

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gizi Balita

2.1.1 Pengertian Gizi Balita

Gizi atau nutrisi merupakan zat makanan yang diperlukan tubuh untuk pertumbuhan dan perkembangan serta untuk menuntukan kesehatan dan sebagai sumber energi utama untuk menjalankan berbagai aktivitas metabolisme (Napitupulu, 2018). Gizi yang baik adalah makanan yang memenuhi syarat gizi seimbang sehingga yang diperlukan oleh tubuh dapat terpenuhi (Juliati, 2017). Anak memerlukan gizi yang diperlukan oleh tubuh dalam masa pertumbuhan dan perkembangan. Pola makan yang harus diberikan secara benar dengan pemenuhan gizi seimbang serta berbagai macam pangan dan terpenuhnya standar gizi yang anak butuhkan. Pola makan dengan gizi seimbang ini membuat anak akan mendapatkan makanan mengandung semua gizi yang dibutuhkan oleh tubuh (Puspitasari, 2017).

Masa tumbuh kembang di usia ini merupakan masa yang berlangsung sangat cepat dan tidak akan pernah terulang kembali, karena itu sering disebut sebagai “*golden age*” atau masa keemasan yang merupakan periode yang sangat penting sejak janin sampai usia dua tahun. Pada dua tahun pertama kehidupan tersebut terjadi proses pertumbuhan dan perkembangan tubuh yang dimulai sejak janin. Jika pemenuhan gizi pada masa tersebut baik, maka proses pertumbuhan dan perkembangan dapat optimal. Jika kebutuhan zat gizi kurang maka dapat berisiko menimbulkan gangguan pertumbuhan dan perkembangan pada seluruh organ dan sistem tubuh sehingga akan berdampak pada masa yang akan datang (Nindyna & Merryana, 2017).

2.1.2 Faktor Yang Mempengaruhi Status Gizi Balita

Status gizi disebabkan oleh penyebab langsung dan penyebab tidak langsung. Penyebab langsung yang mempengaruhi status gizi yaitu asupan makanan dan penyakit infeksi. Penyebab tidak langsung yang mempengaruhi status gizi yaitu akses terhadap makanan, perawatan anak dan ibu hamil, dan sanitasi/pelayanan kesehatan (Pujiyanto et al., 2022)

2.2 Pengetahuan

2.2.1 Pengertian Pengetahuan

Pengetahuan adalah sebuah hasil dari keingintahuan melalui proses sensoris pada mata, telinga terhadap suatu objek tertentu. Pandangan dan intensitas perhatian masing-masing orang terhadap suatu objek akan mempengaruhi pengetahuannya sehingga tingkat pengetahuan masing-masing orang akan berbeda-beda, Pengetahuan dapat diperoleh oleh manusia dari pengalaman sendiri maupun pengalaman orang lain (Sukarini, 2018). Pengetahuan yang tercakup dalam domain kognitif mempunyai 6 tingkatan yaitu :

1) Tahu (*Know*)

Tahu diartikan sebagai mengingat suatu materi yang telah dipelajari sebelumnya. Termasuk ke dalam pengetahuan tingkat ini adalah mengingat kembali terhadap suatu yang spesifik dari seluruh bahan yang dipelajari atau rangsangan yang telah diterima.

2) Memahami (*Comprehension*)

Diartikan sebagai suatu kemampuan untuk menjelaskan secara benar tentang objek yang diketahui dan dapat menginterpretasikan materi tersebut secara benar. Orang yang telah paham terhadap objek atau materi harus dapat menjelaskan, menyebutkan contoh, menyimpulkan, meramalkan, dan sebagainya terhadap objek yang dipelajari.

3) Aplikasi (*Application*)

Diartikan sebagai kemampuan untuk menggunakan materi yang telah dipelajari pada situasi kondisi real (sebenarnya). Aplikasi disini dapat diartikan aplikasi atau penggunaan hukum-hukum, rumus, metode, prinsip, dan sebagainya dalam konteks atau situasi yang lain.

4) Analisis (*Analysis*)

Suatu kemampuan untuk menjabarkan materi atau suatu objek ke dalam komponen-komponen, tetapi masih dalam suatu struktur organisasi, dan masih ada kaitannya satu sama lain. Kemampuan analisis ini dapat dilihat dari penggunaan kata-kata kerja seperti dapat menggambarkan, membedakan, memisahkan, mengelompokkan dan sebagainya.

