

KARYA TULIS ILMIAH
HUBUNGAN KADAR YODIUM URIN IBU HAMIL DENGAN KADAR
YODIUM GARAM DI DAERAH PESISIR PULAU LOMBOK YANG
TERDAMPAK POLUSI PERTAMBANGAN EMAS

Diajukan Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Pada Fakultas Kedokteran

Universitas Mataram



Budhiarko Pramana Putra

H1A019021

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS MATARAM

MATARAM

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Karya Tulis Ilmiah : Hubungan kadar yodium urin ibu hamil dengan kadar yodium garam di daerah pesisir Pulau Lombok yang terdampak polusi pertambangan emas

Nama Mahasiswa : Budhiarko Pramana Putra

Nomor Mahasiswa : H1A019021

Fakultas : Kedokteran

Karya Tulis Ilmiah ini telah diterima sebagai salah satu syarat meraih gelar Sarjana pada Fakultas Kedokteran Universitas mataram.

Mataram, 13 Desember 2022

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



dr. Ardiana Ekawanti, M. Kes

dr. Moulid Hidayat, Ph.D Sp.P

NIP. 197503312001122001

NIP. 198611192010121004

Dosen Penguji



dr. Ario Danianto, Sp. OG
NIP. 198203092008121005

HALAMAN PENGESAHAN

Hubungan Kadar Yodium Urin Ibu Hamil dengan Kadar Yodium Garam di Daerah Pesisir Pulau Lombok Yang Terdampak Polusi Pertambangan Emas


Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

Nama Mahasiswa : Budhiarko Pramana Putra

Nomor Mahasiswa : H1A019021


Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Pada 13 Desember 2022


Ketua



dr. Ardiana Ekawanti, M.Kes
NIP. 197503312001122001

Anggota

Anggota



dr. Moulid Hidayat, Ph.D
Sp.P
NIP. 198611192010121004


dr. Ario Danianto, Sp.OG
NIP. 198203092008121005



Mengetahui,

Dekan FK UNRAM


Dr. dr. Hamsu Kadriyan, Sp. THT-KL (K), M.Kes

NIP. 197305252001121001

PRAKATA

Dengan memanjatkan puji syukur kepada Allah SWT atas segala karunia, rahmat serta kebaikan-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul Hubungan Kadar Yodium Urin Ibu Hamil Dengan Kadar Yodium garam Di Daerah Pesisir Pulau Lombok Yang Terdampak Polusi Pertambangan Emas. Dengan selesainya karya tulis ilmiah ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Dr.dr. Hamsu Kadriyan, Sp.THT-KL(K), M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Mataram yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
2. dr. Arfi Syamsun, Sp.KF, M.Si.Med selaku Wakil Dekan I Fakultas Kedokteran Universitas Mataram, dr. Ima Arum Lestari, Sp.PK, M.Si Med selaku Wakil Dekan II Fakultas Kedokteran Universitas Mataram, dan dr. Rohadi, Sp.BS selaku Wakil Dekan III Fakultas Kedokteran Universitas Mataram.
3. dr. Ardiana Ekawanti, M. Kes selaku pembimbing utama yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan arahan dengan sabar, dan selalu memberikan semangat dalam proses bimbingan penyusunan karya tulis ilmiah ini.
4. dr. Moulid Hidayat, Ph.D Sp.P selaku pembimbing pendamping yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan arahan dengan sabar, semangat, bimbingan, dan saran dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.
5. Kepada kedua orangtua, Ayahanda Priyo Widodo serta Ibunda Agustine P.S, SE. yang tidak henti-hentinya memberikan doa, kasih sayang, semangat dan motivasi serta kesabaran dalam mendidik penulis.
6. Kepada sahabat-sahabat di Fakultas Kedokteran Universitas Mataram Humam, Gasim, Daffa terima kasih selalu menjadi sosok terdekat yang selalu memberi support dan memotivasi saya untuk tetap semangat.

7. Kepada Widya Walidah Rachmah, terima kasih selalu menjadi sosok terdekat yang selalu memberi support dan memotivasi saya untuk tetap semangat.
8. Kepada seluruh teman-teman seperjuangan angkatan 2019 CARDIO Fakultas Kedokteran Universitas Mataram terima kasih atas dukungan yang telah diberikan.
9. Kepada seluruh dosen dan staf administrasi Fakultas Kedokteran Universitas Mataram, yang telah banyak membantu penulis dalam proses perizinan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.

Semoga tulisan ini dapat memberikan sumbangan ilmiah dalam masalah kesehatan dan memberikan manfaat bagi masyarakat.

Mataram, 13 Desember 2022

Penulis

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam karya tulis ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat orang lain yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Mataram, 13 Desember 2022

ABSTRAK

HUBUNGAN KADAR YODIUM URIN IBU HAMIL DENGAN KADAR YODIUM GARAM DI DAERAH PESISIR PULAU LOMBOK YANG TERDAMPAK POLUSI PERTAMBANGAN EMAS

Budhiarko Pramana Putra, Ardiana Ekawanti, Moulid Hidayat

Latar Belakang: Kekurangan yodium merupakan faktor terjadinya Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY). GAKY dapat menyebabkan keterbelakangan mental, demensia total, dan gangguan saraf pusat. Pada ibu hamil, GAKY dapat menyebabkan penurunan kekebalan tubuh, peningkatan risiko preeklampsia, peningkatan kejadian kematian bayi atau abortus, peningkatan risiko perdarahan, dan kelahiran berat badan bayi rendah. Pada daerah pertambangan emas, dapat terjadi polusi merkuri yang dapat mengakibatkan gangguan tiroid. Gangguan ini akhirnya akan menyebabkan gangguan pemanfaatan yodium. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan hubungan kadar yodium urin ibu hamil dengan kadar yodium garam di daerah pesisir pulau Lombok yang terdampak polusi pertambangan emas.

Metode: penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan rancangan penelitian *cross-sectional*. Subyek penelitian adalah ibu hamil yang diambil sampel urin sewaktu untuk pemeriksaan kadar yodiumnya dan garam yang didapatkan dari toko di sekitar tempat tinggal ibu hamil. Sampel urin sewaktu diperiksa dengan menggunakan metode *acid digestion* untuk mendapatkan konsentrasi yodium dalam urin dan untuk mendapatkan median iodin urin dari sampel. Kadar yodium garam dan sampel urin ibu kemudian dianalisis menggunakan uji Pearson untuk mencari hubungan antara kadar yodium urin ibu hamil dengan kadar yodium garam.

Hasil: Sebanyak 45,5% ibu hamil pada penelitian ini memiliki kadar yodium dalam urin di bawah 150 $\mu\text{g/L}$ (median 177 (25-538) $\mu\text{g/L}$) dengan rerata $185,45 \pm 107,55$ $\mu\text{g/L}$. Sebesar 76% sampel garam juga mengandung yodium dalam kadar yang lebih rendah dari yang dianjurkan, yaitu di bawah 30 ppm (median 29,00 (28,68-172) ppm) dengan rerata $48,48 \pm 42,63$ ppm. Hasil analisis tidak ditemukan hubungan yang signifikan secara statistik ($p=0,210$).

Simpulan: Tidak ditemukan hubungan antara kadar yodium urin ibu hamil dengan kadar yodium garam di daerah pesisir Pulau Lombok yang terdampak polusi pertambangan emas.

Kata kunci: yodium, median ekskresi yodium urin, garam, ibu hamil.

ABSTRACT

RELATIONSHIP BETWEEN URINE IODINE LEVEL IN PREGNANT WOMEN AND SALT IODINE LEVEL IN LOMBOK COASTAL AREA AFFECTED BY GOLD MINING POLLUTION

Budhiarko Pramana Putra, Ardiana Ekawanti, Moulid Hidayat

Background: iodine deficiency is one of the cause of Iodine Deficiency Disorder (IDD). IDD is found to cause mental retardation, total dementia, and central nervous system disorder. In pregnant women, IDD can decrease immunity, increase risk of preeclampsia, increase risk of fetal death and abortion, increase risk of bleeding, and increase risk of low birth weight. In gold mine areas, mercury pollution related to thyroid dysfunction, which will eventually lead to iodine deficiency. This research aims to study the relationship between urine iodine level in pregnant women and salt iodine level in Lombok coastal area affected by gold mining pollution.

Method: this is a cross-sectional study. The samples used in this study is urine samples from pregnant women and salts from polluted areas where the women live. Urine samples were analysed using acid digestion technique to obtain the iodine concentration and median value. The iodine levels are then analysed using Pearson's test to find the correlation between urine and salt iodine level.

Result: 45,5% pregnant women in this study had an iodine level below 150 µg/L 150 µg/L (median 177 (25-538) µg/L) with mean 185,45±107,55 µg/L. As many as 76% of the salt samples had an iodine level below 30 ppm, which are below the recommended level (median 29,00 (28,68-172) ppm) with mean 48,48±42,63 ppm. The correlation results were not statistically significant (p=0,210).

Conclusion: Urinary iodine concentration did not correlate with salt iodine level in pregnant women and salt iodine level in Lombok coastal area affected by gold mining pollution.

Keywords: iodine, median urinary iodine excretion, salt, pregnant women

DAFTAR ISI

PRAKATA	VI
PERNYATAAN	VIII
ABSTRAK	IX
ABSTRACT	X
DAFTAR ISI	XI
DAFTAR GAMBAR	XIII
DAFTAR TABEL	XIV
DAFTAR LAMPIRAN	XV
DAFTAR SINGKATAN	XVI
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1. Tujuan Umum	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1. Bagi Akademik	3
1.4.2. Bagi Masyarakat	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Yodium	4
2.1.1. Sumber Yodium	4
2.1.2. Faktor Yang Mempengaruhi Asupan Yodium	4
2.1.3. Kadar Yodium dalam Garam	5
2.1.4. Yodium Urin	5
2.2. Gangguan Akibat Kekurangan Yodium.....	6
2.2.1. Definisi	6
2.2.2. Epidemiologi.....	6
2.2.3. Etiologi	7
2.2.4. Manifestasi Klinis	9
2.2.5. Diagnosis.....	9
2.3. Kadar Garam di Pesisir	10
2.4. Polusi Pertambangan Emas	11
2.5. Kebutuhan Yodium Ibu Hamil.....	12
BAB 3 KERANGKA PENELITIAN	14
3.1. Kerangka Teori.....	14
3.2. Kerangka Konsep	15
3.3. Hipotesis	17
BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN	18
4.1. Rancangan Penelitian.....	18
4.2. Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
4.3. Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel.....	18
4.3.1. Populasi.....	18
4.3.2. Sampel	19
4.3.3. Teknik Pengambilan Sampel.....	19
4.4. Besar Sampel Penelitian.....	19
4.5. Variabel Penelitian	20
4.6. Definisi Operasional	21
4.7. Prosedur Pengambilan data.....	22
4.8. Analisis Data.....	22
4.9. Etika Penelitian	22
4.10. Alur Penelitian	23
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN	24

