



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Yodium merupakan mineral yang sangat penting sebagai bahan pokok untuk memproduksi hormon tiroid (Tandra, 2013). Yodium elemen penting untuk sintesis hormon tiroid yang mendukung perkembangan otak radan sistem saraf janin. Selama kehamilan, kebutuhan yodium meningkat sekitar 50% karena perubahan fisiologis tubuh ibu, termasuk peningkatan kadar hormon tiroid dan ekskresi urin (Abel et al., 2020). Kandungan yodium selain dapat diperoleh pada garam juga dapat diperoleh dari laut, karena laut merupakan sumber utama yodium. Yodium banyak terdapat pada makanan laut seperti ikan, udang, dan kerang serta ganggang laut yang merupakan sumber yodium yang baik (Kemenkes RI, 2014). Kandungan yodium dalam makanan dapat susut apabila proses pengolahan dilakukan dengan cara pemasakan berupa ditumis, direbus, dibakar dan digoreng, sehingga yodium dalam sumber pangan akan lebih mudah teroksidasi. Untuk mengoptimalkan kadar yodium yang terserap dalam tubuh, sebaiknya pada waktu proses pemasakan dilakukan sesingkat mungkin dan wadah masak harus tertutup (Jayadi et al., 2023). Meskipun diperlukan tubuh dalam jumlah kecil, yodium memiliki peran vital dalam kehidupan.

Di kelenjar tiroid, yodium digunakan untuk sintesis hormon tiroksin, tetraiodotironin (T4), dan triiodotironin (T3), yang berfungsi mendukung pertumbuhan, perkembangan fisik, serta mental. Kekurangan yodium dalam jangka panjang dapat menyebabkan terjadinya Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY) yang berdampak negatif pada kualitas sumber daya manusia, termasuk kemampuan fisik, mental, dan kecerdasan. Selain menyebabkan pembesaran kelenjar tiroid (gondok), GAKY juga memicu gangguan serius lainnya. Kekurangan yodium pada ibu hamil dapat mengakibatkan abortus, bayi lahir mati, kelainan bawaan, meningkatnya angka kematian perinatal, serta kelahiran bayi dengan kondisi kretinisme. Perkembangan otak yang berlangsung pesat sejak masa janin hingga anak usia dua tahun sangat rentan terhadap dampak GAKY. Bahkan pada tingkat kekurangan ringan, GAKY pada ibu hamil dapat berpengaruh buruk terhadap perkembangan kecerdasan anak dan dapat menyebabkan terjadinya stunting (Karini et al., 2023). Kekurangan yodium selama kehamilan adalah kondisi yang sering terjadi dan dapat memengaruhi perkembangan fisik serta pendengaran bayi setelah lahir. Kondisi ini juga berisiko menyebabkan cacat lahir, keguguran, kelahiran prematur, hingga kematian janin dalam kandungan. Yodium berperan penting bagi ibu hamil dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan janin, khususnya dalam pembentukan otak dan sistem saraf yang sehat.



Tanda-tanda kekurangan yodium pada ibu hamil meliputi pembengkakan kelenjar tiroid (gondok), kelelahan, kelemahan otot, depresi, intoleransi terhadap dingin, serta peningkatan berat badan yang berlebihan (Sarah & Futriani, 2023).

Kekurangan yodium dapat menyebabkan hipotiroidisme pada ibu, yang mengakibatkan gangguan pada perkembangan otak dan sistem saraf janin. Kekurangan yodium pada ibu hamil dapat berdampak langsung pada berat lahir rendah dan peningkatan risiko stunting pada anak. Selain itu, hormon tiroid yang diproduksi dengan bantuan yodium sangat penting untuk proses mielinisasi otak dan perkembangan kognitif janin. Ibu yang tidak mendapatkan cukup iodine dapat meningkatkan risiko keterbelakangan mental pada bayi mereka, serta masalah pertumbuhan, pendengaran, dan bicara. Wanita yang mengonsumsi diet rendah garam selama kehamilan, terutama mereka yang berusaha mengatasi edema dan/atau hipertensi yang disebabkan kehamilan, berisiko khusus mengalami kekurangan yodium. Yodium juga berperan dalam regulasi metabolisme dan pembentukan protein yang diperlukan untuk pertumbuhan sel dan jaringan. Kekurangan yodium pada ibu hamil dapat mengganggu proses metabolisme ini, sehingga janin tidak mendapatkan zat gizi yang diperlukan untuk pertumbuhan optimal. Oleh karena itu, memastikan asupan yodium yang cukup selama kehamilan penting untuk mencegah stunting dan mendukung perkembangan yang sehat pada anak (Sri et al., 2024)

Fortifikasi yodium pada pangan merupakan salah satu upaya efektif untuk meningkatkan kadar yodium dalam garam konsumsi. Garam dipilih sebagai media utama dalam program fortifikasi. Menurut penelitian Dian Pratiwi et al. (2020) konsumsi garam dengan kandungan yodium yang memadai berhubungan dengan pertumbuhan linier anak. Sebaliknya, anak-anak yang mengonsumsi garam dengan kadar yodium rendah cenderung mengalami gangguan pada pertumbuhan linier, yang ditunjukkan dengan tinggi badan lebih pendek dibandingkan dengan anak yang mengonsumsi garam dengan kadar yodium yang cukup. Selama kehamilan, kebutuhan hormon tiroid meningkat hingga 50%, sehingga ibu hamil lebih rentan mengalami kekurangan yodium dibandingkan populasi umum. Oleh sebab itu, asupan yodium yang cukup selama kehamilan sangat penting untuk mencegah terjadinya GAKY. Angka Kecukupan Gizi (AKG) tahun 2019, merekomendasikan konsumsi yodium harian sebanyak 220 µg untuk memastikan kecukupan selama masa kehamilan.