5) Sintesis (*Synthesis*)

Sintesis merupakan pada suatu kemampuan untuk meletakkan atau menghubungkan bagian-bagian dalam suatu bentuk keseluruhan yang baru. Dengan kata lain sintesis itu suatu kemampuan untuk menyusun formulasi baru dari formulasi-formulasi yang ada.

6) Evaluasi (*Evaluation*)

Berkaitan dengan kemampuan untuk melakukan justifikasi atau penilaian terhadap suatu materi atau objek. Penilaian-penilaian ini berdasarkan suatu kriteria yang ditentukan sendiri, atau menggunakan kriteria-kriteria yang telah ada.

Pengukuran pengetahuan dapat dilakukan dengan menggunakan wawancara atau angket yang menanyakan tentang isi materi yang ingin diukur dari subyek penelitian atau responden. Kedalaman pengetahuan yang ingin kita ketahui atau kita ukur dapat disesuaikan dengan tingkatan- tingkatan di atas.

2.2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengetahuan

Pengetahuan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Priantara.T, 2019 faktor yang dapat mempengaruhi pengetahuan yaitu:

1. Pendidikan

Pendidikan mempengaruhi proses belajar, semakin tinggi pendidikan seseorang maka semakin mudah orang tersebut menerima informasi.

2. Media massa/informasi

Informasi yang diperoleh baik dari pendidikan formal maupun non formal dapat memberikan pengetahuan jangka pendek sehingga menghasilkan perubahan dan peningkatan pengetahuan.

3. Sosial budaya dan ekonomi

Kebiasaan dan tradisi yang dilakukan seseorang tanpa melalui penalaran apakah yang dilakukan itu baik atau tidak

4. Lingkungan

Lingkungan mempunyai pengaruh besar terhadap masuknya proses pengetahuan karena adanya interaksi timbal balik yang akan direspon sebagai pengetahuan.

5. Pengalaman

Pengetahuan merupakan cara untuk memperoleh kebenaran suatu pengetahuan yang dapat diperoleh melalui pengalaman pribadi maupun pengalaman orang lain.

6. Usia

Usia mempengaruhi pola pikir dan daya tangkap seseorang. Bertambahnya usia akan semakin berkembang pola pikir dan daya tangkap seseorang, sedangkan menurut Nurhasim 2013, faktor-faktor yang mempengaruhi pengetahuan adalah sebagai berikut :

1. Faktor internal yang meliputi usia, pengalaman, intelegensia, jenis kelamin.
2. Faktor eksternal yang meliputi pendidikan, pekerjaan, sosial budaya dan ekonomi, lingkungan, informasi.

2.2.3 Penentuan Pengetahuan Ibu

Pengetahuan ibu tentang kesehatan dan gizi berkaitan balita diukur 10 pertanyaan, bila jawaban benar diberi skor 1, dan bila jawaban salah diberi skor 0, dibedakan atas 3 kategori sebagai berikut :

1. Baik yaitu >80% dengan skor benar lebih dari >8 soal
2. Sedang yaitu 60%-80% dengan skor benar 6-8 soal
3. Kurang yaitu <60% dengan skor benar kurang dari <6 soal

1. Kolostrum

Kolostrum merupakan tahapan pertama kali ASI keluar. Dalam kolostrum yang berwarna agak kekuningan ini mengandung antibodi 10 – 17 kali yang lebih banyak dari ASI matur untuk melindungi bayi dari zat yang dapat menimbulkan alergi atau infeksi sebelum memperoleh imunisasi dasar lengkap. Zat kekebalan yang terdapat pada kolostrum dapat melindungi bayi dari penyakit diare dan menurunkan kemungkinan bayi terkena penyakit infeksi telinga, batuk, pilek, dan penyakit alergi (Rahmah, 2019).

Peran kolostrum amatlah sangat besar sebagai pemberian ASI pertama pada bayi baru lahir, yaitu untuk pertumbuhan dan perkembangan bayi. Namun, masih sering terjadi kesalahpahaman mengenai ASI pertama atau kolostrum untuk diberikan kepada bayi baru lahir. Banyak keluarga beranggapan, bahwa ASI yang diproduksi pertama kali ialah susu basi yang tidak layak dikonsumsi bayi dan dapat mengakibatkan bayi terserang diare atau penyakit lainnya (Ciselia, 2023).