5.1.	Hasil	24
5.2.	Pembahasan	27
BAB 6 SIMPULAN DAN SARAN.....		31
6.1.	Kesimpulan.....	31
6.2.	Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA		32
LAMPIRAN.....		36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.2 kerangka konsep.....	15
Gambar 4.1 Alur penelitian.....	23
Gambar 5.1 Rekomendasi WHO terhadap penambahan yodium dalam garam seriring dengan pengurangan konsumsi garam.	28

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Definisi Operasional	21
Tabel 5.1 Analisis Univariat (Numerik).....	24
Tabel 5.2 Analisis Univariat (Kategorik).....	25
Tabel 5.3 Uji normalitas kadar yodium urin ibu hamil.....	25
Tabel 5.4 Uji normalitas kadar yodium sampel garam	25
Tabel 5.5 Hasil analisis uji Pearson antara kadar yodium pada urin ibu hamil dan kadar yodium pada garam	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Output Analisis	36
Lampiran 2 Keputusan Etik Penelitian	38
Lampiran 3 Data mentah kadar sampel garam.....	39
Lampiran 4 data mentah kadar yodium urin	40

DAFTAR SINGKATAN

Lambang/Singkatan	Arti dan Keterangan
WHO	World Health Organization
GAKY	Gangguan Akibat Kekurangan Yodium
%	Persen
TSH	<i>Thyroid-Stimulating Hormone</i>
SNI	Standar Nasional Indonesia
UEI	<i>Urinary Excretion Of Iodine</i>
PESK	Pertambangan Emas Skala Kecil

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kekurangan yodium merupakan faktor terjadinya gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY). GAKY merupakan masalah kesehatan di Indonesia dan di dunia yang disebabkan ketidakcukupan asupan yodium secara terus menerus dalam jangka waktu lama. Data menunjukkan bahwa 4% dari 200 juta orang di dunia yang sebagian besar tinggal di negara berkembang salah satunya Indonesia mengalami kekurangan yodium (Pibriyanti, et al., 2017). GAKY disebabkan juga karena kurangnya cakupan konsumsi garam beryodium (Nugroho, et al., 2021). Kekurangan yodium ini dapat mengakibatkan gangguan seperti keterbelakangan mental, demensia total, dan gangguan saraf pusat yang menyebabkan penurunan *intellectual quotient* (Nugroho, et al., 2021).

Kekurangan yodium juga dapat berdampak pada kekurangan hormon tiroid dan dapat menyebabkan penurunan antibodi sebesar 5-10% dan meningkatkan risiko kematian bayi atau abortus pada ibu hamil. Hormon tiroid sangat penting bagi tumbuh kembang semua organ dan sistem tubuh, termasuk bagi perkembangan otak yang normal selama masa fetal dan awal-awal kehidupan setelah kelahiran. Bila terjadi defisiensi semasa hamil, pengaruhnya terhadap janin sangat merugikan karena dapat berisiko abortus dan terganggunya perkembangan otak yang bersifat permanen. Pada ibu hamil yang kekurangan hormon tiroid akan berdampak pada penurunan kekebalan tubuh, meningkatkannya risiko preeklamsi, melahirkan bayi dengan berat badan rendah, keguguran, meningkatkan risiko perdarahan dan kematian bayi (Handayani, 2015).

Salah satu sumber utama yodium yang baik dikonsumsi masyarakat adalah garam. Untuk menanggulangi masalah GAKY akan lebih efektif dan efisien jika disertai pula dengan upaya untuk menghasilkan produk garam

konsumsi beryodium yang bermutu sesuai dengan persyaratan standar nasional Indonesia. Data menunjukkan bahwa asupan garam yodium di NTB masih di bawah 30 ppm atau sebesar 54,67 %. Angka ini masih jauh dari standar nasional sebesar 77,10 % (Pemprov NTB, 2019). Garam adalah benda padat yang berwarna putih berbentuk kristal yang merupakan kumpulan senyawa dengan bagian terbesar natrium klorida (>80%) serta senyawa lainnya, seperti magnesium klorida, magnesium sulfat, dan kalsium klorida. Sumber garam yang terdapat di alam berasal dari air laut, air danau asin, terdapat dalam tanah, tambang garam, dan sumber air (Nardin, et al., 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Ekawanti dan Priyambodo (2020) menunjukkan bahwa ibu hamil yang tinggal di daerah pertambangan emas skala kecil (PESK) dapat terpapar zat merkuri yang dapat menyebabkan gangguan pada tiroid. Penelitian yang dilakukan oleh Ekawanti (2019) menunjukkan bahwa 46,07% ibu hamil di PESK Sumbawa barat mengalami defisiensi yodium. Ibu hamil dapat terpapar zat merkuri melalui lingkungan alam, kegiatan pertambangan, makanan, kosmetik, dan juga penggunaan peralatan dan bahan di sekitar tempat tinggal yang mengandung merkuri. Apabila hal ini terus terjadi dapat menyebabkan gangguan tiroid yang dapat menyebabkan kekurangan yodium (Ekawanti & Priyambodo, 2020).

Berdasarkan ulasan di atas, penulis memandang perlu melakukan penelitian terkait hubungan kadar yodium ibu hamil dengan kadar yodium garam yang terjadi di pesisir Pulau Lombok khususnya daerah yang terdampak polusi pertambangan emas. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Hubungan kadar yodium urin ibu hamil dengan kadar yodium garam di daerah pesisir Pulau Lombok yang terdampak polusi pertambangan emas”**

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang di atas maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini, yaitu: “Bagaimana hubungan kadar yodium

urin ibu hamil dengan kadar yodium garam di daerah pesisir Pulau Lombok yang terdampak polusi pertambangan emas?”

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Tujuan umum dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan kadar yodium urin ibu hamil dengan kadar yodium garam di daerah pesisir Pulau Lombok yang terdampak polusi pertambangan emas.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Bagi Akademik

Penelitian ini menyediakan data dasar untuk penelitian penelitian berikutnya yang terkait dengan kadar yodium bagi ibu hamil sebagai kelompok yang memiliki risiko kekurangan yodium. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi pertimbangan pemerintah dalam upaya menurunkan angka kejadian GAKY di daerah pesisir Pulau Lombok yang terdampak polusi pertambangan emas.

1.4.2. Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat mengubah perilaku masyarakat agar memakai garam beryodium, sehingga dapat menurunkan angka kejadian GAKY di daerah pesisir Pulau Lombok yang terdampak polusi pertambangan emas. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi tolak ukur bagi masyarakat industri khususnya yang memproduksi garam agar dapat memfortifikasi garamnya dengan yodium yang sesuai.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Yodium

2.1.1. Sumber Yodium

Laut merupakan sumber utama yodium, bahan makanan yang berasal dari laut yaitu seperti kerang, ikan, udang dan rumput laut (Kusumawardani, et al., 2017). Selain itu yodium juga diperoleh dari susu, biji-bijian, buah, sayur dan telur (NIH, 2022). Sumber yodium juga dapat diperoleh dari garam yang mengandung yodium (NIH, 2022). Di daerah pesisir dan dataran rendah, kandungan yodium dapat lebih tinggi dibandingkan dengan daerah dataran tinggi dan pegunungan. Hal ini dikarenakan daerah pesisir dan dataran rendah merupakan penghasil sumber utama yodium (Kusumawardani, et al., 2017).

2.1.2. Faktor Yang Mempengaruhi Asupan Yodium

Faktor- faktor yang mempengaruhi asupan yodium seseorang, yaitu tingkat pendidikan, pengetahuan, sikap, ketersediaan sumber yodium, dan harga dari sumber yodium. Penelitian sebelumnya menunjukkan hasil adanya keterkaitan antara tingkat pendidikan seseorang dengan konsumsi garam beryodium. Pengetahuan dan sikap seseorang juga dapat mempengaruhi konsumsi garam beryodium (Rini, et al., 2017).

Faktor yang memngaruhi asupan yodium salah satunya adalah konsumsi garam beryodium. Berdasarkan standar nasional asupan garam beryodium harus mencapai 77,1%, sedangkan konsumsi secara nasional pada tahun 2007 yaitu sebesar 62,3%. Data dari Nusa Tenggara Barat menunjukkan asupan garam yodium sebesar 54,67% (Pemprov NTB , 2019).

Faktor yang dapat mempengaruhi asupan yodium adalah senyawa goitrogenik dalam bahan makanan.. Goiter terjadi karena adaptasi yang salah pada kelenjar tiroid terhadap rangsangan TSH. Contoh bahan makanan yang dapat menyebabkan goiter, contohnya adalah singkong, sorgum, tahu, daun singkong, kubis, kedelai dan brokoli (Dewi, 2015).

2.1.3. Kadar Yodium dalam Garam

Penggunaan garam beryodium untuk digunakan di seluruh dunia untuk menanggulangi GAKY. Cara ini lebih alami, lebih murah, dan lebih praktis di kalangan masyarakat. Berdasarkan Peraturan Peraturan SNI No. 01-3556-2000 kadar yodium dalam garam yang di fortifikasi adalah sebanyak 30-80 ppm (Karwiti, et al., 2018). Pengukuran yodium dalam garam dapat menggunakan iodimetri dengan metode titrasi. Titrasi merupakan suatu proses analisis dimana suatu volume larutan standar ditambahkan ke dalam larutan yodium dengan tujuan mengetahui kadar yodium dalam garam (Regina, 2008).

2.1.4. Yodium Urin

Sekitar 90% yodium diekskresikan dalam urin. Konsentrasi yodium urin (UIC) secara langsung mencerminkan asupan yodium makanan dan merupakan indikator yang paling umum digunakan di seluruh dunia untuk menilai status yodium. Variabilitas harian yang sangat tinggi dalam asupan yodium makanan individu menghasilkan variasi harian yang sangat tinggi dalam konsentrasi yodium dalam urin. (Cadwell & Kathleen, 2016).

