 40 ppm, tergantung pada penggunaan dan ketersediaan yodium dari sumber makanan lain (Wulandari dan Sutiarti, 2023).

1.2.4 Strategi Penanggulangan Defisiensi Yodium

Salah satu program dalam menanggulangi defisiensi yodium yaitu dengan melakukan fortifikasi. Fortifikasi ialah proses penambahan zat gizi atau komponen bioaktif non-nutrisi ke dalam produk yang bisa dimakan yang berfungsi untuk memperbaiki atau mencegah kekurangan asupan zat gizi yang terkait (Dwyer et al., 2015). Salah satu pangan yang difortifikasi yaitu, garam. Fortifikasi garam dengan yodium yang merupakan salah satu strategi yang efektif guna meningkatkan asupan yodium pada tingkat populasi untuk meminimalisir dampak dari defisiensi yodium yang tidak diinginkan. WHO merekomendasikan iodisasi garam dengan mempertimbangkan sekitar 30% kehilangan selama penyimpanan (WHO, 2023).

Garam beryodium memiliki kadar NaCl 94% atas dasar bahan kering (*dry basis*) (Kurniawati, 2023). Garam beryodium artinya garam yang telah diperkaya dengan menambahkan kalium iodat (KIO_3) yang sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI Nomor 01-3556-2016) yaitu garam beryodium yang baik yaitu garam yang memiliki kadar air maksimal 7%, bagian yang tidak larut dalam air maksimal 0,5%, kadar natrium klorida minimal 94%, kadar KIO_3 minimal 30 mg/kg, cemaran logam timbal (Pb) maksimal 10 mg/kg, dan cemaran kadmium (Cd) maksimal 0,5 mg/kg (Hayati dan Safitri, 2024).

Garam beryodium erat kaitannya dengan natrium sebagai elektrolit. Natrium berperan penting dalam menjaga volume cairan ekstraseluler dan osmolalitas, berperan dalam transformasi membran, menghantarkan impuls saraf serta membantu menjaga regulasi cairan tubuh (Wu et al., 2023). Kecukupan natrium pada tubuh juga perlu diperhatikan, dimana jika terjadi gangguan natrium (elektrolit) akan menyebabkan manifestasi neurologis (hyponatremia). Hiponatremia dapat menyebabkan pembengkakan pada otak yang berbahaya bagi fungsi otak (Carmenita dan Wreksoatmodjo, 2023).

1.2.5 Definisi Kecerdasan Anak

Anak didefinisikan sebagai manusia yang berusia dibawah 18 tahun (Qamar, 2021). Masa tumbuh kembang anak merupakan masa

yang akan menentukan bagaimana kehidupan anak selanjutnya. Pada masa ini perlu untuk memperhatikan semua aspek yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan anak. Dimana perkembangan pada fase awal akan menentukan perkembangan di fase selanjutnya (Satria et al., 2022).

Pertumbuhan terus berlanjut seiring bertambahnya usia walaupun tidak secepat pertumbuhan semasa bayi. Anak sekolah dasar memiliki keinginan bertumbuh yang cepat disertai dengan peningkatan asupan makan. Pertumbuhan dan perkembangan anak usia sekolah dasar sangat bergantung pada asupan yang dikonsumsi yang akan menghasilkan kualitas dan kuantitas yang baik. Meskipun hal tersebut tidak selalu dapat dilaksanakan dengan sempurna (Al-Rahmad, 2016).

Perkembangan dan pertumbuhan tidak luput dari perkembangan otak yang merupakan bagian dari sistem saraf pusat yang secara tidak langsung berhubungan juga dengan kecerdasan anak (Chatterjee et al., 2019). Hal tersebut sejalan dengan teori neurosains terkait perkembangan otak (kecerdasan) yang dipengaruhi antara lain (Musi dan Nurjannah, 2021):

- Perkembangan neuron otak: sel saraf otak berkembang selama masa prenatal disertai proses mielinisasi (pembentukan selubung myelin) guna mendukung kecepatan penyebaran sinyal antar sel saraf
- Hormon tiroid pada kandungan yodium: berperan dalam neurogenesis (pembentukan sel saraf), *synaptogenesis* (pembentukan koneksi antar neuron) serta beberapa struktur otak seperti korteks serebral dan *hippocampus*.