WHO mengungkapkan bahwa dengan diberikannya kolostrum pada bayi, dapat menolong 22% kematian bayi karena pembentukan imunitas yang lebih baik dan pencegahan terhadap serang infeksi yang dapat terjadi pada bayi. Dan data lain dari WHO mengungkapkan ada 170 juta anak mengalami gizi kurang, dan sebanyak 3 juta anak meninggal setiap harinya, kematian ini disebabkan oleh infeksi, saluran pernapasan akut, diare, dan campak, yang sebenarnya dapat dihindari dengan cara memberikan kolostrum pada bayi baru lahir.

2. IMD

IMD adalah proses bayi menyusu segera setelah dilahirkan, dimana bayi dibiarkan mencari puting susu ibunya sendiri (tidak disodorkan ke puting susu). Inisiasi Menyusu Dini (*early initiation*) atau permulaan menyusu dini adalah bayi mulai menyusu sendiri segera setelah lahir. Karena pada dasarnya bayi manusia seperti juga bayi mamalia lain mempunyai kemampuan untuk menyusu sendiri. Asalkan dibiarkan terjadinya kontak langsung antara kulit bayi dengan kulit ibunya, setidaknya selama satu jam segera setelah lahir. Cara bayi melakukan Inisiasi Menyusu Dini ini dinamakan "*The Breast Crawl*" (merangkak mencari payudara dan menyusu sendiri) (Handayani, 2017).

3. ASI(Air Susu Ibu)

Air Susu Ibu (ASI) merupakan sumber dengan komposisi seimbang untuk kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan bayi. Selain dari pada itu ASI juga menjadi sumber utama kehidupan, sehingga diupayakan bayi hanya meminum ASI tanpa ada tambahan lainnya seperti susu formula, air teh, madu, air putih dan tanpa makanan pendamping atau sering disebut sebagai ASI Eksklusif. ASI tidak memberatkan kerja fungsi sistem pencernaan dan ginjal yang belum berfungsi baik pada bayi yang baru lahir, serta menghasilkan pertumbuhan dan perkembangan yang optimum(Nisa, 2023).

Pemberian ASI Eksklusif merupakan faktor yang berpengaruh dalam pertumbuhan stabilitas bayi. Berpeluangnya bayi dalam mendapatkan ASI Eksklusif berpotensi untuk tumbuh normal 1,62 kali lebih besar dibandingkan dengan bayi yang ASI non Eksklusif. Pemberian ASI Eksklusif juga berpengaruh pada perkembangan sesuai usia bayi. ASI Eksklusif yang diberikan pada bayi yang berusia 6 bulan akan menjamin tercapainya potensi kecerdasan anak secara optimal (Fitria F., 2017).

4. Protein

Protein merupakan salah satu kelompok dari bahan makronutrien (nutrisi yang dibutuhkan dalam jumlah banyak), tidak seperti bahan makronutrien lain misalnya karbohidrat, lemak, protein memiliki peran lebih penting dalam

pembentukan biomolekul daripada sumber energi atau penyusun bentuk tubuh(Rismayanthi, 2015).

Fungsi dari protein sendiri yaitu sebagai zat utama pembentuk dan pertumbuhan tubuh. Protein sebagai zat utama pembentuk merupakan zat utama pembentuk sel-sel tubuh dan digunakan sebagai sumber energi jika karbohidrat dan lemak didalam tubuh berkurang Protein dapat dijadikan sumber energi jika terdapat organisme yang kekurangan energi.

Fungsi protein dalam tubuh manusia yaitu pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan, sehingga tubuh dapat mendukung dan pemeliharaan jaringan. Terdapat beberapa fungsi lain dari protein yaitu sebagai sumber utama energi selain karbohidrat dan lemak, sebagai zat pembangun, zat pengatur. Protein juga mengatur proses metabolisme berupa enzim dan hormon untuk melindungi tubuh dari zat beracun atau berbahaya serta memelihara sel dan jaringan tubuh(Rismayanthi, 2015), sedangkan jika dalam bentuk kromosom, protein juga berperan dalam menyimpan dan meneruskan sifat pewarisan atau keturunan dalam bentuk gen. Didalam bentuk gen ini tersimpan codin untuk sintesa protein enzim tertentu, sehingga proses metabolisme diturunkan/diwariskan dari orang tua kepada anaknya dan dilanjutkan kepada generasi selanjutnya, secara berkesinambungan (Rismayanthi, 2015).