Kekurangan yodium dapat berdampak buruk untuk kesehatan, salah satu kelompok yang paling rentan terkena kekurangan yodium adalah ibu hamil. Untuk memeriksa kadar asupan yodium harian dapat digunakan *urinary excretion of iodine (UEI)*. Selanjutnya kadar yodium dalam urin dianalisis menggunakan *ammonium persulphate digestion method (APDM)* (Pibriyanti, et al., 2017). Kriteria untuk mengukur kecukupan yodium urin ibu hamil mengikuti kriteria WHO, yaitu *UEI* <150 µg/L dikategorikan defisiensi yodium, *UEI* 150-249 µg/L dikategorikan optimal, *UEI* 250-499 µg/L dikategorikan lebih dari optimal, *UEI* > 500 µg/L dikategorikan kelebihan yodium (Sugianti, 2021). Kriteria untuk mengukur kecukupan yodium urin anak-anak mengikuti kriteria WHO *UEI* <100 µg/L dikategorikan defisiensi yodium, *UEI* 100-199 µg/L dikategorikan optimal, *UEI* 200-299 µg/L

dikategorikan lebih dari optimal, $UEI > 300 \mu\text{g/L}$ dikategorikan kelebihan yodium (Puspita, et al., 2017).

2.2. Gangguan Akibat Kekurangan Yodium

2.2.1. Definisi

Gangguan akibat kekurangan yodium merupakan spektrum luas dari gangguan pertumbuhan dan perkembangan fisik maupun mental dengan gambaran yang sangat bervariasi sesuai dengan tingkat tumbuh kembang manusia akibat kekurangan yodium (Kusuma & Budiono, 2016).

Gangguan akibat kekurangan yodium merupakan penyebab terbanyak retardasi mental di seluruh dunia yang metode pencegahan efektifnya sejak lama telah diketahui. GAKY juga dikenal sebagai *silent pandemic* atau pandemi yang tersembunyi yang jarang terekspos dalam sosialisasi dan kebijakan kesehatan, akibatnya masih ada daerah yang menjadi daerah prevalensi GAKY yang cukup tinggi (Pramono, 2009). Di Indonesia Gangguan akibat kekurangan yodium merupakan salah satu masalah gizi mikro di Indonesia yang mempunyai dampak langsung ataupun tidak langsung pada kelangsungan hidup dan kualitas sumber daya manusia (Astutik, 2017).

2.2.2. Epidemiologi

Menurut data WHO pada tahun 2003 menyatakan dari 192 negara sebanyak 36,5 % dari seluruh populasi di dunia mengalami kekurangan yodium. Dengan hasil data tertinggi di Eropa (59,9%), terendah di Amerika (10,1 %) dan Asia Tenggara sebesar 30,3 % (Andersson, et al., 2005). Pada tahun 2007, WHO memperkirakan hampir 2 miliar orang mengalami kekurangan yodium, dimana sepertiganya adalah anak usia sekolah. Data penelitian tahun 2007, dari 193 negara sebanyak 31,5% dari populasi anak usia sekolah (6-12 tahun) di dunia mengalami kekurangan yodium. Dengan data tertinggi di Eropa (52,4%) dan terendah di Amerika (10,6 %). Sedangkan di Asia Tenggara sebesar 30,3 % (Andresson, et al., 2012.)

Berdasarkan data riset kesehatan dasar tahun 2007 didapatkan data proporsi rumah tangga yang mengonsumsi garam yodium secara cukup hanya 62,3%. Proporsi ini mengalami penurunan dari survei GAKY pada tahun 2003, yaitu sebesar 73,3%. Dari 33 provinsi di Indonesia, hanya 6 provinsi yang mencapai proporsi rumah tangga yang mengonsumsi garam beryodium di atas 90% sesuai standar *Universal Salt Iodization (USI)* (Pramono, 2009).

2.2.3. Etiologi

Gangguan akibat kekurangan yodium dapat mengakibatkan gangguan pertumbuhan seperti pembesaran kelenjar tiroid dan keterbelakangan mental seperti tingkat kecerdasan anak yang menurun. Hal tersebut terjadi karena masih rendahnya penggunaan garam beryodium pada rumah tangga yang disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya GAKY menurut Nur et. al. (2020) yaitu:

a. Penyebab Langsung

1. Defisiensi yodium

Salah satu penyebab utama terjadinya GAKY adalah tidak tercukupinya yodium dari konsumsi makanan dan minuman sehari-hari. Yodium merupakan zat gizi mikro yang diperlukan oleh tubuh manusia untuk membentuk hormon tiroksin. Bila tubuh kekurangan yodium, kadar tiroksin dalam darah menjadi rendah.

2. Zat goitrogenik pada makanan

Zat goitrogenik adalah senyawa yang dapat mengganggu struktur dan fungsi tiroid secara langsung dan tidak langsung. Tiosianat dan isotiosianat adalah contoh zat goitrogenik yang terdapat dalam sayuran kol, sawi, lobak, brokoli, yang secara langsung menghambat uptake yodida organik oleh kelenjar tiroid (Yanti, 2018).

3. Kelebihan Yodium

Kelebihan yodium yang bersifat akut dapat menyebabkan hipotiroid karena terjadi hambatan pelepasan hormon tiroid oleh kadar yodium yang tinggi. Jika keadaan ini berlangsung lama (kronik) akan dapat meningkatkan aktivitas kelenjar tiroid dan menyebabkan

hipertiroidisme yang dikenal *sebagai iodine-induced hyperthyroidisme* (IIH). Apabila asupan yodium lebih besar dari kebutuhan, maka akan terjadi kelebihan zat gizi tersebut. Kekurangan atau kelebihan konsumsi yodium dapat berdampak pada disfungsi tiroid. Data penelitian sebelumnya menyebutkan konsumsi yodium lebih dari 500 µg/hari secara terus menerus berhubungan dengan pembesaran kelenjar tiroid (Kusrini, et al., 2018).

4. Genetik

Pembesaran kelenjar gondok pada keluarga yang kekurangan yodium mempunyai hubungan dengan faktor genetik. Sebuah keluarga yang memiliki satu penderita gondok mempunyai risiko dua kali lebih besar dibandingkan keluarga non gondok. Sehingga hal tersebut dapat menyebabkan GAKY walaupun kemungkinannya sangat kecil.

b. Penyebab Tidak Langsung

Adapun faktor penyebab GAKY secara tidak langsung menurut (Wijatmadi & Andriani, 2016) yaitu:

1. Faktor geografis

Beberapa kemungkinan yang dapat menyebabkan rendahnya kandungan yodium dalam tanah adalah:

- a) Erosi yang menyebabkan yodium hilang ke laut
- b) Tanah sarang (tanah lahar, kapur) yang tidak dapat menyimpan air, sehingga air bersama yodium yang larut di dalamnya akan meresap ke lapisan tanah yang lebih dalam. Hal tersebut menyebabkan akar tanaman pangan dan sayuran tidak dapat menjangkaunya, sehingga kadar yodium dalam tanaman akan rendah
- c) Eksploitasi tanah yang berlebihan dan pencemaran limbah tanah pertanian sehingga tanah menjadi terlalu asam/basa.

2. Faktor non geografis

Faktor non geografis berperan untuk daerah dengan suplai makanan utama, di mana daerah tersebut suplai makanannya sangat tergantung pada daerah lain, di mana daerah tersebut termasuk daerah gondok endemis yang air dan tanahnya mengandung yodium yang rendah.

2.2.4. Manifestasi Klinis

Defisiensi yodium mempunyai banyak dampak utama pada pertumbuhan dan perkembangan manusia. Dampak-dampak tersebut secara bersama disebut gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY). Salah satu tanda klasik seseorang yang mengalami defisiensi yodium adalah goiter atau pembesaran kelenjar gondok dan dapat terjadi pada semua usia, bahkan pada bayi baru lahir. Ketika asupan yodium kurang memenuhi, terjadi peningkatan sekresi *thyroid-stimulating hormone* (TSH) sebagai upaya untuk memaksimalkan penyerapan yodium yang tersedia, dan TSH merangsang hipertrofi dan hiperplasia tiroid. Hal ini merupakan bentuk adaptasi fisiologis terhadap defisiensi yodium kronik. (Zimmermann, 2009).

Dampak yang paling serius dari GAKY adalah gangguan pada perkembangan janin. Selama kehamilan, hormon TSH mengalami peningkatan produksi sebesar 50%, sehingga meningkatkan kebutuhan yodium ibu hamil. Yodium yang tidak memadai dapat menyebabkan kerusakan otak (*brain damage*) yang bersifat permanen. Kekurangan yodium berat selama kehamilan meningkatkan risiko bayi lahir mati, aborsi, dan kelainan kongenital (Rodriguez-Diaz, 2020; Pearce EN, 2016).

2.2.5. Diagnosis

Anamnesis

Pada gangguan akibat kekurangan yodium, diagnosis dapat ditegakkan dengan melakukan anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang

1. Anamnesis dan pemeriksaan fisik

Pada anamnesis dan pemeriksaan fisik dapat ditemukan manifestasi klinis yang sama dengan hipotiroid, namun gejala dan tanda dapat bervariasi pada setiap individu. Beberapa gejala umum kekurangan yodium antara lain berupa rasa lelah, peningkatan berat badan, intoleransi terhadap cuaca dingin, konstipasi, kulit kering, perubahan siklus menstruasi, serta timbulnya gangguan psikologis seperti depresi, kecemasan, atau psikosa (Walsh, 2016; Patil, et al., 2022). Tanda-tanda

hipotiroid mungkin ditemukan ketika melakukan pemeriksaan fisik umum dari kepala hingga kaki. Namun, pemeriksaan fisik tiroid secara lebih spesifik juga perlu dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya kelainan anatomis di kelenjar tiroid seperti goiter difus atau nodul. Beberapa tanda yang mungkin ditemukan pada pemeriksaan fisik pasien hipotiroid antara lain:

- a. Secara umum tampak adanya penurunan pergerakan dan kemampuan bicara atau adanya *myxedema*.
- b. Pada pemeriksaan tanda vital mungkin ditemukan bradikardi atau penurunan tekanan sistolik maupun diastolik.
- c. Pada pemeriksaan kepala mungkin ditemukan rambut kering, kasar, mudah rontok, kulit kering, *jaundice*, pembengkakan periorbital dan makroglosia.
- d. Pada pemeriksaan leher (pemeriksaan fisik tiroid) mungkin ditemukan goiter difus atau nodul.
- e. Pada pemeriksaan thoraks mungkin ditemukan tanda-tanda efusi perikardium.
- f. Pada pemeriksaan abdomen mungkin ditemukan asites.
- g. Pada pemeriksaan ekstremitas mungkin ditemukan *pitting* edema (Patil, et al., 2022).

2. Pemeriksaan Penunjang

Diagnosis hipotiroid dapat ditegakkan melalui pemeriksaan kadar *thyroid stimulating hormone* (TSH) dan *free tiroksin* (FT4) dalam darah. Selain itu, pemeriksaan lain seperti pengukuran titer antibodi antitiroid peroksidase (anti-TPO) dan *thyrotropin releasing hormone* (TRH) juga dapat dilakukan bila perlu (Patil, et al., 2022).