1.2.6 Faktor yang Memengaruhi Kecerdasan Anak

Kecerdasan seseorang dapat dipengaruhi antara lain, status gizi, usia, jenis kelamin, pola asuh, dan suku. Kecerdasan juga ditentukan oleh faktor genetik dan faktor lingkungan sejak masa prenatal. Setiap individu memiliki kecerdasan yang berbeda dikarenakan perbedaan lingkungan dan genetik yang diturunkan (Makharia et al., 2017). Kecerdasan sendiri terbagi menjadi tiga bagian yaitu, kecerdasan intelektual (IQ), kecerdasan spiritual (SQ), dan kecerdasan emosional (EQ) yang saling berkaitan (Aryani et al., 2023).

Genetika merupakan salah satu faktor yang menunjang kecerdasan anak. Saat janin masih berada dalam kandungan, janin mendapat pengaruh sikap dan perasaan ibu melalui saraf-saraf rahim ibu yang kemudian akan berpengaruh menjadi unsur positif kelak (Kirana, 2019). Hal tersebut juga sejalan dengan pendidikan orang tua yang merupakan aspek penting dari hasil pendidikan dan perilaku anak (Bhinde et al., 2015).

Faktor lingkungan juga menjadi penunjang kecerdasan anak, seperti halnya lingkungan keluarga. Lingkungan keluarga yaitu tempat

awal anak mempelajari segalanya termasuk proses interaksi sosial (berbagi, berkomunikasi, berkolaborasi). Pada lingkungan keluarga terjadi proses dinamika keluarga seperti anak akan belajar dalam mengelola emosi dimana dukungan emosional menjadi kunci utama dalam pengembangan kecerdasan interpersonal. Selain itu, terdapat nilai-nilai yang diajarkan seperti kerjasama, empati, serta toleransi (Kenedi et al., 2023).

1.2.7 Indikator atau Cara Pengukuran Kecerdasan Anak

Terdapat beberapa cara atau metode untuk mengukur kecerdasan anak, antara lain:

1. Tes Kecerdasan Intelektual (IQ Test)

Intelligence quotient (IQ) atau kecerdasan intelektual ialah istilah umum yang digunakan untuk menjelaskan sifat pikiran yang mencakup segala kemampuan (menalar, merencanakan, memecahkan masalah, berpikir abstrak) (Masum dan Afgani, 2019). Salah satu IQ tes yang biasa digunakan di Indonesia yaitu *Stanford-Binet Intelligence Scale*. Tes tersebut secara umum telah teruji validitasnya sehingga dapat digunakan sebagai alat ukur kemampuan intelektual secara umum yang memiliki korelasi yang baik dengan prestasi, serta dapat membedakan antara orang yang berbakat, keterbelakangan mental, dan cacat neurologis (Reinaldi dan Hidayat, 2021).

Tabel 1.2 Klasifikasi IQ

IQ	Klasifikasi
>140	<i>Very Superior</i>
120 – 139	<i>Superior</i>
110 – 119	Rata-rata Atas
90 – 109	Normal atau Rata-rata
80 – 89	<i>Low Average</i> (Rata-rata bawah)
70 – 79	<i>Borderline Defective</i>
30 – 69	<i>Mentally Defective</i>

Sumber: Triwulandari & Supardi, 2022

2. Tes Kecerdasan Emosional (EQ Test)

Kecerdasan emosional ialah kemampuan seseorang untuk lebih mengenal perasaan sendiri dan orang lain, kemampuan untuk mengendalikan atau menguasai emosi pada situasi dan kondisi tertentu, serta mampu mengendalikan reaksi dan perilakunya (Andriani, 2014). *Bar-On Emotional Quotient Inventory: Youth Version* (EQ-i: YV) merupakan EQ test yang sering digunakan. Berbagai penelitian membuktikan kecerdasan emosional sangat penting dan memiliki hubungan dengan penyesuaian psikologis serta adaptasi sosial atau akademis yang baik yang ditandai dengan efek positif kecerdasan emosional terhadap kesejahteraan

psikologis. Selain itu, dibuktikan juga bahwa anak dengan indeks kecerdasan emosional rendah menunjukkan lebih banyak perilaku yang tidak pantas (Gilar-Corbi et al., 2021).