Data global menurut UNICEF tahun 2021 menunjukkan dari 202 populasi negara terdapat 91,1 % populasi mengonsumsi garam beryodium dengan persentase konsumsi tertinggi pada negara Palestina sebesar 97,1 % Dan menurut WHO diperkirakan hampir 2 milyar penduduk dari 192 negara anggota WHO memiliki asupan yodium yang rendah dan tidak mencukupi, 36,5 % penduduk diantaranya yaitu anak usia sekolah (6-12



tahun). Di Asia Tenggara sendiri terdapat 96 juta anak yang memiliki asupan yodium yang rendah, kemudian disusul Afrika dengan jumlah anak yang mengalami asupan yodium rendah sebanyak 50 juta anak (Indah Jayadi et al., 2023). Berdasarkan Hasil Riset Kesehatan Dasar (2018) menunjukkan persentase rumah tangga di Indonesia yang mengonsumsi garam cukup yodium sebesar 77,1%, kurang yodium sebesar 14,8% dan tidak mengandung yodium sebesar 8,1%. Secara nasional angka ini masih belum mencapai target *universal salt iodization* (USI) yaitu minimal 90% (Karini et al., 2023). Pada ibu hamil, eksresi yodium urin (UIC) berada di bawah ambang batas kecukupan, yakni 151 µg/L di pedesaan dan 163 µg/L di perkotaan. Di banyak wilayah, bahkan di daerah yang dianggap cukup yodium, wanita hamil sering kali tidak memenuhi kebutuhan asupan yodium yang disarankan (Threapleton et al., 2021). Hasil Pemantauan Status Gizi (PSG) tahun 2014 mencatat bahwa penggunaan garam beryodium di rumah tangga di Provinsi Sulawesi Selatan masih rendah, yaitu sebesar 77,4%. Angka ini masih berada di bawah target nasional, yang menetapkan minimal 90% rumah tangga menggunakan garam beryodium dengan kadar yodium 30-80 ppm (Nadimin, 2015).

Faktor risiko yang mempengaruhi kejadian GAKY meliputi asupan yodium yang rendah, kadar yodium garam, kadar yodium air, sosial demografi dan faktor lingkungan yaitu konsumsi zat goitrogenik (Muwakhidah & Listyani Hidayati, 2024). Keberadaan zat goitrogenik menjadi salah satu perhatian karena zat ini dapat menghambat penyerapan yodium oleh kelenjar tiroid mengakibatkan kadar yodium dalam kelenjar tersebut menjadi sangat rendah dalam tubuh, yang berpotensi meningkatkan risiko defisiensi yodium (Hasyim et al., 2024). Zat goitrogenik mudah diakses oleh masyarakat karena terdapat dalam tumbuh-tumbuhan yang biasa dikonsumsi dan harganya yang murah bahkan bisa ditanam sendiri. Ada dua jenis zat goitrogenik yang berasal dari bahan pangan ialah tiosianat (kubis, kembang kol, sawi, rebung, ubi, jewawut) dan isotiosianat (kubis, lobak, selada air) (Maigoda & Rizal, 2024).

Berdasarkan penelitian (Ningtyas et al., 2014) rata-rata konsumsi pangan sumber zat goitrogenik per hari pada kelompok etnis Madura sebesar 176,23 gram dan 535,98 gram pada kelompok etnis Jawa dengan rata-rata konsumsi kadar sianida per hari sebesar 186,07 miligram dan 102,94 miligram. Kelompok etnis Madura mempunyai rata-rata konsumsi lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok etnis Jawa karena beberapa sayuran sumber zat goitrogenik tergolong sayuran kesukaan mereka sehingga menjadikan konsumsinya lebih besar. Selain itu, kandungan sianida pada sayuran kesukaan mereka ternyata lebih tinggi dibandingkan sayuran lain yang biasa mereka konsumsi. Cara pengolahan sayuran dengan dikulup kemudian dikonsumsi bersama sambal kacang atau terasi membuat mereka tanpa sadar telah mengonsumsi sayuran yang mengandung zat goitrogenik dalam jumlah besar. Hal ini yang menjadi



alasan tingginya konsumsi pangan sumber zat goitrogenik pada kelompok etnis Madura. Konsumsi glukosinolat yang terkandung dalam sayuran kubis-kubisan lebih dari 300–700 μmol per minggu dapat meningkatkan risiko atau memperburuk gondok, terutama pada orang yang sudah memiliki masalah tiroid atau kekurangan yodium (Mezdoud et al., 2022).