2.3. Kadar Garam di Pesisir

Kandungan yodium dalam bahan makanan di daerah pesisir memiliki kandungan yodium yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah pegunungan. Hal ini terjadi karena daerah pesisir pantai dekat dengan laut yang merupakan sumber yodium. Kandungan yodium dalam sumber makanan juga dipengaruhi

oleh kadar yodium dalam air. Kadar yodium dalam air di lokasi dekat dengan pesisir memiliki kandungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi pegunungan (Kusumawardani, et al., 2017). Akan tetapi, kandungan yodium dalam sumber makanan, khususnya dalam garam dipengaruhi juga oleh adanya penambahan yodium dalam garam untuk mencegah terjadinya gangguan akibat kekurangan yodium. Tetapi yodium dalam garam bisa hilang karena cara penggunaan garam beryodium pada makanan saat memasak serta tempat penyimpanan garam yang kurang baik dan benar (Akbar, et al., 2021).

2.4. Polusi Pertambangan Emas

Penelitian yang dilakukan Ekawanti dan Krisnayanti (2015) menunjukkan hasil bahwa masyarakat yang terpapar merkuri dalam jangka waktu lama menunjukkan hasil laboratorium berupa proteinuria, kadar hemoglobin dan hematokrit yang rendah dikarenakan intoksikasi kronik merkuri yang diindikasikan meningkatnya kadar merkuri pada urin dan rambut. Pertambangan emas memiliki beberapa dampak buruk bagi lingkungan sekitarnya salah satunya pencemaran merkuri. Apabila terakumulasi dalam air laut dapat mengakibatkan kandungan merkuri di dalam air laut dan hewan laut menjadi lebih tinggi (Soldin, et al., 2008). Pertambangan emas memiliki beberapa dampak buruk bagi lingkungan sekitarnya salah satunya pencemaran merkuri. Apabila terakumulasi dalam air laut dapat mengakibatkan kandungan merkuri di dalam air laut dan hewan laut menjadi lebih tinggi (Castano, et al., 2015).

Merkuri adalah senyawa logam beracun yang dapat berefek akut hingga kronis dalam waktu yang sangat singkat dari paparan. Setelah terpapar, merkuri yang dihirup dapat dengan cepat menyebar ke dalam pembuluh darah dan dapat disimpan di organ lain, seperti ginjal, otak, plasenta, dan tiroid (Ekawanti & Krisnayanti, 2015). Tiroid sangat berperan penting dalam metabolisme, pertumbuhan, dan perkembangan sel. Hormon tiroid di aktivasi oleh enzim deiodinase melalui pelepasan atom yodium. Salah satu elemen penting untuk proses deiodinase adalah selenium. Ketika kadar merkuri meningkat pada jaringan dapat terjadi penurunan konsentrasi selenium sehingga asupan yodium menjadi

tertanggung dan dapat terjadi situasi sama seperti keadaan hipotiroid (Soldin, et al., 2008).

Apabila ibu hamil terpapar zat merkuri secara langsung, dapat mengakibatkan gangguan pembentukan hormon tiroid serta menyebabkan ibu hamil mengalami defisiensi tiroid atau yang biasa disebut gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY) (Ekawanti & Krisnayanti, 2015)

2.5. Kebutuhan Yodium Ibu Hamil

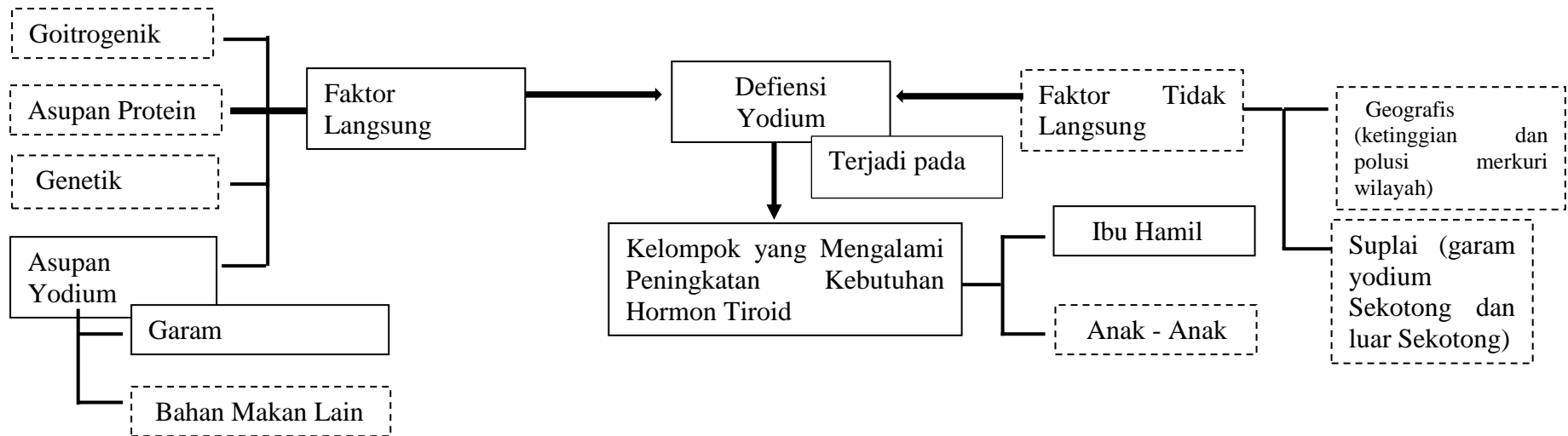
Yodium merupakan nutrisi penting untuk membuat hormon tiroid. Hormon tiroid yang cukup selama kehamilan sangat penting untuk perkembangan otak janin. Oleh karena itu, ibu hamil perlu membuat lebih banyak hormon tiroid yang disediakan untuk bayi dan pada ibu hamil yodium yang dikeluarkan melalui urin selama kehamilan lebih banyak sehingga ibu hamil membutuhkan lebih banyak yodium daripada orang dewasa yang tidak hamil. Anjuran WHO untuk kadar konsumsi yodium harian pada ibu hamil adalah 200 µg, tetapi beberapa penelitian mengatakan masih banyak ibu hamil yang mengalami kekurangan yodium, terlebih lagi di negara berkembang (Markhus, et al., 2018).

Kekurangan yodium juga dapat berdampak pada kekurangan hormon tiroid dan dapat menyebabkan penurunan antibodi sebesar 5-10% dan meningkatkan risiko kematian bayi atau abortus pada ibu hamil. Hormon tiroid sangat penting bagi tumbuh kembang semua organ dan sistem tubuh, termasuk bagi perkembangan otak yang normal selama masa fetal dan awal-awal kehidupan setelah kelahiran. Bila terjadi defisiensi semasa hamil, pengaruhnya terhadap janin sangat merugikan karena dapat berisiko abortus dan terganggunya perkembangan otak yang bersifat permanen. Pada ibu hamil yang kekurangan hormon tiroid akan berdampak pada penurunan kekebalan tubuh, meningkatkannya risiko preeklamsi, melahirkan bayi dengan berat badan rendah, keguguran, meningkatkan risiko perdarahan dan kematian bayi (Nugroho, et al., 2021).


BAB 3


KERANGKA TEORI DAN HIPOTESIS

3.1. Kerangka Teori



Ket:

 = Variabel yang diteliti

 = Variabel yang tidak diteliti

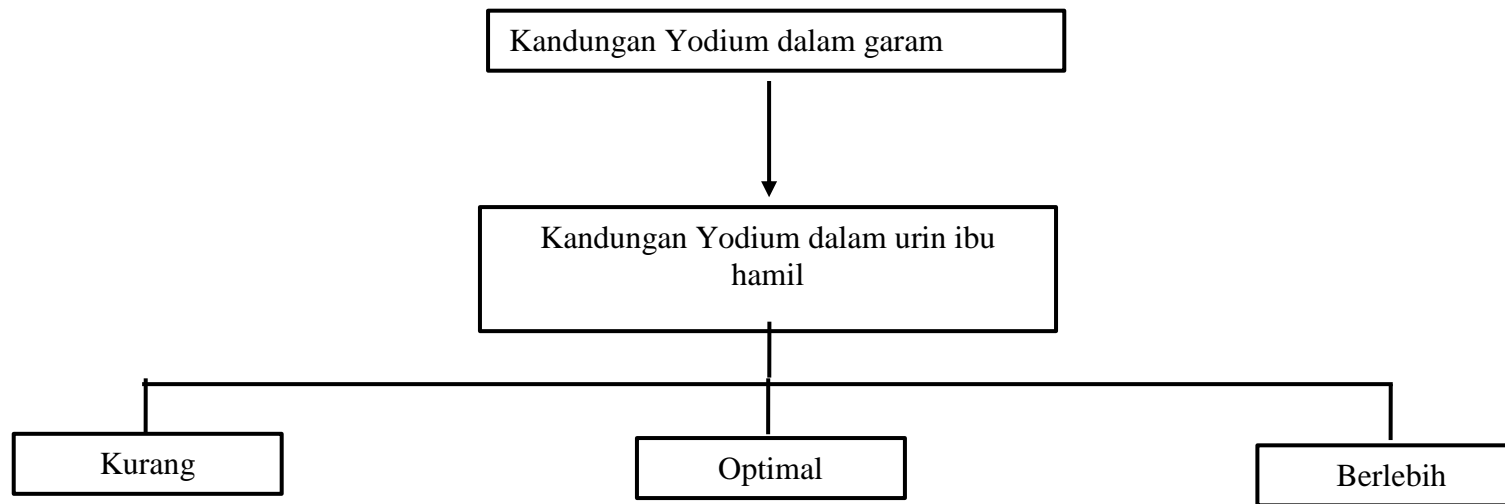
 = Berhubungan

 = Menyebabkan

Gambar 3.1 Kerangka Teori

3.2. Kerangka Konsep

Gambar 3.1 kerangka konsep



Kandungan yodium dalam garam berpengaruh terhadap kandungan yodium dalam urin ibu hamil dikarenakan asupan yodium yang dikonsumsi mayoritas berasal dari garam beryodium. Kandungan dalam urin ibu hamil dibagi menjadi tiga kategori, yaitu kurang ($<150 \mu\text{g/L}$), Optimal ($150-249 \mu\text{g/L}$), dan berlebih ($>500 \mu\text{g/L}$) (WHO, 2014).