3. Tes Neuropsikologis

Tes neuropsikologis tersedia untuk mengukur semua domain utama fungsi kognitif, termasuk: proses sensorik dan persepsi, kecerdasan verbal dan nonverbal, perhatian sederhana dan kompleks, kecepatan pemrosesan, pembelajaran dan memori, bahasa, fungsi motorik, dan fungsi eksekutif (Wegener et al., 2015). Salah satu contohnya yaitu *Trail Making Test* (TMT). TMT merupakan salah satu instrumen atau bagian dari penilaian untuk masuk ke pendidikan tinggi, untuk pemelihan pekerjaan dan juga secara klinis dapat digunakan untuk mengukur dampak penyakit neurologis dan gangguan fungsi neuropsikologis (Widhianingtanti et al., 2022).

4. Intervensi Melalui Nilai Rapor

Rapor Pendidikan Indonesia merupakan platform yang menampilkan hasil asesmen serta survei tingkat nasional yang melibatkan satuan pendidikan di berbagai daerah (Kemendikbudristek, 2022). Rapor Pendidikan digunakan sebagai alat untuk mengidentifikasi masalah pada satuan pendidikan dan pemerintah daerah, serta mampu merefleksikan capaian pendidikan (Kiriana & Widiasih, 2023). Pada nilai rapor mencerminkan pencapaian akademik siswa dalam memahami, menguasai, dan menerapkan ilmu yang dipelajari serta dapat menjadi acuan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan anak dalam bidang akademik tertentu (Endang et al., 2024). Prestasi akademik juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti iklim kelas yang meliputi ruang kelas, lingkungan kelas dan lain-lain. Selain itu, terdapat hubungan antara sikap dan intelegensi dengan peningkatan prestasi belajar siswa (Amin, 2021).

1.2.8 Defisiensi Yodium dan Gangguannya

Yodium dalam bentuk hormon tiroid dibutuhkan dalam semua tahap perkembangan otak anak sejak dalam kandungan, sehingga status yodium sangat diperlukan guna perkembangan otak janin. Defisiensi yodium pada trimester pertama dikaitkan dengan perkembangan anak yang tidak optimal khususnya berkaitan dengan perkembangan kognitif, bahasa dan motorik (Hay et al., 2019). Garam beryodium sangat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari. Defisiensi yodium dapat menyebabkan berbagai masalah, seperti GAKY yang menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan menjadi terhambat (Jayadi et al., 2023). Dimana dikatakan bahwa GAKY pada anak mengakibatkan terjadinya penurunan kecerdasan anak 15 – 20 poin dibandingkan dengan anak yang sehat (Nurjaya et al., 2019).

Yodium pada tubuh berfungsi untuk membentuk hormon di dalam kelenjar tiroid. Sekresi hormon tiroid melalui mekanisme umpan balik untuk mempertahankan kadarnya agar tetap optimal sebagaimana mestinya. Jika hormon tiroid kurang akan menyebabkan hipotiroid dan jika kelebihan akan menyebabkan hipertiroid. Pada hipotiroid, pergerakan menjadi lamban, kadar protein dalam cairan otak meningkat (Pitaloka et al., 2017).

Defisiensi yodium dapat menyebabkan gangguan neurotransmitter, mielin, dan hipokampus melalui intervensi hormon tiroid dalam pembentukan dan fungsi struktur pada otak (Carvalho et al., 2022). Asupan yodium yang tidak mencukupi dalam jangka panjang menyebabkan perkembangan kognitif serta kecerdasan yang rendah (Iacone et al., 2021). Selain itu, defisiensi yodium berakibat pada disfungsi tiroid dikarenakan kelenjar tiroid tidak dapat memproduksi hormon tiroid dalam jumlah yang cukup yang menyebabkan pertumbuhan fisik yang buruk, gangguan kognitif, gangguan saraf dan perilaku, gangguan intelektual serta penyakit kardiovaskular (Khan et al., 2019).

1.2.9 Peran Yodium dalam Perkembangan Anak

Peran yodium dalam perkembangan otak ialah sebagai zat pendukung hormon tiroid. Otak janin yang sedang berkembang sangat rentan terhadap kekurangan yodium selama kehamilan trimester pertama, dimana produksi T3 janin sepenuhnya bergantung pada ketersediaan T4 ibu. Defisiensi yodium juga dapat menyebabkan kretinisme yang ditandai dengan pendengaran, cara berbicara, serta gaya berjalan (Cusick dan Georgieff, 2016).

