

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan masyarakat di Indonesia mengalami peningkatan yang signifikan dalam 20 tahun terakhir. Akan tetapi, defisiensi zat gizi mikro masih terus terjadi di masyarakat. Saat ini, data terkait status zat gizi mikro di Indonesia masih sangat terbatas. Pada sekitar tahun 1990-an, Indonesia mencatat rekor defisiensi yodium yang tinggi (UNICEF, 2024). Manusia membutuhkan zat gizi untuk menjalankan fungsi tubuh. Kekurangan dan kelebihan gizi dalam kehidupan dapat menyebabkan masalah gizi di masyarakat (Jamil dkk., 2021). Ketika ada ketidakseimbangan antara jumlah nutrisi yang diperlukan tubuh dan jumlah energi yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan, pemeliharaan, dan pelaksanaan fungsi tubuh yang sehat, itu disebut sebagai status gizi berlebih atau kurang (Awaliah dkk., 2023). Salah satu masalah gizi yang dialami bangsa Indonesia adalah adanya Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY).

Selama 30 tahun terakhir, garam beryodium universal telah menjadi strategi yang paling banyak digunakan untuk meningkatkan asupan yodium penduduk dan mencegah GAKY. Perkiraan terbaru menunjukkan bahwa secara global, 89% populasi menggunakan garam yang mengandung sedikit yodium pada tahun 2021, yang berarti hampir 1 miliar orang tidak mengonsumsi garam beryodium (WHO, 2022). Berdasarkan data Riskesdas 2018 menunjukkan secara nasional 77,1% RT yang menggunakan/mengonsumsi garam dengan kandungan cukup yodium, 14,8% RT mengonsumsi garam dengan kandungan kurang yodium, dan 8,1% RT yang tidak mengonsumsi yodium (Riskesdas, 2018). Tingkat konsumsi garam beryodium di rumah tangga menurut hasil Pemantauan Status Gizi (2017) di Provinsi Sulawesi Selatan sendiri adalah 89,6% (Kemenkes RI, 2018). Secara nasional angka ini masih belum mencapai target *Universal Salt Iodization* (USI), yaitu minimal 90% RT yang mengonsumsi garam dengan kandungan cukup yodium dan target cakupan rumah tangga mengonsumsi garam beryodium tahun 2022 yang tertuang dalam Capaian Indikator Kinerja Kegiatan Pembinaan Gizi Masyarakat Tahun 2020-2025 adalah 86% (WHO, 2007; Kemenkes RI, 2020).

GAKY merupakan salah satu masalah gizi yang dihadapi oleh bangsa Indonesia dewasa ini. Gangguan kesehatan ini akibat dari kurangnya kandungan yodium yang dikonsumsi sehingga tidak mencukupi kebutuhan sebagai mana yang dibutuhkan oleh tubuh manusia (Nardin & Wandira, 2023).



ibat Kekurangan Yodium dianggap penting karena terkait dengan perkembangan mental dan kecerdasan yang berpengaruh besar manusia. GAKY akan berdampak pada kelangsungan hidup dan daya manusia (Wulandari & Sutiri, 2022). GAKY adalah gejala yang muncul pada tubuh akibat kurangnya asupan yodium sehingga berdampak pada semua kalangan umur mulai dari janin

sampai usia dewasa. Spektrum GAKY meluas pada semua kelompok umur, mulai dari janin dalam kandungan, bayi neonatal, anak dan remaja, kelompok dewasa termasuk Wanita Usia Subur (WUS), ibu hamil dan menyusui, serta kelompok lanjut usia (Mutalazimah dkk., 2021).