Melihat masalah kekurangan asupan yodium, masih menjadi tantangan dan pengaruh zat goitrogenik sebagai penghambat penyerapan yodium banyak terkandung di dalam sayuran yang sering dikonsumsi oleh banyak rumah tangga di daerah pesisir, terutama ibu hamil. Hal ini berpotensi menyebabkan ibu hamil tetap mengalami kekurangan yodium meskipun konsumsi garam beryodium cukup. Sehingga penulis ingin meneliti terkait “Gambaran Asupan Yodium dan Zat Goitrogenik pada Ibu Hamil di Kecamatan Bangkala, Kabupaten Jeneponto”. Penelitian dilakukan di Kecamatan Bangkala Kabupaten Jeneponto karena berdasarkan penelitian Daris, dkk (2023), Kabupaten Jeneponto merupakan salah satu daerah pesisir penghasil garam terbesar di Sulawesi Selatan dengan potensi tambak garam di Kabupaten jeneponto mencapai 13.960 kg/tahun dengan luas lahan 9.095 m².

Kecamatan Bangkala merupakan salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten jeneponto yang mempunyai potensi lahan sebagai lahan pertama tambak garam yang terluas yaitu 622,66 Ha. Berdasarkan data Dinas Kelautan Perikanan (DKP) Sulawesi Selatan (2016) dinyatakan Kecamatan Bangkala adalah salah satu kecamatan penghasil garam di Kabupaten Jeneponto yang memiliki potensi produksi garam sebesar 21,316 ton pada tahun 2016. Selanjutnya berdasarkan hasil penelitian (Muchtar et al., 2024) menunjukkan bahwa sayuran yang paling banyak dan sering dikonsumsi pada rumah tangga pesisir adalah jenis sayur berdaun seperti kangkung, bayam, dan sawi serta jenis sayur berbentuk buah seperti labu, terong, wortel, dan kentang. Sehingga, melihat dari ketersediaan garam beryodium yang melimpah di daerah ini, memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi apakah ibu hamil di daerah tersebut mengonsumsi makanan atau bahan makanan yang mengandung yodium dan juga untuk melihat konsumsi ibu hamil dengan pola makan tradisional yang mengandalkan makanan yang mengandung zat goitrogenik seperti singkong, ubi jalar, dan sayuran *cruciferous* (kol, sawi, dan lain-lain) yang dapat menghambat penyerapan yodium meskipun konsumsi yodium cukup.

1.2 Teori

1.2.1 Pengertian Tentang Yodium

Yodium merupakan unsur alami yang ditemukan di tanah dan air, terdapat dalam bentuk yodide. Sinar matahari mengoksidasi ion yodide membentuk yodium bebas, yang mudah menguap di udara (elemen yodium), dan kemudian hujan atau salju mengembalikan yodium ke bumi. Pada dasarnya yodium memiliki kelarutan yang rendah dalam air. Situasinya berbeda karena molekul yodium bergabung dengan yodium membentuk



poliodida. Oleh karena itu, membuat yodium lebih larut dalam air. Unsur yodium telah larut dan dilepaskan dari bumi ke laut. Diperkirakan sejumlah yodium mengalir ke laut dari daratan setiap tahunnya (Enggard kk, 2024). Fungsi yodium bagi tubuh manusia untuk membentuk hormon yang dihasilkan oleh kelenjar tiroid yaitu hormon tiroksin (T4) dan triiodotironin (T3) Hormon tersebut diketahui berkaitan dengan pembentukan perkembangan fisik dan mental yang normal pada manusia (Sulistiyawati et al., 2022).

Kebutuhan yodium di masyarakat dapat ditemukan pada garam yang merupakan bumbu masak. Garam yang digunakan seluruh lapisan masyarakat sebagai salah satu pelengkap dari kebutuhan pangan dan merupakan sumber elektrolit bagi tubuh manusia. Garam beryodium yang bermutu harus sesuai dengan persyaratan Standar Nasional Indonesia SNI Nomor 01-3556-2016, mengandung komponen utama natrium klorida 94,7%, air maksimal 5% dan kalium iodat mineral sebanyak 30 oom serta sentawa lain sesuai persyaratan. Kandungan yodium diperoleh juga dari air minum, sayuran dan bahan makanan dari laut (Sulistiyawati et al., 2022). Sumber yodium meliputi makanan laut, rumput laut, daging, telur, kacang-kacangan, sayuran, ikan, kerang, udang, buah-buahan, dan garam beryodium. Makanan laut memiliki kandungan yodium yang sangat tinggi, yaitu 2400 hingga 155.000 kali lebih banyak dibandingkan dengan makanan dari darat, karena yodium terakumulasi di laut dan diserap oleh organisme laut, sehingga meningkatkan kadar yodium pada makanan laut. Beberapa sayuran dan buah-buahan yang kaya akan yodium meliputi jagung, kentang, kacang polong, apel, dan pisang (Enggard kk, 2024).

1.2.2 Fungsi dan Manfaat Yodium

Yodium merupakan mineral penting yang berperan dalam pembentukan hormon tiroid, yaitu triiodotironin (T3) dan tiroksin (T4) yang berperan penting dalam mengatur metabolisme, pertumbuhan, dan perkembangan saraf. Dalam konteks kehamilan, yodium berperan penting untuk perkembangan otak janin, mencegah kelahiran premature dan menjaga fungsi metabolik ibu selama kehamilan (Kemenkes RI, 2020). Yodium berfungsi untuk membentuk zat tiroksin yang terbentuk pada kelenjar tiroid yang berperan penting untuk membantu perkembangan kecerdasan atau kepandaian pada anak. Yodium juga dapat mencegah penyakit gondok (Rahmawati, 2020). Setelah dikonsumsi, yodium diserap oleh usus dan dimanfaatkan terutama oleh kelenjar tiroid, sementara kelebihanannya diekskresikan oleh ginjal melalui urine. Proses sintesis dan sekresi normal hormon tiroid memerlukan sekitar 120 µg yodium per hari. Kelenjar tiroid melepaskan sekitar 80 µg yodium per hari ke dalam cairan ekstraseluler, yang kemudian digunakan untuk metabolisme T3 dan T4 di hati dan jaringan lainnya. Sebanyak 60 µg yodium dilepaskan kembali ke cairan ekstraseluler