Perkembangan saraf bergantung pada hormon tiroid yang adekuat. Perkembangan saraf ini meliputi neurogenesis, migrasi neuron, pertumbuhan akson, percabangan singkat dan saptogenesis, diferensiasi dan migrasi sel glia, dan timbulnya mielinisasi. Peningkatan asupan yodium selama kehamilan dianjurkan untuk ditingkatkan untuk memproduksi hormon tiroid yang cukup guna memenuhi kebutuhan janin (Skeaff, 2014). Selama masa kehamilan, yodium melewati plasenta melalui transport aktif dan yodium yang direkomendasikan bagi ibu hamil yaitu 200 µg/hari (Anidha et al., 2023).

1.2.10 Faktor yang Memengaruhi Asupan Garam Beryodium

Ketersediaan garam beryodium yang berkelanjutan sesuai SNI merupakan salah satu masalah belum tercapainya program (*Universal Salt Iodization*) USI. Distribusi garam beryodium sesuai SNI yang belum merata di seluruh Indonesia juga mempengaruhi tingkat pencapaian USI yang terbagi menjadi 3 regional (Widiyatni et al., 2016). Masih ditemukan rumah tangga yang mengonsumsi garam di bawah standar SNI bahkan masih ditemukan rumah tangga yang mengonsumsi garam tidak beryodium (Hartini et al., 2019).

Asupan garam beryodium yang dikonsumsi dipengaruhi oleh beberapa faktor (internal dan eksternal). Faktor-faktor yang mempengaruhi antara lain, status pendidikan, status ekonomi, tempat tinggal, pengetahuan terkait ketersediaan garam beryodium, lama penyimpanan, serta pemeriksaan garam saat membeli (Temech et al., 2023). Status pendidikan (pengetahuan) menjadi faktor yang mempengaruhi pengetahuan ibu dan sikap ibu dalam pemilihan garam. Dalam hal ini, pengetahuan juga dipengaruhi oleh faktor kepercayaan (Rini et al., 2017). Ibu dengan pendidikan formal yang lebih tinggi cenderung memiliki pengetahuan gizi dan kesehatan yang baik (Nadimin, 2015). Hal ini selaras dimana rumah tangga dengan pendidikan tinggi memiliki peluang lebih besar untuk mengonsumsi garam beryodium dibandingkan dengan rumah tangga tanpa pendidikan formal (Terefe et al., 2023). Peluang ketersediaan garam beryodium ditingkat rumah tangga meningkat secara signifikan seiring meningkatnya tingkat status pendidikan (Khan et al., 2019).

Kesadaran akan pentingnya asupan yodium juga berpengaruh terhadap prestasi belajar anak yang menurun, diakibatkan karena kurangnya daya tangkap sebagai konsekuensi dari defisiensi yodium karena banyak mengonsumsi makanan yang mengandung zat gaitrogenik dan kurangnya mengonsumsi makanan yang mengandung yodium (Hayati dan Safitri, 2024).

Selain itu, tingkat sosial ekonomi rendah memiliki kadar garam beryodium kurang dibandingkan dengan masyarakat (rumah tangga) dengan sosial ekonomi tinggi. Konsentrasi yodium pada garam di daerah pedesaan lebih rendah, dibandingkan daerah perkotaan (Setyani et al., 2015). Rumah tangga dengan status ekonomi lebih tinggi (indeks kekayaan lebih tinggi dan status pendidikan kepala keluarga yang lebih baik), lebih mungkin membeli garam beryodium dibandingkan dengan garam yang tidak memiliki kualitas yodium yang tepat. Hal tersebut dikarenakan rumah tangga yang secara ekonomi lebih tinggi mampu untuk mengeluarkan uang ekstra untuk membeli garam beryodium yang sedikit lebih mahal (Khan et al., 2019).

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan tingkat konsumsi yodium dengan tingkat kecerdasan anak di SD Negeri 1 Bangkala, Kecamatan Bangkala, Kabupaten Jeneponto.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui distribusi tingkat konsumsi yodium pada anak di SD Negeri 1 Bangkala, Kecamatan Bangkala, Kabupaten Jeneponto.