yodium pada garam dapur merupakan salah satu cara yang digunakan pemerintah untuk mengatasi berbagai gangguan akibat kekurangan yodium. Pemilihan garam sebagai media iodisasi dikarenakan garam merupakan Fortifikasi bumbu dapur yang pasti digunakan di rumah tangga, serta banyak digunakan untuk bahan tambahan dalam industri pangan, sehingga diharapkan keberhasilan program GAKY akan tinggi. Selain itu, didukung sifat kelarutan garam yang mudah larut dalam air (Puspita dkk., 2021). Dalam garam konsumsi beryodium, kalium iodat (KIO_3) merupakan yodium yang sangat penting untuk sintesa hormon tiroid (Adriani & Ranti, 2022). Fortifikasi yang biasa dilakukan pada garam biasanya dengan penambahan Kalium Iodat dan Kalium Iodida. Kalium Iodat (KIO_3) lebih stabil pada penyerapan dan kondisi lingkungan yang buruk. Penambahan KI bertujuan untuk mencegah perubahan warna pada garam yang dihasilkan dari kristal yodium yang berwarna violet serta untuk meningkatkan kelarutan dan mengurangi penguapan yodium, karena yodium sukar larut dalam air (Jagad, 2017).

Universal Salt Iodization (USI) merupakan tujuan program global dalam mengatasi GAKY. Target USI yaitu konsumsi garam beryodium minimal 90% sesuai SNI dengan kandungan KIO_3 antara 30-80 ppm (Ibrahim dkk., 2018). Garam hampir digunakan seluruh lapisan masyarakat sebagai salah satu pelengkap dari kebutuhan pangan dan merupakan sumber elektrolit bagi tubuh manusia. Badan Standardisasi Nasional (BSN) telah menetapkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 3556:2016 Garam konsumsi beryodium. Dimana dalam SNI garam konsumsi beryodium dipersyaratkan kadar kalium iodat (KIO_3) minimal 30mg/kg (ppm). Selain kadar kalium iodat, SNI Garam konsumsi beryodium juga mensyaratkan beberapa parameter mutu lainnya, diantaranya kadar air maksimal 7%, kadar natrium klorida ($NaCl$) minimal 94% (atas dasar bahan kering), serta bagian yang tidak larut dalam air maksimal 0,5% atas dasar bahan kering. kemudian, SNI garam konsumsi beryodium juga membatasi kadar cemaran logam, baik kadmium, timbal, raksa, dan arsen (BSN, 2016).

Pada garam dengan kandungan $NaCl$ yang rendah menandakan bahwa garam tersebut memiliki sedikit pengotor, seperti magnesium dan kalsium, yang dapat memengaruhi rasa dan fungsi garam sebagai pengawet (Dedlas & Yosefa, 2020). Kadar air dalam garam konsumsi dapat



ni kandungan kalium iodat dalam garam. Kemampuan dalam pada garam merupakan sifat higroskopisnya yang menentukan , semakin tinggi sifat higroskopis garam maka akan lebih cepat erusakan terjadi yang ditandai dengan garam mudah lembab dan juga kandungan kalium iodat pada garam akan berkurang karena terjadinya leaching, yaitu air yang terdapat di permukaan

garam dapat melarutkan atau melepaskan kalium iodat yang menempel pada permukaan garam (Kurniati, 2023).

Yodium (*iodine*) merupakan mineral yang terdapat di alam baik di tanah maupun air. Yodium merupakan zat gizi mikro yaitu diperlukan tubuh dalam jumlah kecil tapi penting. Fungsi yodium bagi tubuh manusia untuk membentuk hormon yang dihasilkan oleh kelenjar tiroid yaitu hormon tiroksin (T4) dan triiodotironin (T3) (Nurhayati dkk., 2021). Hormon tersebut diketahui berkaitan dengan penentuan perkembangan fisik dan mental yang normal pada manusia. Kebutuhan yodium di masyarakat dapat ditemukan pada garam yang merupakan bumbu masak (Afifudin dkk., 2022). Kurangnya yodium dapat mengalami kerusakan pada garam konsumsi. Jika garam ini dikonsumsi oleh manusia, maka tubuh akan mengalami kekurangan yodium yang dapat menyebabkan penyakit gondok, menurunnya kecerdasan dan dapat mengakibatkan gangguan otak dan pendengaran (Kurniati, 2023).