Sumber protein yang ada pada makanan dikelompokkan menjadi bahan makanan hewani dan bahan makanan nabati. Protein hewani merupakan protein yang bersumber dari hewan. Contoh makanan yang mengandung unsur protein diantaranya yaitu daging, ikan, ayam, telur, susu, ikan, kerang dan lain-lain, sedangkan sumber protein nabati merupakan protein yang bersumber dari tumbuh-tumbuhan (Azhar, 2016).

Bahan makanan yang mengandung protein nabati dapat ditemukan dalam sayuran, buah-buahan, kacang-kacangan. Terdapat salah satu sumber protein yaitu kacang kedelai merupakan sumber protein nabati yang memiliki mutu atau nilai tertinggi, protein kacang-kacangan terbatas dalam asam amino metionin. Selain

itu, susu merupakan salah satu sumber protein yang tinggi termasuk salah satunya ASI atau Air Susu Ibu (Anissa and Dewi, 2021).

5. Vitamin A

Vitamin A merupakan salah satu zat gizi penting yang larut dalam lemak dan disimpan dalam hati, tidak dapat dibuat oleh tubuh, sehingga harus dipenuhi dari luar (essensial). Vitamin A berfungsi untuk penglihatan, pertumbuhan dan meningkatkan daya tahan tubuh terhadap penyakit.

Kekurangan vitamin A di kalangan balita tidak dapat lagi dianggap remeh karena bukan hanya menyebabkan kebutaan permanen, tetapi juga meningkatkan risiko kematian yang disebabkan oleh menurunnya daya tahan tubuh terhadap infeksi. Fungsi vitamin A dalam tubuh seperti katalis yang memperkuat sel-sel dalam tubuh. Anak yang kekurangan vitamin A (KVA) mudah terkena penyakit infeksi seperti diare, radang paru-paru, pneumonia dan akhirnya kematian (Prasetyaningsih, 2019).

6. Kartu Menuju Sehat (KMS)

Salah satu upaya pemerintah untuk mengatasi masalah status tumbuh kembang bayi balita adalah mengembalikan fungsi Posyandu dan meningkatkan partisipasi masyarakat dan keluarga memantau pertumbuhan dan menanggulangi secara dini balita gangguan pertumbuhan melalui kegiatan penimbangan di Posyandu (Rahmad, 2018). Pemantauan pertumbuhan adalah rangkaian kegiatan penilaian pertumbuhan balita secara teratur melalui penimbangan setiap bulan, pengisian, dan penilaian hasil penimbangan berdasarkan Kartu Menuju Sehat (KMS).

KMS adalah kartu yang memuat kurva pertumbuhan normal anak berdasarkan indeks antropometri berat badan menurut umur. KMS sebagai raport kesehatan dan gizi pada balita. KMS alat yang penting untuk memantau tumbuh kembang anak. Aktifitas pemantauan meliputi menimbang dan mencatat, serta menginterpretasikan tumbuh kembang anak kepada ibunya, sehingga ibu memahami bahwa pertumbuhan anak dapat diamati dengan menimbang teratur setiap bulan (Hariani, 2016).

Dalam KMS terdapat jalur-jalur berwarna sebagai petunjuk derajat kesehatan balita. Anak sehat digambarkan dengan jalur berat badan berwarna hijau (Rahayu, 2018). Dengan KMS, gangguan pertumbuhan atau risiko kelebihan gizi dapat diketahui lebih dini, sehingga dapat dilakukan tindakan pencegahan secara lebih cepat dan tepat sebelum masalahnya lebih berat (Agiwahyunto and Ernawati, 2021).