3.3. Hipotesis

Terdapat hubungan kadar yodium urin ibu hamil dengan kadar yodium garam di daerah pesisir Pulau Lombok yang terdampak polusi pertambangan emas

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian *cross sectional*, yaitu penelitian yang dilakukan dengan pengamatan sesaat atau dalam satu periode tertentu dan setiap subyek studi hanya dilakukan 1 kali pengamatan selama penelitian (Notoatmojo, S., 2010). Penelitian ini mengamati hubungan yang terdapat antara kadar yodium urin ibu hamil dan kadar yodium dalam garam yang biasa dikonsumsi ibu hamil daerah Sekotong.

4.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah kerja Posyandu Desa Buwun Mas Kecamatan Sekotong. Penelitian ini merupakan penelitian payung yang berjudul “Hubungan Iodium urin ibu hamil dengan kadar iodium bahan makanan di daerah pesisir yang terdampak pertambangan emas”. sehingga data yodium urin yang sudah diambil pada bulan Oktober 2021 sampai Februari 2022. Data yodium urin ibu hamil kemudian akan diukur di Laboratorium GAKI Magelang yang bertempat di Desa Kavling Jayan, Kecamatan Borobudur, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah . Pemeriksaan kadar yodium dalam garam dilakukan di laboratorium riset terpadu FK UNRAM pada bulan November 2022.

4.3. Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

4.3.1. Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah ibu hamil yang berada di wilayah Posyandu Desa Buwun Mas Kecamatan Sekotong.

4.3.2. Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah responden dari ibu hamil yang berada di Posyandu Desa Buwun Mas Kecamatan Sekotong yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut:

a. Kriteria Inklusi

- 1) Ibu hamil yang berada di pesisir pantai terdampak selama minimal 6 bulan di daerah polusi pertambangan emas.
- 2) Bersedia menjadi responden dan mengikuti prosedur penelitian dengan menandatangani *informed consent*.

b. Kriteria Eksklusi

- 1) Subjek memiliki riwayat penyakit dan hal-hal yang mempengaruhi pemasukan dan pengeluaran yodium urin, seperti penyakit gondok, penyakit ginjal, dan hiperemesis pada saat penelitian berlangsung.

4.3.3. Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *non probability sampling* menggunakan cara *consecutive sampling*, yaitu pemilihan sampel dengan menetapkan subjek yang memenuhi kriteria penelitian dimasukkan dalam penelitian sampai jumlah sampel minimal yang dibutuhkan terpenuhi (Dahlan, M. S., 2016).

4.4. Besar Sampel Penelitian

Keterangan

n	=	Jumlah subjek
$Alpha (\alpha)$	=	Kesalahan tipe satu ditetapkan 5%, hipotesis satu arah
Z_{α}	=	Nilai standar alpha 5% = 1,64
$Beta (\beta)$	=	Kesalahan tipe dua ditetapkan 10%

Z_{β} = Nilai standar beta 10% = 1,28
 r = Koefisien korelasi minimal yang dianggap bermakna, ditetapkan 0,4

$$n = \left[\frac{(Z_{\alpha} + Z_{\beta})}{0,5 \ln \left(\frac{1+r}{1-r} \right)} \right]^2 + 3$$

Besar sampel dalam penelitian ini dihitung dengan rumus besar sampel untuk studi analitik korelatif yaitu sebagai berikut (Dahlan, M. S., 2016).

Jika nilai-nilai diatas dimasukkan dalam rumus, maka:

$$n = \left[\frac{(1,64 + 1,28)}{0,5 \ln \left(\frac{1+0,4}{1-0,4} \right)} \right]^2 + 3 = 50,5 \approx 51 \text{ orang}$$

Dengan demikian, besar sampel minimal yang diperlukan adalah 51 orang.

4.5. Variabel Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Garam yodium merupakan variabel bebas, sedangkan yodium urin ibu hamil merupakan variabel terikat. Variabel yang dapat menjadi perancu pada penelitian ini adalah garam yang berasal dari luar daerah sekotong yang memiliki kadar yodium lebih rendah atau lebih tinggi.

4.6. Definisi Operasional

Tabel 4.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Alat ukur	Skala Ukur
Kadar yodium dalam garam	Kandungan yodium garam yang dikonsumsi oleh masyarakat yang didapatkan dari garam yang dijual belikan di warung atau pasar yang berada di daerah Sekotong dan diukur dengan metode iodometri dan dinyatakan dalam ppm. Kandungan yodium dalam garam dibagi menjadi tiga kategori, <30 ppm (kurang), 30-80 ppm (optimal), >80 ppm (lebih)	Volume titrasi	Numerik
Kadar yodium dalam urin ibu hamil	Kandungan yodium dalam urin sewaktu ibu hamil yang didapatkan dari urin sewaktu ibu hamil yang tinggal di PESK dan diukur dengan metode <i>acid digestion</i> dan dinyatakan dengan $\mu\text{g/L}$. Kandungan yodium dalam urin ibu hamil dibagi menjadi tiga kategori, <150 $\mu\text{g/L}$ (kurang), 150-249 $\mu\text{g/L}$ (optimal), >500 $\mu\text{g/L}$ (lebih)	Spektrofotometer	Numerik

4.7. Prosedur Pengambilan data

Cara mengumpulkan data urin ibu hamil yaitu dengan memberikan setiap ibu hamil wadah untuk mengumpulkan urin yang selanjutnya dilakukan pengukuran. Untuk garam yodium didapatkan di pasar-pasar atau toko di daerah Sekotong yang dikumpulkan dan selanjutnya dilakukan pengukuran. Untuk data urin ibu hamil diberikan pot masing masing yang diisi sampel urin dan dikirim untuk diukur kadar yodium dalam urin ke laboratorium GAKI Magelang. Untuk kadar yodium garam diukur di laboratorium riset terpadu FK UNRAM.

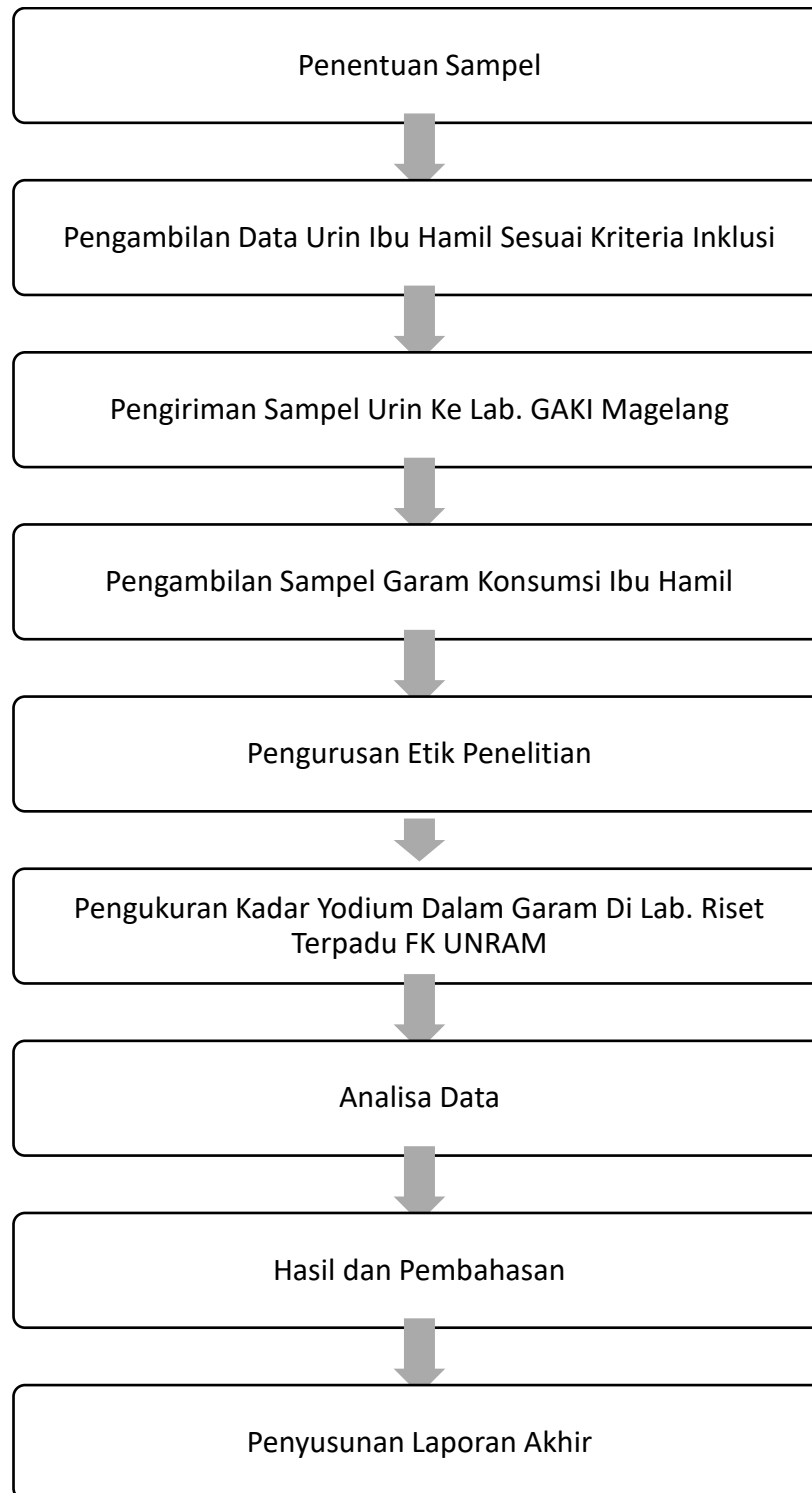
4.8. Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat pada penelitian ini menunjukkan proporsi data penelitian. Analisis bivariat dilakukan menggunakan uji korelasi. Uji distribusi pada penelitian ini menggunakan uji distribusi *Kolmogorov Smirnov* dikarenakan jumlah sampel lebih dari 50. Kemudian dilakukan transformasi data apabila data yang ditemukan tidak normal. Analisis data pada penelitian ini menggunakan uji korelasi *Pearson* menggunakan program software SPSS versi 20.

4.9. Etika Penelitian

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian payung yang berjudul “Hubungan Iodium urin ibu hamil dengan kadar iodium bahan makanan di daerah pesisir yang terdampak pertambangan emas” sehingga data yodium urin ibu hamil sudah didapatkan sebelumnya. Sebelum melakukan penelitian, penelitian mengajukan surat permohonan izin penelitian dari Fakultas Kedokteran Universitas Mataram kepada pihak terkait mengenai penelitian, setelah itu melakukan penelitian kepada responden. Nomor persetujuan etik pada penelitian ini adalah No: 342/UN18.F7/ETIK/2022

4.10. Alur Penelitian



Gambar 4.1 Alur penelitian

BAB 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil

Pada penelitian ini, didapatkan 55 sampel urin ibu hamil. Sampel garam diambil dari 25 tempat yang berbeda di sekitar tempat tinggal responden. Analisis univariat kadar yodium yang diperoleh dari sampel-sampel tersebut ditunjukkan pada Tabel 5.1 dan Tabel 5.2.