setelah metabolisme tersebut. Sebagian produk hormon tiroid diekskresikan melalui empedu, sementara sebagian yodium diserap kembali. Sebanyak 20 μg yodium dibuang melalui tinja dan sekitar 480 μg melalui urin setiap hari. Kadar hormon tiroid bebas dalam plasma dipantau oleh hipotalamus, yang mengatur pelepasan hormon melalui Thyroid Stimulating Hormone (TSH). TSH mengontrol proses pelepasan T3 dan T4 dari tiroglobulin ke dalam darah. Dalam plasma, kadar T4 lebih tinggi dibandingkan T3, tetapi T3 memiliki potensi lebih besar dan waktu peredaran (turnover) yang lebih cepat. Sebagian T3 dihasilkan dari konversi T4 melalui enzim deiodinase di jaringan nontiroid. Sebagian besar T3 dan T4 terikat pada protein plasma, terutama thyroid-binding globulin (TBG), namun hanya hormon tiroid bebas yang aktif secara biologis di sel-sel target (Adriani & Wirjatmadi, 2024).

1.2.3 Kebutuhan Yodium

Selama masa kehamilan, kebutuhan yodium meningkat dibandingkan dengan wanita tidak hamil. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya sintesis hormon tiroid yang dibutuhkan untuk mendukung metabolisme ibu serta pertumbuhan dan perkembangan otak janin. Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) tahun 2019, kebutuhan yodium ibu hamil dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. 1 Kebutuhan Harian Yodium Ibu Hamil

Kelompok	Kebutuhan yodium ($\mu\text{g}/\text{hari}$)
Trimester 1	220
Trimester 2	220
Trimester 3	220

Sumber: (AKG, 2019)

1.2.4 Metabolisme Yodium

Kebanyakan tiroksin (T4) dan Triiodotironin (T3) diangkut dalam bentuk terikat plasma dengan protein pembawa. Tiroksin terikat protein merupakan pembawa hormon tiroid utama yang beberapa di antaranya juga terikat dengan tiroksin terikat prealbumin. Tingkat bebasnya hormon-hormon tersebut dalam plasma dimonitor oleh hipotalamus yang kemudian mengontrol tingkat pemecahan proteolysis T3 dan T4 dari tiroglobulin, dan membebaskannya ke dalam plasma darah melalui *thyroid stimulating hormone* (TSH). Karna T4 plasma jauh lebih besar daripada T3, tetapi T3 lebih potensial dan “turn overnya-nya” lebih cepat. Beberapa T3 plasma dibuat dari T4 dengan jalan deiodinase dalam jaringan nontiroid. Sebagian besar dari kedua bentuk terikat pada protein plasma terutama *thyroid binding globulin* (TBG), tetapi hormon yang bebas aktivitasnya pada sel-sel target. Dalam sel-sel target dalam hati, banyak dari hormon tersebut didegradasi dan yodida dikonversikan untuk digunakan kembali kalau memang dibutuhkan. Apabila mengonsumsi yodium 500 $\mu\text{g}/\text{hari}$, hanya sebagian yodium (120 μg) yang masuk ke dalam kelenjar tiroid, dan dari kelenjar tiroid disekresikan sekitar 80 μg yang terdapat dalam T3 dan T4 yang merupakan hormon tiroid. Selanjutnya T3 dan T4 mengalami



metabolisme dalam hepar dan dalam jaringan lainnya. Sehingga dari hepar dikeluarkan sekitar 60 μg ke dalam cairan empedu, kemudian dikeluarkan ke dalam lumen usus dan sebagian mengalami sirkulasi yang lepas dari reabsorpsi akan diekskresikan bersama feses dan urin (Adriani & Wijatmari, 2024).

1.2.5 Dampak Kekurangan Yodium

Kekurangan yodium dalam tubuh dapat menyebabkan masalah kesehatan, diantaranya adalah penyakit gondok dan sindrom kreatin. Penyakit gondok merupakan penyakit yang disebabkan oleh pembesaran kelenjar tiroid tanpa memperhatikan perubahan fungsi dan histologinya. Defisiensi yodium dalam jangka waktu yang lama akan menguras cadangan yodium dan akan mengurangi produksi T4. Penurunan produksi T4 dalam darah akan memicu sekresi TSH sehingga menyebabkan kelenjar tiroid bekerja keras dan berakibat pada pembesaran kelenjar tiroid (hipertropi dan hiperplasi). Rendahnya produksi hormon tiroid juga mengakibatkan terlambatnya pertumbuhan dan perkembangan manusia serta menimbulkan beberapa efek yang bersifat merusak secara kumulatif. Hal ini terlihat pada perkembangan otak selama pertumbuhan yang dimulai dari janin, bayi dan balita. Dampak terberat yang dialami adalah sindrom kretin. Sindrom kretin memiliki 2 (dua) komponen utama yaitu (1) kerusakan pada susunan saraf pusat dapat berupa retardasi mental, retardasi neuromotorik, kerusakan batang otak, gangguan pendengaran tipe perseptif; (2) hipotiroid (Susanti & Citerawati, 2019).