7. Imunisasi

Imunisasi adalah salah satu upaya untuk meningkatkan kekebalan tubuh dan pemberantasan penyakit menular. Pemberian imunisasi pada balita tidak hanya memberikan pencegahan terhadap anak tersebut, tetapi akan memberikan dampak yang jauh lebih luas karena akan mencegah terjadinya penularan yang luas dengan adanya peningkatan imunitas (daya tahan tubuh terhadap penyakit tertentu) secara umum di masyarakat. Dimana, jika terjadi wabah penyakit menular, maka hal ini akan meningkatkan angka kematian bayi dan balita (Darmin et al., 2023).

Imunisasi merupakan usaha memberikan kekebalan pada balita dengan memasukkan vaksin kedalam tubuh agar tubuh membuat zat antibody untuk mencegah terhadap penyakit tertentu. Proses pembentukan antibodi untuk melawan antigen secara alamiah disebut imunisasi alamiah, sedangkan program imunisasi melalui pemberian vaksin adalah upaya stimulasi terhadap sistem kekebalan tubuh untuk menghasilkan antibodi dalam upaya melawan penyakit dengan melumpuhkan antigen yang telah dilemahkan yang berasal dari vaksin. Penolakan orang tua dalam pemberian imunisasi ini dikarenakan anggapan yang salah yang berkembang di masyarakat tentang imunisasi, tingkat pengetahuan yang rendah, dan kesadaran yang kurang terhadap imunisasi (Darmin et al., 2023)

2.3 Asupan Gizi

Asupan zat gizi adalah salah satu penyebab langsung yang dapat mempengaruhi status gizi balita. Asupan gizi juga dapat diperoleh dari beberapa zat gizi, diantaranya seperti zat gizi makro seperti energi karbohidrat protein dan lemak. Zat gizi makro

ialah zat gizi yang dibutuhkan dalam jumlah besar oleh tubuh dan sebagian besar berperan dalam penyediaan energi. Tingkat asupan zat gizi makro dapat mempengaruhi terhadap status gizi balita. Balita dengan tingkat asupan energi dan protein yang mencukupi dan memenuhi kebutuhan tubuh akan berbanding lurus dengan status gizi baik(Diniyyah et al., 2017).

Asupan zat gizi makro berperan dalam penyediaan energi dan berhubungan dengan status gizi balita. Perubahan status gizi menjadi baik atau normal dapat dipengaruhi oleh tingkat asupan energi yang cukup. Selain itu, tingkat asupan dapat di pengaruhi oleh kondisi ekonomi. Kondisi ekonomi yang rendah dapat menyebabkan kebutuhan zat gizi balita yang berasal dari asupan makanan tidak tercukupi. Pendapatan keluarga dapat menentukan tingkat asupan zat gizi berdasarkan daya beli terhadap pangan. Tingginya pendapatan memungkinkan keluarga untuk meningkatkan daya beli terhadap pangan (Afifah, 2019).

Zat yang dibutuhkan oleh tubuh yang terdiri dari energi dan zat gizi makro karbohidrat, protein, dan lemak. Ketiga komponen berfungsi dalam kinerja yang menyediakan kadar glukosa bagi otak, serta transportasi aktif untuk otak. zat gizi tersebut merupakan penghasil energi, pertumbuhan dan berperan dalam metabolisme (Kadir & Gorontalo, 2019). Berikut adalah zat gizi Energi dan makro (Protein, lemak dan karbohidrat):

a. Energi

Kebutuhan energi anak secara perorangan didasarkan pada kebutuhan energi untuk metabolisme basal, kecepatan pertumbuhan, dan aktivitas. Energi untuk metabolisme basa bervariasi sesuai jumlah dan komposisi jaringan tubuh yang aktif secara metabolik bervariasi sesuai umur dan gender. Aktifitas fisik memerlukan energi di luar kebutuhan untuk metabolisme basal(Haines et al., 2019).