Tabel 5.1 Analisis Univariat (Numerik)

Kategori	Rata-rata	Standar deviasi	Median	Minimum	Maksimum
Umur (tahun)	26,04	6,22	27	16	45
Kadar yodium dalam urin ibu hamil ($\mu\text{g/L}$)	185,45	107,55	177	25	538
Kadar yodium sampel garam (ppm)	48,48	42,63	29	29	172

Rata rata usia adalah 26 tahun dengan standar deviasi 6,22, dan median 27 tahun. Umur sampel paling mudah adalah 16 tahun dan yang paling tua adalah 45 tahun. Rata rata kadar yodium dalam urin ibu hamil adalah 185,45 $\mu\text{g/L}$, standar deviasi 107,55, dan median 177 $\mu\text{g/L}$. Kadar yodium dalam urin ibu hamil yang paling rendah adalah 25 $\mu\text{g/L}$ dan yang paling tinggi 538 $\mu\text{g/L}$. Rata rata kadar yodium dalam sampel garam adalah 48,48 ppm, standar deviasi 42,63, dan

median adalah 29. Kadar yodium sampel garam yang paling rendah adalah 29 ppm dan yang paling tinggi adalah 172 ppm.

Kadar yodium dalam urin ibu paling banyak berada di bawah 150 µg per liter (45,5%). Kemudian, diikuti oleh rentang 150 hingga 249 µg per liter (32,7%). Kadar Yodium dalam garam paling banyak berada di bawah 30 ppm (76%). Ini diikuti dengan kadar di atas 80 ppm (16%). Hasil uji normalitas data menunjukkan bahwa nilai p untuk kadar yodium urin ibu hamil sebesar 0,129, dan untuk kadar yodium garam sebesar 0,171 (

Tabel 5.3). Kedua nilai p lebih dari 0,05, sehingga distribusi data dikatakan normal.

Tabel 5.2 Analisis Univariat (Kategorik)

	N	%
Kadar yodium dalam urin ibu hamil <150 µg/L	25	45.5
150-249 µg/L	18	32.7
250-499 µg/L	11	20.0
>500 µg/L	1	1.8
Kadar yodium dalam garam <30 ppm	19	76.0
30-80 ppm	2	8.0
>80 ppm	4	16.0

Tabel 5.3 Uji normalitas kadar yodium urin ibu hamil

	Kolmogorov Smirnov
Kadar yodium urin ibu hamil	0,129

Tabel 5.4 Uji normalitas kadar yodium sampel garam

	Kolmogorov Smirnov
Kadar yodium garam	0,171

Tabel 5.5 Hasil analisis uji Pearson antara kadar yodium pada urin ibu hamil dan kadar yodium pada garam

	Nilai p	Nilai r
Uji Pearson	0,210	
	p-value >0,05 artinya tidak berhubungan secara statistik	

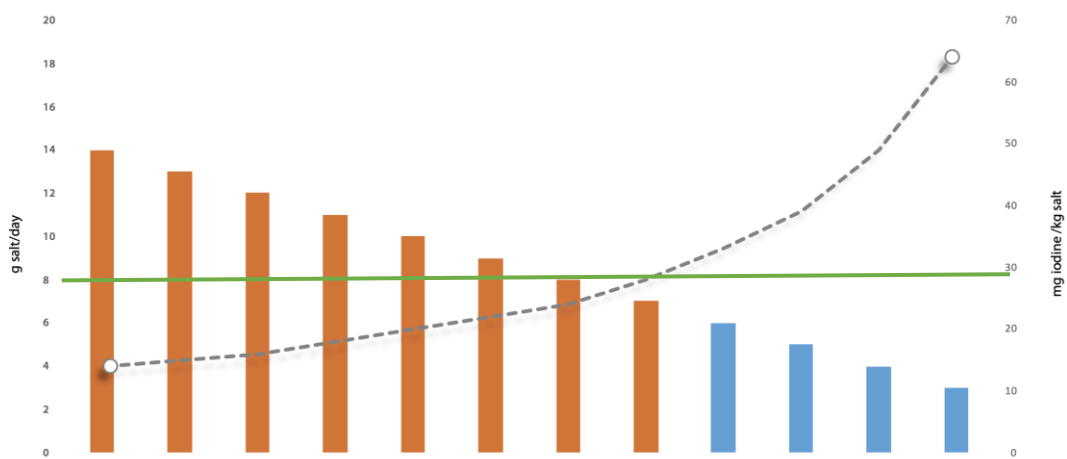
Karena persebaran data normal, uji korelatif menggunakan uji Pearson. Setelah dilakukan analisis antara kadar yodium pada urin ibu hamil dan kadar yodium pada sampel garam, didapatkan nilai p sebesar 0,210. Hasil ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara kadar yodium pada urin ibu hamil dan kadar yodium pada sampel garam.

5.2. Pembahasan

Pada penelitian ini, didapatkan 55 sampel urin ibu hamil yang dikaitkan dengan 25 sampel garam yang didapatkan pada lokasi yang berdekatan dengan tempat tinggal ibu hamil.

Penelitian ini menemukan mayoritas kadar iodine dalam urin ibu hamil (ekskresi yodium urin / EIU) berada di bawah 150 µg/L (45,5%). Peneliti beranalisis bahwa banyaknya jumlah ibu hamil yang memiliki kadar iodine yang rendah dapat diakibatkan oleh tempat tinggal ibu hamil tersebut, yaitu daerah pesisir, yang dapat memproduksi garamnya sendiri tanpa adanya penambahan yodium. Hal ini diperkirakan menyebabkan rendahnya kadar iodine dalam urin ibu hamil pada penelitian ini. Proporsi EIU yang lebih tinggi didapatkan di Jepara, Jawa Tengah, di mana ditemukan 68,2% ibu hamil memiliki EIU yang rendah (Nugroho, Margawati and Utami, 2021). Penelitian lain menemukan hasil yang lebih rendah, yaitu 35,7% (Sugianti, 2021). Penelitian yang dilakukan di Zhejiang, Cina menemukan bahwa partisipan yang tinggal di daerah pesisir dikategorikan mengalami defisiensi urin (median EIU 127,6 µg/L) bila dibandingkan dengan partisipan yang tinggal di dataran yang lebih dalam (median EIU 151,0 µg/L)(Wang *et al.*, 2019). Penelitian lain yang dilakukan di Catalunya menemukan bahwa median EIU lebih tinggi ditemukan pada daerah pegunungan (209 µg/L) dibandingkan di daerah pesisir (142 µg/L) (Torres *et al.*, 2017).

Mayoritas garam yang diteliti pada penelitian ini masih memiliki kadar yodium di bawah standar (76%). WHO menyarankan penggunaan garam konsumsi rumah tangga menggunakan garam beryodium. WHO memiliki suatu program yang dinamakan *Universal Salt Iodination (USI)*, di mana yodium ditambahkan pada garam. Penambahan ini tidak mengubah rasa atau bau dari garam, relatif murah, dan sudah memiliki metode yang jelas. Negara-negara dengan pusat produksi garam yang sedikit/terpusat akan lebih mudah mendistribusikan garam beryodium. Sebagai negara maritim, terdapat banyak produsen yang dapat memproduksi garamnya sendiri (Aris, Mamahit and Ras, 2022). Oleh karena itu, kurang terdapat kontrol terhadap kadar yodium pada garam yang beredar di masyarakat. Program iodisasi garam membutuhkan pemantauan berkelanjutan untuk memastikan ketersediaan yodium yang konsisten dan untuk memungkinkan penyesuaian jumlah yodium yang ditambahkan ke garam sebagai respons terhadap penurunan asupan natrium populasi. Oleh karena itu, WHO telah menyarankan jumlah yodium yang ditambahkan pada garam sesuai dengan asupan garam penduduk. Fortifikasi garam *food grade* dengan yodium harus diatur dengan tepat oleh pemerintah dan diselaraskan dengan program lokal untuk pemberian yodium yang aman dalam kisaran dosis yang dapat diterima (World Health Organization, 2022).



Gambar 5.1 Rekomendasi WHO terhadap penambahan yodium dalam garam seiring dengan pengurangan konsumsi garam. Oranye: kadar asupan garam yang tidak sehat; biru: kadar asupan garam yang direkomendasikan; garis putus-putus: rekomendasi penambahan yodium pada garam; garis hijau: median kadar yodium pada sampel garam (29 mg yodium/ kg garam)

Pada penelitian ini, tidak didapatkan hubungan antara kadar yodium pada urin ibu hamil dan kadar yodium pada sampel garam (nilai $p = 0,210$). Peneliti memperkirakan hasil yang tidak berhubungan ini dapat diakibatkan beberapa hal, yaitu jumlah sampel yang minimal dan adanya faktor-faktor perancu lain yang tidak diteliti yang dapat mempengaruhi kadar yodium urin, yaitu trimester kehamilan, suplai garam dari luar daerah penelitian, cara penyimpanan garam, dan penyakit penyerta ibu yang berhubungan dengan gangguan ekskresi metabolik pada urin. Meskipun terdapat penelitian sebelumnya yang menemukan hubungan antara kadar EIU dengan asupan garam beryodium (Iacone *et al.*, 2021), beberapa penelitian tidak menemukan hubungan yang signifikan. Dalam penelitian tersebut, masih terdapat kontroversi mengenai dampak dari restriksi garam dengan kadar EIU. Beberapa penelitian menemukan bahwa pengurangan asupan garam beryodium akan mengurangi EIU, tetapi bila jumlah garam yang dikurangi masih di bawah 25% dari jumlah yang biasa dikonsumsi. Penelitian tersebut juga menemukan bahwa sekitar 80% dari total yodium dalam tubuh berasal dari sumber makanan lain selain garam (He *et al.*, 2016; Binnenmars *et al.*, 2019).