2. Untuk mengetahui distribusi tingkat kecerdasan pada anak di SD Negeri 1 Bangkala, Kecamatan Bangkala, Kabupaten Jeneponto.
3. Untuk mengetahui hubungan konsumsi yodium dengan tingkat kecerdasan anak di SD Negeri 1 Bangkala, Kecamatan Bangkala, Kabupaten Jeneponto.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Ilmiah

Diharapkan dapat menambah wawasan serta mengembangkan konsep atau teori baru terkait konsumsi yodium dan hubungannya pada tingkat kecerdasan anak. Selain itu, dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.4.2 Manfaat Institusi

Diharapkan dapat menambah pengetahuan baru dan data terkini kepada SD Negeri 1 Bangkala terkait hubungan tingkat konsumsi yodium dengan kecerdasan anak.

1.4.3 Manfaat Praktis

Diharapkan dapat menambah pengetahuan terkait konsumsi yodium dan menambah keterampilan penelitian penulis

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian observasional analitik dengan bentuk penelitian kuantitatif dan menggunakan desain penelitian *cross-sectional*. Pendekatan *cross-sectional* ialah suatu penelitian yang mempelajari terkait dinamika korelasi antara faktor-faktor risiko dengan efek, yang dilakukan dengan cara pendekatan, observasi atau pengumpulan data yang dilakukan pada suatu waktu (*point time approach*) (Abduh et al., 2023). Variabel independen dalam penelitian ini yaitu tingkat asupan konsumsi yodium dan variabel dependen dalam penelitian ini yaitu tingkat kecerdasan anak.

2.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di SD Negeri 1 Bangkala, Kecamatan Bangkala, Kabupaten Jeneponto. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2025.

2.3 Populasi dan Sampel

2.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas 3 – 6 SD Negeri 1 Bangkala sebanyak 161 siswa.

2.3.2 Sampel

Sampel ialah bagian dari populasi yang menjadi sumber data dalam suatu penelitian (Amin et al, 2023). Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu menggunakan *total sampling*. *Total sampling* adalah teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan populasi yaitu sebanyak 151 sampel.

Penelitian ini menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi untuk menentukan responden. Kriteria inklusi meliputi:

- Seluruh siswa kelas 3 – 6 SD Negeri 1 Bangkala
- Bersedia ikut dalam penelitian

Adapun kriteria eksklusi meliputi:

- Siswa yang berhalangan hadir atau sakit saat dilakukan penelitian

Tabel 2.1 Distribusi Responden Inklusi dan Eksklusi Berdasarkan Tingkat Kelas

Kelas	Jumlah Siswa	Responden Inklusi	Responden Eksklusi	Keterangan
3	45	43	2	1 P, 1 TH
4	30	29	1	1 P
5	37	33	4	1 P, 3 TH
6	49	46	3	1 P, 2 TH
Total	161	151	10	

Sumber: Data Primer, 2025

Keterangan:

P: Pindah

TH: Tidak Hadir

2.4 Pengumpulan Data

2.4.1 Sumber Data

Sumber data pada penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Berikut metode pengumpulan data yang digunakan:

a. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari responden berdasarkan tanya jawab dengan menggunakan kuisioner dan pengukuran kecerdasan. Tujuan dilakukan hal tersebut untuk memperoleh data yang menjadi tujuan peneliti dalam melakukan penelitian untuk mencari data yang berkaitan dengan asupan konsumsi yodium dengan tingkat kecerdasan anak di SD Negeri 1 Bangkala, Kecamatan Bangkala, Kabupaten Jeneponto.

b. Data Sekunder

Data sekunder ialah sumber data yang didapatkan dari dokumen atau literatur. Data sekunder didapatkan dengan melakukan kajian-kajian terhadap data-data dokumen pribadi dan dokumen resmi, baik visual maupun berupa tulisan yang berkaitan dengan dengan masalah penelitian berkaitan dengan masalah penelitian tentang tingkat asupan konsumsi yodium dengan tingkat kecerdasan anak di SD Negeri 1 Bangkala, Kecamatan Bangkala, Kabupaten Jeneponto.