Masa kehamilan merupakan periode kritis karena pada tahap ini organ-organ mulai terbentuk dan sel berkembang dengan sangat cepat. Jika kekurangan tertentu tidak segera terdeteksi, dampaknya bisa serius dan sulit diperbaiki. Hormon tiroid berperan penting dalam pembentukan dan perkembangan otak serta organ lainnya pada janin. Selama masa ini, janin sepenuhnya bergantung pada pasokan hormon tiroid dari ibu, sehingga asupan yodium yang cukup selama kehamilan sangat penting untuk menjaga kadar hormon tiroid tetap dalam rentang normal (Astuti & Suryani, 2024). GAKY adalah serangkaian gejala yang timbul akibat kekurangan yodium dalam tubuh selama jangka waktu yang lama. Kondisi ini dapat menyebabkan pembengkakan pada kelenjar tiroid, menghambat perkembangan mental dan kecerdasan, serta pada kasus yang lebih parah, meningkatkan denyut jantung dan menyebabkan kelelahan. Konsumsi yodium yang berlebihan juga dapat memicu pembesaran kelenjar tiroid (goiter/gondok) seperti halnya defisiensi yodium, dan terkadang dapat menyebabkan hipertiroidisme. Dalam kasus yang serius, kondisi ini dapat menghalangi saluran pernapasan, sehingga menimbulkan kesulitan bernapas (Anggreani & Anwar, 2024).

Kekurangan yodium yang parah selama kehamilan dikaitkan dengan risiko kelainan janin seperti retardasi mental, hipotiroidisme neonatal, goiter, abortus dan komplikasi kehamilan lainnya. Bahkan kekurangan yodium tingkat ringan hingga sedang dapat memengaruhi perkembangan



neurokognitif anak. Sebaliknya, asupan yodium yang berlebihan dapat meningkatkan risiko disfungsi tiroid pada ibu hamil. Oleh karena itu, evaluasi menyeluruh terhadap sumber asupan yodium, seperti makanan, garam beryodium sangat diperlukan (Abel et al., 2020). Periode kritis pada masa kehamilan terjadi karena pada masa ini terjadi pembentukan organ dan perkembangan sel yang sangat cepat. Apabila terjadi keterlambatan dalam mengetahui defisiensi yang ada akan menyebabkan dampak yang berat dan sulit untuk diperbaiki. Hormon tiroid yang optimal diperlukan untuk pembentukan dan perkembangan otak dan organ lain pada janin. Pada masa ini hormon tiroid yang dibutuhkan oleh janin sepenuhnya tergantung suplai dari ibu, oleh karena itu kecukupan yodium pada masa hamil menjadi sangat penting untuk menjaga hormon tiroid selalu dalam range normal. Defisiensi yodium selama masa kehamilan berdampak buruk pada perkembangan otak fetus yang mulai terjadi pada kehamilan trimester 2 dan terus berlanjut sampai akhir kehamilan. Apabila defisiensi yodium terjadi pada trimester 3 kehamilan berdampak buruk terhadap perkembangan tonus bayi dan dapat menimbulkan hipotoni pada otot-otot ekstremitas pada bulan-bulan pertama postnatal sehingga dapat mengakibatkan lingkaran kepala anak lebih kecil pada waktu lahir. Sedangkan pada neonatus defisiensi Yodium menyebabkan kenaikan mortalitas perinatal, berat badan lahir rendah, terlambatnya pertumbuhan tulang-tulang panjang akibat rendahnya metabolisme tubuh, retensi nitrogen berkurang, fungsi sebagian organ di bawah normal serta jaringan tulang yang imatur karena terlambatnya maturasi epifise dan juga dapat menyebabkan stunting (Astuti & Suryani, 2024).

1.2.6 Gambaran Umum Tentang Zat Goitrogenik

Zat goitrogenik adalah senyawa yang dapat mengganggu struktur dan fungsi hormon tiroid secara langsung dan tidak langsung. Secara langsung zat goitrogenik menghambat *uptake* yodida anorganik oleh kelenjar tiroid (Leoni et al., 2021). Saat ini telah diketahui lebih dari 300 senyawa bersifat goitrogenik. Termasuk kelompok ini adalah tiosianat, isotisianat, goitrin dan sulfide alifatik. Tiosianat berasal dari glukosinolate oleh enzim tioglukosidase dapat menghasilkan progoitrin. Progoitrin ini oleh kuman di dalam lumen usus seperti *Escherichia coli* dan *Proteus vulgaris* dapat diubah menjadi goitrin yang bersifat goitrogenik. Di Indonesia, sayuran yang banyak mengandung tiosianat adalah kobis, kembang kobis dan brokoli. Kandungan tiosianat pada kobis 4 gr per 100 gram, sementara kembang kobis mengandung 8 gr/100 gram bahan mentah. Tiosianat juga dapat berasal dari glikosida sianogenik, yang banyak terdapat di dalam singkong, ubi manis dan rebung. Singkong berperan penting di dalam kejadian gondok di pulau Idjwi, Republik Kongo. Glikosida sianogenik di dalam singkong adalah linamarin yang oleh enzim linamarase menghasilkan asam sianida (HCN) yang sangat beracun, maka tubuh akan mengubahnya menjadi SCN⁻ yang kurang beracun. Linamarin juga dapat dipecah sempurna dan menghasilkan HCN oleh bakteri usus seperti golongan *Klebsiella*. Tiosianat telah dibuktikan