Kabupaten Jeneponto merupakan salah satu dari sekian banyak sentra penghasil garam di Indonesia. Sejak dahulu, kabupaten ini dikenal memiliki tambak garam yang cukup luas, tersebar di lima kecamatan, yakni Kecamatan Bangkala Barat, Kecamatan Bangkala, Kecamatan Tamalatea, dan Kecamatan Arungkeke. Menurut Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Jeneponto, luas tambak garam di Kabupaten Jeneponto sebesar 1.519,89 ha, dimana Kecamatan Bangkala memiliki luas tambak garam terbesar, yakni 479,43 ha. Dalam sektor industri, perekonomian di Jeneponto berdasarkan dari Dinas Perindustrian, Perdagangan, Pertambangan dan Energi Daerah Kabupaten Jeneponto, pada tahun 2016 jumlah industri 1.494 buah dengan jumlah tenaga kerja 4.328 orang. Untuk industri Penggaraman sendiri memiliki luas areal 622,66 Ha, jumlah unit usaha sebesar 850 dengan jumlah tenaga kerja sebanyak 2.345 orang dan hasil produksi 21.316,00 ton (BPS Kabupaten Jeneponto, 2017).

Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2016 menunjukkan bahwa pemanfaatan garam beryodium di Kabupaten Jeneponto berada di tingkat kedua terendah setelah Palopo yaitu 63,4% dari 24 Kabupaten di Sulawesi Selatan padahal Jeneponto merupakan salah satu penghasil garam terbesar di kawasan timur Indonesia (Dinas Kesehatan Sulsel, 2016). Hal ini sangat disayangkan mengingat bahwa Kabupaten Jeneponto sendiri merupakan salah satu dari sekian banyak sentra penghasil garam di Indonesia.

Permasalahan mutu pada garam konsumsi yang tidak sesuai dengan standar SNI yang beredar di masyarakat sangat penting untuk diteliti.



natrium klorida yang tidak memenuhi syarat SNI dapat pada kesehatan tubuh. Selain itu kadar air yang melebihi batas berpengaruh pada kestabilan yodium dalam garam. Apabila kadar terkandung dalam garam kurang dikonsumsi dalam jangka waktu maka tubuh akan mengalami kekurangan yodium yang dapat menimbulkan masalah kesehatan. Olehnya itu, penelitian ini bertujuan untuk

menganalisis mutu pada garam konsumsi yang beredar di Kecamatan Bangkala, Kabupaten Jeneponto.

1.2 Teori

1.2.1 Garam

Garam merupakan salah satu kebutuhan pelengkap dari kebutuhan pangan dan merupakan sumber elektrolit bagi tubuh manusia. NaCl sebagai unsur utama di dalam garam dengan komposisi natrium (40%) dan klorida (60%). Beberapa mineral lain tersebut juga terkandung dalam garam seperti Magnesium, Kalsium, fosfor, Kobal, Potasium, Seng, Belerang, Klor, Mangan, Tembaga, Fluor dan yodium. Setiap mineral memiliki peranan dan fungsinya masing-masing dalam proses metabolisme tubuh. Garam dapur berbentuk kristal putih, dihasilkan dari sedimentasi air laut. Garam mempunyai karakteristik higroskopis yang berarti mudah menyerap air dengan massa molar 58,44 g/mol, densitas 2,16 g/cm³, tingkat kepadatan sebesar 0,8-0,9 g/cm³, titik lebur pada suhu 801 dan titik didih 1465 serta kelarutan di dalam air 35,9 g/100ml (Sulastri dkk., 2024).