Sumber energi berkonsentrasi tinggi adalah bahan makanan sumber lemak, seperti lemak dan minyak, kacang-kacangan dan bijibijian. Setelah itu bahan makanan sumber karbohidrat, seperti padipadian, umbi-umbian, dan gula murni. Semua makanan yang dibuat dari bahan makanan tersebut merupakan sumber energi. Energi merupakan kemampuan atau tenaga untuk melakukan kerja yang

diperoleh dari zat-zat gizi penghasil energi. Berdasarkan hasil Angka Kecukupan Gizi (2019), angka kecukupan energi untuk anak usia 6-11 bulan adalah sebesar 800kkal/orang/hari, anak berusia 1-3 tahun adalah sebesar 1350kkal/orang/hari, sedangkan untuk anak berusia 4-6 tahun adalah sebesar 1400kkal/orang/hari(Haines et al., 2019).

b. Karbohidrat

Karbohidrat-zat tepung / pati-gula adalah makanan yang dapat memenuhi kebutuhan energi, energi yang terbentuk dapat digunakan untuk melakukan gerakan-gerakan tubuh baik yang disadari maupun yang tidak disadari misal, gerakan jantung, pernapasan, usus, dan organ-organ lain dalam tubuh. Pangan sumber karbohidrat misalnya sereal, biji-bijian, gula, buah-buahan, umumnya menyumbang paling sedikit 50% atau separuh kebutuhan energi keseluruhan. Anjuran konsumsi karbohidrat menurut Angka Kecukupan Gizi (2019) sehari bagi anak usia 6-11 bulan sebesar 105gram, anak usia 1-3 tahun sebesar 215 gram, dan untuk usia anak 4-6 tahun sebesar 220 gram(Persatuan Ahli Gizi Indonesia, 2019).

b. Protein

Kebutuhan protein anak termasuk untuk pemeliharaan jaringan. Perubahan komposisi tubuh, dan pembentukan jaringan baru. Selama pertumbuhan, kadar protein tubuh meningkat dari 14,6% pada umur satu tahun menjadi 18-19% pada umur empat tahun, yang sama dengan kadar protein orang dewasa. Kebutuhan protein untuk pertumbuhan diperkirakan berkisar antara 1-4 g/kg penambahan jaringan tubuh. Kekurangan protein terlalu lama bisa mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan anak menjadi tidak normal dan menyebabkan penyakit kwashiorkor dan marasmus(Yosephin, 2018).

Protein diperlukan untuk pertumbuhan, pemeliharaan, dan perbaikan jaringan tubuh, serta membuat enzim pencernaan dari zat kekebalan yang bekerja untuk melindungi tubuh balita. Protein bermanfaat sebagai prekursor untuk neurotransmitter demi perkembangan otak yang baik nantinya. Kebutuhan protein menurut Angka Kecukupan Gizi (2019), untuk anak usia 6-11 bulan sebesar 15

gram, anak usia 1-3 tahun sebesar 20 gram, dan anak usia 4-6 bulan sebesar 25 gram(Haines et al., 2019).

c. Lemak

Lemak atau lipid adalah senyawa organik yang larut dalam pelarut non polar seperti etanol, kloroform dan benzena, tetapi tidak larut dalam air. Lemak mengandung karbon , hidrogen dan oksigen, kandungan oksigen lemak lebih sedikit, serta kalori yang dihasilkan 2x lebih banyak daripada karbohidrat (1 gram lemak = 9,3 kalori)(Sensussiana, 2018). Balita membutuhkan lebih banyak lemak dibandingkan orang dewasa karena tubuh mereka menggunakan energi yang lebih secara proporsional selama masa pertumbuhan dan perkembangan mereka. Angka kecukupan lemak untuk anak usia 6-11 bulan sebesar 35 gram, usia 1-3 tahun sebesar 45 gram, dan anak usia 4-6 tahun sebesar 50 gram(Haines et al., 2019).

Fungsi lemak sebagai berikut:

- a. Menjadi sumber energi yang paling padat.
- b. Sebagai sumber asam lemak esensial, asam linoleat serta linolinat.
- c. Menjadi pengangkut vitamin yang larut dalam lemak yakni memaksimalkan distribusi serta penyerapan vitamin A, D, E, dan K.
- d. Membantu menghemat pemakaian protein dalam rangka sintesa protein.
- e. Memberikan rasa kenyang serta lezat.
- f. Menjadi pelumas serta membantu pengeluaran sisa-sisa pencernaan
- g. Menjaga suhu tubuh serta mencegah tubuh kehilangan panas dengan cepat.
- h. Menjadi pelindung bagi organ. Lapisan lemak melindungi organ contohnya jantung, hati, serta ginjal. Menjaga organ-organ tersebut tetap pada posisinya serta memproteksi dari cedera(Par'i et.al., 2023).