Menurut penelitian yang dilakukan di pesisir Surabaya, ditemukan bahwa hasil yang tidak signifikan juga dapat dikarenakan faktor lain yang memengaruhi kadar yodium seseorang. Tingkat pengetahuan ibu ditemukan berhubungan dengan kadar yodium urin, di mana ibu yang pernah mendengar tentang defisiensi yodium akan cenderung lebih banyak mengonsumsi yodium (Leoni, Diarsvitri and Biutifasari, 2021). Penelitian serupa yang dilakukan di Ethiopia juga menemukan bahwa edukasi terhadap defisiensi nutrisi berhubungan dengan kadar yodium dalam tubuh (Asfaw, Belachew and Gari, 2020). Hal ini menunjukkan pentingnya edukasi terhadap defisiensi nutrisi pada ibu hamil. Tetapi, di masa pandemi COVID-19, ditemukan jumlah ibu yang diberikan edukasi terhadap nutrisi pada kehamilan semakin menurun (Eliyana, Yunita and Wulandari, 2022). Edukasi yang diberikan pada ibu hamil ditunjukkan dapat terjadi peningkatan rata-rata nilai pengetahuan mengenai GAKY sebelum setelah diberikan edukasi. Melalui peningkatan pengetahuan tersebut, ibu hamil diharapkan dapat mengubah perilaku sehingga dapat mencegah GAKY. Edukasi mengenai GAKY harus terus

dilakukan secara berkesinambungan dalam rangka mewujudkan perbaikan status gizi dan peningkatan derajat kesehatan (Mutalazimah *et al.*, 2021).

Selain itu, cara penyimpanan garam dapat memengaruhi kestabilan yodium pada garam. Garam yang disimpan pada tempat tertutup akan memiliki kandungan yodium yang lebih tinggi dibandingkan garam yang disimpan pada tempat terbuka (Anteneh, Engidayehu and Abeje, 2017). Hal ini berhubungan dengan kelembaban ruang. Bila garam disimpan di tempat yang lembab, air akan menarik yodium turun ke dasar tempat penyimpanan garam. Pada tempat yang panas, garam akan melepaskan panas pada permukaan dan menyebabkan hilangnya yodium karena sifat volatilnya (Mersha *et al.*, 2022).

Jumlah air yang dikonsumsi juga berpengaruh terhadap kadar yodium dalam urin ibu. Konsumsi cairan yang tinggi, akan menyebabkan volume urin yang lebih tinggi. Hal ini dapat menyebabkan penambahan ekskresi yodium ginjal. Untuk pertanyaan penelitian khusus yang menggunakan ekskresi yodium urin, volume urin dapat menjadi perancu (Johner, Shi and Remer, 2010).

Keterbatasan pada penelitian ini adalah adanya perbedaan kebutuhan dan kadar ekskresi yodium di tiap trimester kehamilan. Pada penelitian yang dilakukan di Jepang, ditemukan penurunan median kadar EIU dari trimester I hingga masa postpartum, yaitu dari 221 $\mu\text{g/L}$ pada trimester pertama, 208 $\mu\text{g/L}$ pada trimester kedua, 193 $\mu\text{g/L}$ pada trimester ketiga, dan 135 $\mu\text{g/L}$ pada postpartum (Fuse, et al., 2011). Selain itu, ibu yang tinggal di daerah pesisir tersebut dapat tidak terkena polusi, sehingga EIU ibu tidak terpengaruhi. Keterbatasan penelitian ini juga dapat disebabkan oleh garam yang berasal dari luar daerah sekotong yang memiliki kadar yodium yang lebih rendah atau lebih tinggi.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Tidak ditemukan hubungan yang bermakna secara statistik antara kadar yodium urin ibu hamil dengan kadar yodium garam di daerah pesisir Pulau Lombok yang terdampak polusi pertambangan emas.

6.2. Saran

1. Penelitian selanjutnya sebaiknya meneliti tentang faktor lain yang dapat memengaruhi kadar yodium, yaitu cara penyimpanan garam, tingkat pengetahuan ibu, konsumsi air ibu per harinya, dan trimester kehamilan.
2. Salah satu keterbatasan penelitian ini adalah jumlah sampel yang minimal. Sebaiknya penelitian selanjutnya meningkatkan jumlah sampel yang dipakai agar mendapatkan hasil yang lebih akurat.
3. Peneliti selanjutnya sebaiknya membagi ibu hamil berdasarkan trimester dikarenakan kebutuhan yodium ibu hamil yang berbeda di setiap trimester.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, H., Hamdani, N., Sarman & Matius, P. (2021). Pengetahuan Ibu Berkaitan dengan Penggunaan Garam Beryodium di Tingkat Rumah Tangga di Desa Muntoi Kecamatan Passi Barat. *Info Kesehatan*, 11(2), pp. 389-393.
- Andersson, M., Takkouche, B. & Egli, I. (2005). Current Global Iodine Status And Progress Over The Last Decade Towards The Elimination Of Iodine Deficiency. *Bulletin Of The World Health Organization*, 83(7), pp. 518-525.
- Andresson, M., Karumbunathan, V. & Zimmermann, M. B. (2012). Global Iodine Status In 2011 And Trends Over The Past Decade. *The Journal Of Nutrition*, Volume 142, Pp. 744-750.
- Anteneh, Z.A., Engidayehu, M. And Abeje, G. (2017). Iodine Content Of Dietary Salt At Household Level And Associated Factors Using Iodometric Titration Methods In Dera District, Northwest Ethiopia. *BMC Nutrition*, 3, pp. 83.
- Aris, T., Mamahit, D.A. And Ras, A.R. (2022) Indonesian Salt Import Policy As A Threat And Opportunity In The Concept Of Blue Economy In Indonesia', *Jurnal Pamator : Jurnal Ilmiah Universitas Trunojoyo*. 15(1), pp. 1–13.
- Asfaw, A., Belachew, T. And Gari, T. (2020). Effect Of Nutrition Education On Iodine Deficiency Disorders And Iodized Salt Intake In South West Ethiopian Women: A Cluster Randomized Controlled Trial'. *BMC Women's Health*. 20, pp. 255.
- Astutik, V. Y. (2017). Tingkat Pengetahuan, Pola Kebiasaan Lingkungan Hidup Berhubungan Dengan Motivasi Ibu Dalam Memilih Kondisi Garam. *Jurnal Care*. 5(2).
- Binnenmars, S. (2019). Impact Of Moderate Sodium Restriction And Hydrochlorothiazide On Iodine Excretion In Diabetic Kidney Disease: Data From A Randomized Cross-Over Trial', *Nutrients*, 11(9), pp. 2204.
- Cadwell, E. N. P. & Kathleen, L. (2016). Urinary Iodine, Thyroid Function, And Thyroglobulin As Biomarkers Of Iodine Status. *American Society For Nutrition*. 104, pp 898-901
- Castano, A., Cutanda, F. & Esteban, M.(2015). Fish Consumption Patterns And Hair Mercury Levels In Children And Their Mothers In 17 Eu Countries. *Environ Res*, 141, pp. 58-68.
- Dahlan, S., (2016). Besar Sampel Dan Cara Pengambilan Sampel Dalam Penelitian Kedokteran Dan Kesehatan, 4 ed. Jakarta : Selemba Medika.
- Dewi, Y. (2015). Senyawa Goitrogenik Dalam Bahan Makanan. *Bioedukasi*, 8(2), Pp. 24-27.
- Ekawanti, A. & Krisnayanti, B. D. (2015). Effect Of Mercury Exposure On Renal Function And Hematological Parameters Among Artisanal And Small-Scale Gold Miners At Sekotong, West Lombok. Indonesia. *Journal Of Health & Pollution*. 5(9), pp. 25-32.
- Ekawanti, A. & Priyambodo, S., (2020). Intoksikasi Merkuri: Faktor Risiko, Patofisiologi dan Dampaknya Bagi Wanita Hamil di Daerah Lingkar Tambang. *Jurnal Kedokteran UNRAM*. 9(2). pp. 158-165.

- Eliyana, Y., Yunita, E. And Wulandari, H. (2022) Pendidikan Kesehatan Tentang Pentingnya Gizi Ibu Hamil Dimasa Pandemi Covid-19 Di Desa Pademawu Barat. *Jurnal Paradigma*, 4(1), P. 4.
- Halawani, M.S. (2018). Causes, Diagnosis, And Management Of Hypothyroidism. *The Egyptian Journal Of Hospital Medicine*, 71(1), pp. 2250-2252.
- Handayani, S. N., (2015). Hubungan Kadar Yodium Urin Dan Kadar Hemoglobin Ibu Hamil Dengan Berat Badan Lahir Bayi di Wilayah Kerja Puskesmas Musuk I Kabupaten Boyolali. [Online]. Available at: <http://eprints.ums.ac.id/39808/>. [Accessed 20 September 2022].
- He FJ, Ma Y, Feng X, Zhang W, Lin L, Guo X, Zhang J, Niu W, Wu Y, MacGregor GA. (2016) 'Effect Of Salt Reduction On Iodine Status Assessed By 24 Hour Urinary Iodine Excretion In Children And Their Families In Northern China: A Substudy Of A Cluster Randomised Controlled Trial', *BMJ Open*, 6(9).
- Iacone, R. Et Al. (2021). Relationship Between Salt Consumption And Iodine Intake In A Pediatric Population. *European Journal Of Nutrition*, 60(4), pp. 2193–2202.
- Johner, S.A., Shi, L. And Remer, T. (2010). Higher Urine Volume Results In Additional Renal Iodine Loss. *Thyroid*, 20(12), pp. 1391–1397.
- Karwiti, W., Basa, I. H., Asrori & Silvia, V., (2018). Gambaran Kadar Yodium (Sebagai KIO₃) Dalam Garam Dapur Yang Di Jual Di Pasar Kota Palembang Tahun 2017. *Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang*, 13(2), Pp. 98-110.
- Kusrini, I. (2018). Diterminan Ekses Yodium Pada Anak Sekolah Di Wilayah Dengan Riwayat Ekses Yodium Di Indonesia. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 17(2), Pp. 75-84.
- Kusuma, S. T. & Budiono, I. (2016). Faktor Konsumsi Yang Berhubungan Dengan Kejadian Gangguan Akibat Kekurangan Yodium Pada Anak Sekolah Dasar (Studi Kasus Di MI Depokharjo Parakan Kabupaten Temanggung). *Unnes Journal Of Public Health*. 5(2). pp. 149-155.
- Kusumawardani, H. D., Musoddaq, M. A. & Puspitasari, C., 2017. Kandungan Yodium Dalam Kelompok Bahan Makanan Di Daerah Pegunungan Dan Pantai. *Media Gizi Mikro Indonesia*. 8(2), pp. 79-88.
- Leoni, Diarsvitri, W. And Biutifasari, V. (2021). Pengaruh Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) Dan Ekskresi Yodium Urine (EIU) Terhadap Kejadian Stunting Pada Anak Di Surabaya. *Hang Tuah Medical Journal*. 18(2), pp. 159–172.
- Machfoedz, I., (2007). Metodologi Penelitian Bidang Kesehatan, Keperawatan, dan Kebidanan. Yogyakarta: Fitramaya.
- Mersha, T. (2022). Determine The Iodine Content Of Salt At The Household Level And Its Predictors In Bahirdar Town, Northwest Ethiopia. *The Pan African Medical Journal*. 41. pp. 260.
- Mutalazimah, M.. (2021). Edukasi Pencegahan Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY) Berbasis Media Pembelajaran Flipchart. *Jurnal Warta LPM*, 24(4), pp. 11.