menghambat ambilan (*uptake*) iodide oleh kelenjar tiroid. Pengaruh buruk ini dapat diatasi dengan menambahkan yodium dalam makanan. Kelompok kedua adalah isotiosianat yang banyak terdapat dalam minyak mustard yang memiliki bau khas. Alil-tiosianat terdapat dalam minyak mustard yang terdapat dalam kobis. Detoksikasi senyawa ini juga menghasilkan SCN seperti halnya pada tiosianat. Kelompok ketiga adalah goitrin. Goitrin berasal dari progoitrin yang terdapat dalam kobis dan keluarga Brassica lainnya. Goitrin telah terbukti menyebabkan gondok endemik pada anak sekolah di Tasmania yang resiten terhadap suplementasi yodium. Kelompok berikutnya adalah disulfida alifatik yang terdapat dalam berambang dan bawang. Senyawa ini menghambat enzim tiroperoksidase (Saidin, 2009).

Selain antithyroid sulfurated compounds bahan makanan juga mengandung flavonoids. Flavonoid adalah pigmen yang memberi warna tumbuh-tumbuhan, baik itu buah-buahan maupun sayuran dan biji-bijian. Flavonoids terdapat pada daun, batang, bunga dan biji tanaman dan merupakan bagian tak terpisahkan dari diet manusia baik di negara maju maupun negara berkembang. Flavonoids menurut struktur kimianya dapat dibagi menjadi 6 kelompok, yaitu: *flavanones*, *flavones*, *anthocyanidins*, *isoflavomnes*, *chalcones* dan *aurones*. *Flavanones* terdapat pada anggur dan jeruk. *Flavones* terdapat dalam daun tanaman golongan sereal. *Anthocyanidins* terutama terdapat dalam sayuran berdaun, sereal, tuber (umbi) dan buah yang matang. *Catechins* adalah *anthocyanidins* yang terdapat di dalam daun teh, yang banyak diminum oleh masyarakat di Indonesia. Isoflavones banyak dijumpai pada buah polong, yang paling populer di Indonesia adalah kedelai dan hasil olahannya. *Chalcones* dan *Aurones* banyak terdapat pada bunga tanaman. Cara kerja flavonoids menghambat sintesis hormon tiroid pada fase organifikasi yodium, karena itu suplementasi yodium seringkali tidak berhasil mencegah efek goitrogeniknya. Bahan makanan tertentu dapat mengandung beberapa macam senyawa goitrogen. Senyawa ini bila dimakan oleh sapi dapat masuk ke dalam tubuh manusia terutama anak-anak melalui susu sapi (Lanti & Dewi, 2015). Zat goitrogenik utamanya yang tidak hanya mengganggu struktur dan fungsi kelenjar tiroid, tetapi juga terurai lebih lanjut untuk membentuk sianida yang memicu kondisi toksik yang parah (Chandra, 2022).

1.2.7 Hubungan Asupan Yodium dan Zat Goitrogenik

Hubungan antara asupan yodium dan zat goitrogenik terletak pada efek zat goitrogenik dalam menghambat penyerapan yodium oleh kelenjar tiroid. Yodium adalah elemen penting untuk sintesis hormon tiroid, terutama tiroksin (T4) dan triiodotironin (T3), yang mengatur metabolisme tubuh. Kekurangan yodium dapat menyebabkan pembesaran kelenjar tiroid (gondok) dan gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY). Zat goitrogenik, seperti *thiocyanate* dan *isothiocyanate*, ditemukan dalam beberapa makanan seperti singkong, rebung, kembang kol, kubis, dan brokoli (Pebriana et al., 2017). Berdasarkan penelitian Rahayu (2014), zat



goitrogenik dalam bahan makanan yang dimakan setiap hari dapat menyebabkan pembesaran kelenjar tiroid dan dapat mengganggu hormonogenesis sehingga dapat membesarkan kelenjar tiroid. Kelompok tiosianat atau senyawa mirip tiosianat yang secara primer menghambat mekanisme transport aktif yodium ke dalam kelenjar tiroid. Makanan makanan tinggi tiosianat adalah singkong, jagung, rebung, ubi jalar, kubis, selada air, daun melinjo dan buncis besar. Kelompok tiourea, thionamide, tioglicoside, bioflavonoid dan disulfide alifatik. Kelompok ini bekerja menghambat organifikasi yodium dan penggabungan yodotirosin dalam pembentukan hormon tiroid aktif. Kelompok ini ditemukan dengan konsentrasi tinggi dalam bahan makanan seperti: sorgum, kacang-kacangan, bawang merah dan bawang putih (Diniah, 2020).

Menurut Djokomoeldjanto (2002) dalam penelitian Kusuma dan Budiono (2016) mengatakan bahwa zat goitrogenik dalam bahan makanan yang dimakan setiap hari akan menyebabkan zat yodium dalam tubuh tidak berguna, karena zat goitrogenik tersebut menghambat absorpsi dan metabolisme mineral yodium yang telah masuk ke dalam tubuh. Goitrogenik menghasilkan substansi yang bersaing dengan kelenjar tiroid dalam mengambil yodium yaitu senyawa glikosida sianogenik yang terdapat dalam ketela, ubi jalar, jagung, dan rebung. Selain itu goitrogenik juga menghasilkan substansi yang mencegah pengambilan yodium oleh kelenjar tiroid yaitu goitrin. Goitrin banyak dihasilkan oleh tanaman kubis.