2.4.2 Instrumen Penelitian

Instrumen pengumpulan data/penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Kuesioner SQ-FFQ, untuk mengukur asupan makanan yang mengandung yodium dalam sebulan terakhir.
- Kuesioner *Google Form*, untuk melihat garam konsumsi yang digunakan di rumah tangga.
- Rapor, nilai rapor yang digunakan yaitu nilai rapor semester genap (akhir). Rapor sebagai salah satu alat pengumpulan data yang memberikan gambaran tentang kinerja akademik.
- Porsimetri, untuk mengukur atau mengetahui distribusi atau ukuran (porsi) makanan yang dikonsumsi individu.
- Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) dan *Nutricheck*, sebagai sumber informasi nilai gizi makanan termasuk melihat kandungan yodium makanan.

2.5 Pengolahan dan Analisis Data

2.5.2 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan secara komputerisasi yaitu menggunakan program SPSS. Tahapan pengolahan data adalah sebagai berikut:

- a. *Editing*, yaitu tahap pemeriksaan hasil pengumpulan data yang bertujuan untuk mengetahui kelengkapan, kejelasan makna jawaban, konsistensi maupun kesalahan antar jawaban pada kuesioner.
- b. *Coding*, yaitu tahap pemberian kode agar memudahkan proses pengolahan dan analisis data.
- c. *Entry data*, yaitu tahap memasukkan data yang telah dikumpulkan untuk diolah pada komputer dengan program SPSS.
- d. *Cleaning data*, yaitu tahap membersihkan kesalahan yang mungkin terjadi selama proses input data. *Cleaning data* dilakukan dengan cara analisis frekuensi pada semua variabel. *Data missing* dibersihkan dengan menginput kembali data yang benar

2.5.2 Analisis Data

Analisis data merupakan langkah selanjutnya setelah data dikumpulkan. Penelitian ini menggunakan analisis univariat dan analisis bivariat. Analisis univariat bertujuan untuk mengetahui gambaran dari tiap variabel independen dan variabel dependen. Dalam hal ini variabel independen yaitu tingkat konsumsi yodium, sedangkan variabel dependen yaitu tingkat kecerdasan anak sekolah dasar.

Tingkat konsumsi yodium responden diukur menggunakan kuesioner SQ-FFQ, kemudian mengelompokkan makanan yang mengandung yodium. Setelah itu, total asupan yodium dari setiap responden dihitung dengan menjumlahkan kandungan yodium dari seluruh makanan yang dikonsumsi. Hasil perhitungan total asupan yodium tersebut selanjutnya dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang sesuai dengan kelompok usia responden, yaitu 120 mcg untuk usia 8–12 tahun dan 150 mcg untuk usia 13 tahun. Penilaian tingkat kecukupan yodium mengacu pada teori Gibson (2005), di mana konsumsi yodium dinyatakan cukup apabila $\geq 77\%$ dari AKG dan dinyatakan kurang apabila $< 77\%$ dari AKG. Dengan cara ini, status kecukupan yodium pada setiap responden dapat diketahui secara jelas berdasarkan persentase asupan yodium terhadap AKG masing-masing.

Tingkat kecerdasan anak diukur dengan menganalisis nilai dari masing-masing mata pelajaran secara terpisah. Analisis dilakukan dengan menguji apakah data nilai tersebut terdistribusi secara normal atau tidak. Jika distribusi data normal, kategori nilai tinggi dan rendah ditentukan dengan menggunakan *mean* sebagai *cut-off*. Namun, jika data tidak terdistribusi normal, median digunakan sebagai *cut-off* untuk membedakan nilai tinggi dan rendah. Selanjutnya, nilai dari setiap mata pelajaran tersebut dicrosstab-kan dengan tingkat asupan yodium yang diterima anak.

Analisis bivariat dilakukan antara dua variabel yang berhubungan atau berkorelasi. Analisis bivariat bertujuan untuk mengetahui hubungan

antara variabel independen dengan dependen. Uji yang digunakan yaitu uji *chi-square*.

2.6 Penyajian Data

Data yang diperoleh dalam penelitian akan dianalisis, kemudian disajikan dalam bentuk tabel, serta diinterpretasikan melalui kalimat dan narasi penjelas.

2.7 Kode Etik Penelitian

Penelitian ini mendapat persetujuan dari komisi etik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin dengan nomor rekomendasi 363/UN4.14.1/TP.01.02/2025.