- Nardin, Iliyas, S. R. & Wandira, Y. (2019). Analisis Kadar Yodium Pada Garam Yang Diproduksi Di Kecamatan Labakkang Kabupaten Pangkep Tahun 2018. *Jurnal Media Laboran*. 9(1).
- NIH. (2022). Strengthening Knowledge and Understanding of Dietary Supplements. [Online]. Available at: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Iodine-HealthProfessional/>. [Accessed 8 Agustus 2022].
- Notoatmojo, S. (2010). *Metologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka.
- Nugroho, T. W., Utami, A. & Margawati, A. (2021). Hubungan Karakteristik, Pola Konsumsi Garam Dan Pola Makan Dengan Kadar Ekskresi Yodium Urin (EIU) Pada Ibu Hamil Di Jepara, Jawa Tengah. *Journal Of Nutrition College*, 10(1), Pp. 47-54.
- Nur, P., Yunianto, A. & Rasmaniar, E. (2020). *Gizi Kesehatan Dan Penyakit*. Jakarta: Yayasan Kita Menulis.
- Patil, N., Rehman, A. & Jialal, I. (2022). Hypothyroidism. [Online]. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519536/>. [Accessed 13 Agustus 2022].
- Pearce EN, Lazarus JH, Moreno-Reyes R, Zimmermann MB. (2016). Consequences Of Iodine Deficiency And Excess In Pregnant Women: An Overview Of Current Knowns And Unknowns. *Am J Clin Nutr*, 104(3). pp. 918-923.
- Pemprov NTB. (2019). Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Barat. [Online]. Available at: <https://www.ntbprov.go.id/post/program-unggulan/konsumsi-garam-beryodium-jadi-solusi-mengatasi-stunting-di-ntb>. [Accessed 8 September 2022].
- Pibriyanti, K., Pemayun, T. (2017). Hubungan Status Yodium Ibu Hamil Trimester III Dengan Status Yodium dan Nilai Antropometri Bayi Baru Lahir Di Daerah GAKY. *Jurnal Gizi Indonesia*, 5(2), pp. 75-81.
- Pramono, L. A. (2009). Gangguan Akibat Kekurangan Yodium Di Indonesia: Tinjauan Epidemiologis dan Kebijakan Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. 4(2), Pp. 71-77.
- Rini, H. M., Pramono, D. & Nugraheni, A. (2017). Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Konsumsi Garam Beryodium Pada Ibu Rumah Tangga Di Desa Gembong Kecamatan Gembong Kabupaten Pati. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*. 6(2). pp. 632-644 .
- Rodriguez-Diaz, E. (2020). Iodine Status and Supplementation Before, During, and After Pregnancy. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 34(4), pp. 1-10.
- Soldin, O. P., O'mara, D. M. & Aschner, M., (2008). Thyroid Hormones And Methylmercury Toxicity. *Biol Trace Elem Res*. 126(0). pp. 1–12.
- Sugianti, E. (2021). *Analisis Status Iodium Pada Ibu Hamil di Pedesaan*. Surabaya: Badan Penelitian dan Pengembangan Provinsi Jawa Timur.
- Walsh, J. P. (2016). Managing Thyroid Disease In General Practice. *The Medical Journal Of Australia*, 205(4), P. 179–184.
- Wijatmadi, B. & Andriani, M. (2016). *Pengantar Gizi Masyarakat*. Medan: Kencana.
- World Health Organization (2022) *Universal Salt Iodization And Sodium Intake Reduction: Compatible, Cost-Effective Strategies Of Great Public*

- Health Benefit. Geneva: World Health Organization. Available At: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/361823> [Accessed: 25 November 2022].
- World Health Organization. (2014). Guideline: fortification of food-grade salt with iodine for the prevention and control of. Geneva: World Health Organization. Available At: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/136908> [Accessed: 29 Desember 2022].
- Yanti, R. (2018). Faktor Penyebab GAKY dan Hubungannya dengan Status Iodium Anak Sekolah di Indonesia. *Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 8(2), Pp. 200-212.
- Zimmermann, M. B. (2009). Iodine Deficiency. *Endocrine Reviews*, 30(4), P. 376–408 .

LAMPIRAN

Lampiran 1 Output Analisis

Uji Univariat Numerik

Statistics

		Umur	EUI
N	Valid	55	55
	Missing	0	0
Mean		26.0364	185.4545
Std. Error of Mean		.83805	14.50245
Median		27.0000	177.0000
Mode		30.00	131.00 ^a
Std. Deviation		6.21517	107.55306
Minimum		16.00	25.00
Maximum		45.00	538.00

KADAR YODIUM(PPM)

N	Valid	25
	Missing	0
Mean		48.4792
Std. Error of Mean		8.52565
Median		29.2500
Mode		29.25
Std. Deviation		42.62826
Minimum		28.68
Maximum		172.06

Uji Normalitas

	Rerata Garam	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	df	Sig.
EUI	51.30	.129	33	.177
	104.60	.171	22	.095

Uji Pearson

Correlations

		EUI	Rerata Garam
EUI	Pearson Correlation	1	.172

	Sig. (2-tailed)		.210
	N	55	55
Rerata Garam	Pearson Correlation	.172	1
	Sig. (2-tailed)	.210	
	N	55	55

Lampiran 2 Keputusan Etik Penelitian



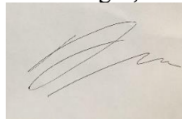

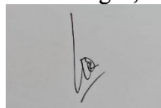

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MATARAM
FAKULTAS KEDOKTERAN
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
Jalan Pendidikan No.37, Telp. 640874 Fax. 641717 Mataram 83125 - NTB

SURAT KEPUTUSAN PERSETUJUAN ETIK

No: 342/UN18.F7/ETIK/2022

Tanggal: 6 Desember 2022

Dengan ini menyatakan bahwa protokol dan dokumen yang berhubungan dengan protokol berikut ini telah mendapatkan persetujuan etik :

No. Protokol	UNRAM1751122	Sponsor : Mandiri
Judul Penelitian	Hubungan Kadar Yodium Urin Ibu Hamil dengan Kadar Yodium Garam di Daerah Pesisir Pulau Lombok yang Terdampak Polusi Pertambangan Emas	
Ketua Peneliti	Budhiarko Pramana Putra	
Anggota Peneliti	dr. Ardiana Ekawanti, M. kes dan dr. Moulid Hidayat, Ph.D Sp.P	
Tempat Penelitian	Wilayah kerja puskesmas Sekotong	
Masa Berlaku	6 Desember 2022 – 6 Desember 2023	
Jenis Review	<input checked="" type="checkbox"/> Exempted <input type="checkbox"/> Expedited <input type="checkbox"/> Fullboard	
Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan FK Unram	Nama : dr. Ario Danianto, Sp.OG	Tanda tangan,  
Wakil Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan FK Unram	Nama : dr. Linda Silvana Sari, M.Biomed., Sp.A	Tanda tangan,  

Catatan :

1. Peneliti wajib menyerahkan hasil penelitian selambat – lambatnya 1 (satu) bulan setelah selesai penelitian kepada Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Unram. Apabila laporan penelitian tidak diserahkan, maka Komisi Etik berhak untuk membatalkan persetujuan yang diberikan.
2. Apabila pelaksanaan penelitian tidak sesuai dengan usulan kegiatan, Komisi Etik tidak bertanggung jawab terhadap kelayakan etik penelitian tersebut.
3. Apabila ada perubahan prosedur/kegiatan penelitian, mohon agar mengusulkan kembali proposal kelayakan etik kepada Komisi Etik.
4. Penyalahgunaan terhadap Surat Keputusan Persetujuan Telaah Etik menjadi tanggung jawab peneliti.

Lampiran 3 Data mentah kadar sampel garam

NO	SAMPEL	BERAT(GRAM)	VOLUME TITRASI(ml)	KADAR YODIUM(PPM)
1	CM 1	5.20	0.40	112.50
2	CM 2	5.10	0.60	172.06
3	CM 3	5.00	0.10	29.25
4	EM 1	5.00	0.10	29.25
5	BM 1	5.05	0.10	28.96
6	BM 2	10.10	0.20	28.96
7	BM 3	5.10	0.60	172.06
8	BM 4	5.10	0.10	28.68
9	BM 5	5.10	0.10	28.68
10	BM 6	5.10	0.10	28.68
11	BM 7	5.00	0.10	29.25
12	BM 8	5.00	0.30	87.75
13	BM 9	5.10	0.10	28.68
14	SAP 1	5.00	0.10	29.25
15	SAP 2	5.00	0.10	29.25
16	SAP 3	5.10	0.10	28.68
17	SAP 4	5.00	0.10	29.25
18	P 1	5.00	0.20	58.50
19	P 2	5.00	0.10	29.25
20	P 3	5.00	0.10	29.25
21	N 1	5.10	0.10	28.68
22	N 2	5.00	0.10	29.25
23	N 3	5.10	0.10	28.68
24	N 4	5.10	0.10	28.68
25	SEPI 1	5.00	0.20	58.50

Lampiran 4 data mentah kadar yodium urin

No	Kode	Umur	EUI
1	BM1	30	267
2	BM2	30	205
3	BM3	24	179
4	BM4	25	171
5	BM5	28	180
6	BM6	30	350
7	BM7	30	255
8	BM8	30	231
9	BM9	23	454
10	BM10	16	119
11	BM11	30	120
12	BM12	19	43
13	BM13	30	148
14	BM14	21	404
15	BM15	16	211
16	BM16	29	114
17	BM17	30	256
18	BM18	18	131
19	BM19	28	239
20	BM28	45	55
21	BM29	33	131
22	BM30	19	177
23	BM31	26	266
24	BM35	29	125
25	BM37	24	194
26	BM38	19	91
27	BM39	19	92
28	BM42	35	538
29	BM43	16	44
30	BM44	27	293
31	BM45	28	184
32	BM46	18	197
33	BM47	37	149
34	CM 1	20	188
35	CM 2	19	196
36	CM 4	40	142
37	CM 5A	35	191
38	CM 5B	25	154

39	CM 6	24	99
40	CM 7	28	102
41	CM 8	22	231
42	CM 9	23	263
43	CM 10	21	90
44	CM 11	21	334
45	CM 12	33	149
46	CM 13	21	137
47	CM 14	30	200
48	CM 15	19	192
49	CM 16	30	133
50	CM 17	24	25
51	CM 18	27	456
52	CM 19	29	83
53	CM 20	22	100
54	CM 21	30	69
55	CM 22	27	53