1.2.8 Penelitian terdahulu

Penelitian mengenai asupan yodium dan zat goitrogenik telah banyak dilakukan sebelumnya dengan hasil yang beragam. Wardani et al. (2018) menemukan bahwa tidak terdapat hubungan antara kandungan yodium dalam garam keluarga dengan kejadian Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY) ($p=0,747$). Namun, konsumsi sumber yodium dari makanan menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kejadian GAKY ($p=0,00$), sementara konsumsi zat goitrogenik tidak menunjukkan hubungan yang signifikan ($p=0,105$). Berbeda dengan temuan tersebut, Chandra (2022) melaporkan bahwa konsumsi makanan mengandung zat goitrogenik seperti rebung dapat menyebabkan disfungsi tiroid melalui peningkatan stres oksidatif, kerusakan DNA, dan gangguan fungsi enzim pembentuk hormon tiroid.

Penelitian lain oleh Santoso dan Sudargo (2006) menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara asupan yodium dengan ekskresi yodium urin pada ibu hamil di daerah endemis GAKY di Kabupaten Gunungkidul. Semakin tinggi asupan yodium, maka semakin tinggi pula kadar ekskresi yodium dalam urin. Selain itu, asupan zat goitrogenik berupa tiosianat juga menunjukkan hubungan dengan ekskresi yodium urin, di mana peningkatan konsumsi zat tersebut menurunkan kadar ekskresi yodium. Sementara itu, Ramadhaningtyas et al. (2022) menemukan bahwa terdapat hubungan



antara pola konsumsi makanan dengan kejadian gondok pada petani di Kecamatan Kismantoro, di mana makanan seperti singkong, sawi, gatot, dan tape singkong yang merupakan sumber zat goitrogenik, menjadi faktor yang berhubungan dengan kejadian gondok.

Selanjutnya, Kusuma dan Budiono (2016) menemukan bahwa terdapat hubungan antara konsumsi makanan yang mengandung zat goitrogenik, konsumsi protein, serta penggunaan garam beryodium dengan kejadian GAKY. Namun, mereka mencatat bahwa konsumsi makanan tinggi yodium justru tidak menunjukkan hubungan signifikan dengan kejadian GAKY dalam penelitian tersebut.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menggambarkan asupan yodium dan zat goitrogenik pada ibu hamil di Kecamatan Bangkala Kabupaten Jeneponto.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Menggambarkan tingkat asupan yodium pada ibu hamil di Kecamatan Bangkala Kabupaten Jeneponto.
- b. Menggambarkan tingkat asupan makanan yang mengandung zat goitrogenik pada ibu hamil di Kecamatan Bangkala Kabupaten Jeneponto.

1.3.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan yang komprehensif mengenai asupan yodium dan zat goitrogenik pada ibu hamil di Kecamatan Bangkala Kabupaten Jeneponto, yang dapat digunakan sebagai dasar untuk meningkatkan kebijakan kesehatan masyarakat.

1.3.2 Manfaat Praktis

- a. Bagi Pembaca

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan informasi yang lebih mendalam kepada pembaca mengenai pentingnya kecukupan asupan yodium selama masa kehamilan serta potensi risiko yang ditimbulkan karena konsumsi makanan yang mengandung zat goitrogenik.

- b. Bagi Penulis

Penelitian ini memberikan manfaat dalam bentuk peningkatan pengetahuan, pemahaman teoritis, serta keterampilan praktis mengenai asupan yodium dan konsumsi zat goitrogenik pada ibu hamil. Melalui proses ini, peneliti memperoleh pengalaman langsung dalam merancang, melaksanakan, dan menganalisis penelitian lapangan, serta memahami tantangan yang dihadapi dalam pengumpulan data gizi masyarakat. Hal ini menjadi bekal yang sangat



berharga untuk pengembangan diri peneliti dalam bidang keilmuan maupun praktik profesional di masa depan.

c. Bagi Institusi

Penelitian ini dapat memberikan kontribusi sebagai sumber referensi tambahan di bidang gizi, kesehatan ibu, serta ilmu kesehatan masyarakat. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan kajian dalam proses pembelajaran, penelitian lanjutan, maupun diskusi akademik, khususnya yang berkaitan dengan mikronutrien dan pengaruh konsumsi pangan terhadap kesehatan reproduksi.



BAB II METODE PENELITIAN

2.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menggambarkan pola konsumsi yodium dan zat goitrogenik pada ibu hamil.

2.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Bangkala Kabupaten Jeneponto. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2025.

2.3. Populasi dan Sampel Penelitian

2.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh ibu hamil yang berdomisili di Kecamatan Bangkala, Kabupaten Jeneponto yaitu sebanyak 501 ibu hamil.

2.3.2 Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi yang dipilih untuk dijadikan objek penelitian dengan tujuan untuk mewakili karakteristik populasi secara keseluruhan. Metode perhitungan sampel menggunakan rumus Slovin dan metode pengambilan sampel menggunakan teknik *proportional random sampling*. Adapun rumusnya sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N (d^2)}$$
$$n = \frac{501}{1 + 501 (0,1)^2}$$
$$n = 92 \text{ Responden}$$

Maka, jumlah sampel yang diperlukan adalah 92 responden

Keterangan:

n = Besar Sampel

N = Besar Populasi

d^2 = Tingkat kepercayaan atau keterpaparan yang diinginkan (0,1)

Untuk menentukan jumlah sampel per desa/kelurahan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$ni = \frac{Ni}{N} \times n$$

Keterangan:

ni = Jumlah sampel per desa/kelurahan

Ni = Jumlah ibu hamil pada desa/kelurahan di Kecamatan Bangkala

N = Jumlah seluruh ibu hamil di Kecamatan Bangkala



n = Jumlah sampel penelitian

Tabel 2. 1 Jumlah Desa/Kelurahan di Kecamatan Bangkala, Kabupaten Jeneponto

No.	Desa/Kelurahan	Jumlah Ibu Hamil	Jumlah Sampel
1.	Mallasoro	69	13
2.	Punagaya	76	14
3.	Bontorannu	72	14
4.	Pantai Bahari	42	8
5.	Pallengu	44	7
6.	Tombo-tombolo	31	6
7.	Jenetallasa	0	0
8.	Kalimporo	46	8
9.	Benteng	34	6
10.	Pallantikang	47	9
11.	Gunung Silanu	0	0
12.	Kapita	0	0
13.	Marayoka	0	0
14.	Bontomanai	40	7
Total		501	92

Sumber: Data Puskesmas Ibu Hamil Kecamatan Bangkala,

2024

Pemilihan responden di setiap Kelurahan dilakukan dengan metode *Accidental Sampling* yaitu dengan mewawancarai ibu hamil yang ditemui di daerah lokasi penelitian seperti di depan rumah dan puskesmas ketika melakukan pemeriksaan rutin. *Accidental Sampling* adalah teknik mengambil responden sebagai sampel berdasarkan kebetulan, yaitu siapa saja yang secara kebetulan bertemu dengan peneliti dapat digunakan sebagai sampel bila orang yang kebetulan ditemui cocok sebagai sumber data dengan kriteria utamanya (Dwi Febriati & Zakiyah, 2022).

2.4. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara terstruktur. Wawancara terstruktur adalah sebuah prosedur sistematis untuk menggali informasi mengenai responden dengan kondisi dimana satu set pertanyaan ditanyakan dengan urutan yang telah disiapkan.

2.4.1 Sumber Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui pengumpulan data secara primer dan sekunder. Adapun sumber dan Teknik pengumpulan datanya adalah sebagai berikut:

- Data Primer



Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumber utama melalui metode pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti. Pada penelitian ini data primer diperoleh dari wawancara, observasi dan pengisian kuesioner.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber yang sudah ada dan dikumpulkan oleh pihak lain sebelumnya. Pada penelitian ini data sekunder diperoleh dari data Puskesmas berupa jumlah ibu hamil di Kecamatan Bangkala, Kabupaten Jeneponto

2.4.2 Instrumen Penelitian

Instrumen Penelitian yang digunakan adalah kuesioner *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ). Kuesioner SQ-FFQ adalah metode yang digunakan untuk memperoleh data tentang frekuensi konsumsi sejumlah bahan makanan yang dikonsumsi selama periode tertentu seperti setiap hari, minggu, bulan, dan tahun (Anindhita et al, 2021). Pada penelitian ini SQ-FFQ digunakan untuk mengumpulkan data tentang pola makan responden, terutama konsumsi makanan sumber yodium (misalnya ikan laut, garam beryodium) dan zat goitrogenik (misalnya singkong, kubis, kacang tanah).

2.5. Pengolahan dan Analisis Data

2.5.1 Pengolahan Data

Adapun proses pengolahan data sebagai berikut:

1. *Editing*

Editing dilakukan untuk memastikan kelengkapan data yang dikumpulkan melalui kuesioner, baik sebelum maupun setelah data terkumpul.

2. *Coding*

Coding dilakukan dengan memberikan kode pada setiap jawaban responden dalam kuesioner untuk mempermudah proses pengolahan data.

3. *Entry*

Entry merujuk pada proses memasukkan data dari jawaban kuesioner ke dalam program perangkat lunak SPSS

4. *Tabulating*

Setelah data dimasukkan, dibuat tabulasi untuk melihat distribusi frekuensi dan persentase masing-masing variabel.

5. *Cleaning Data*

Cleaning adalah langkah untuk memeriksa semua data yang telah dimasukkan ke dalam *Microsoft Excel* dan program



SPSS guna memastikan tidak ada kesalahan dalam pengisian data.

2.5.2 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk melihat distribusi frekuensi dan persentase dari masing-masing variabel, seperti asupan yodium dan konsumsi zat goitrogenik. Selain itu, dilakukan tabulasi silang (crosstab) untuk melihat pola hubungan antara dua variabel kategorik, seperti tingkat pendidikan dengan konsumsi zat goitrogenik serta usia kehamilan dengan konsumsi zat goitrogenik. Analisis ini digunakan untuk menggambarkan distribusi data dan kecenderungan hubungan antar variabel, tanpa melakukan pengujian secara statistik terhadap signifikansi hubungan tersebut.

2.6. Penyajian Data

Data yang telah dianalisis disajikan dalam bentuk tabel dan narasi untuk interpretasi dan pembahasan penelitian.

2.7. Kode Etik Penelitian

Penelitian ini mendapat persetujuan dari komisi etik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin dengan nomor rekomendasi 366/UN4.14.1/TP.01.02.2025.