Garam adalah salah satu bahan yang sering dimanfaatkan manusia sebagai bahan dasar industri maupun konsumsi. Garam dapat dihasilkan dari proses penguapan air laut menggunakan sinar matahari, penambangangan batuan garam (*rock salt*) dan sumur air garam (Sasmita dkk., 2024). Proses pengerjaan pembuatan garam dilakukan pada musim kemarau, dimana lahan penguapan dialiri air laut dengan mesin pompa. Di lahan ini air diuapkan sehingga menjadi air tua. Air tua dialirkan ke meja kristalisasi dimana nanti air laut nanti akan menjadi kristal-kristal garam. Mutu garam dikendalikan dengan cara membuang atau memisahkan bitern, yaitu hanya mengkristalkan garam pada kepekatan 25-30°Be. Kristal garam yang dipanen diangkut dan disimpan di gudang penyimpanan. Proses penjualan dapat dilakukan dengan pencucian ataupun dengan langsung dijual sebagai garam curai. Garam yang dihasilkan berupa kristal putih selain mengandung NaCl juga mengandung mengandung garam lain yang merupakan impuritas. Pada waktu pengkristalan air laut dialirkan ke tambak-tambak, selanjutnya untuk menguapkan airnya akan terjadi pemekatan air laut secara bertahap (Suriawanto dkk., 2022).

Garam memiliki peran penting terhadap kehidupan masyarakat serta perekonomian nasional karena garam tidak dapat digantikan dengan barang substitusi lainnya serta garam dapat memberikan nilai tambah ekonominya di bidang industri karena menjadi bahan baku alam pengolahan di bidang industri (Cholil & Jusmadi, 2023). Garam dapat dikategorikan menjadi beberapa macam. Berdasarkan sifatnya garam dapat dibagi menjadi dua yaitu garam konsumsi dan garam industri. Garam konsumsi adalah garam yang digunakan untuk konsumsi atau dapat diolah menjadi garam rumah tangga dan garam diet



untuk konsumsi masyarakat. Garam konsumsi juga dapat dibagi menjadi beberapa tingkatan (*grade*) lagi berdasarkan kepada kadar NaCl yang dikandungnya yaitu *high grade* (kadar NaCl >97%), *medium grade* (kadar NaCl 94,7 – 97%) dan *low grade* (kadar NaCl kisaran 90 – 94,7 %). Garam industri adalah garam yang digunakan untuk membantu atau sebagai bahan baku dalam proses produksi seperti garam industri kaustik, industri aneka pangan, garam farmasi, garam pro analisis, garam industri perminyakan dan sebagainya (Muljani dkk., 2021).

Walaupun Indonesia termasuk negara penghasil garam, tetapi untuk kebutuhan garam dengan kualitas baik masih banyak diimpor dari luar negeri, terutama dalam hal ini garam beryodium serta garam industri. Hampir seluruh makanan menggunakan garam sebagai penyedap rasa, serta banyak digunakan untuk bahan tambahan dalam industri pangan. Dan harga garam dapur relatif murah dan terjangkau oleh semua lapisan masyarakat, maka pemerintah memilih garam dapur menjadi garam konsumsi sebagai media penyampaian yodium ke dalam tubuh (Wihardika, 2017).

a. Jenis Garam

1) Garam Konsumsi

Garam yang biasa digunakan sebagai bumbu penting dalam pembuatan makanan disebut garam konsumsi. Garam konsumsi merupakan garam yang dikonsumsi bersama-sama dalam makanan atau minuman. Garam konsumsi memiliki kandungan NaCl minimal 94% dan harus memenuhi persyaratan kualitas garam konsumsi menurut SNI 3556-2016 (Redjeki dkk., 2020). Garam konsumsi dibedakan menjadi 2 (dua) kategori yaitu garam rumah tangga dan garam diet. Garam rumah tangga adalah garam beryodium yang mengandung 94% NaCl sedangkan garam diet memiliki kandungan NaCl maksimum 60% dan mengandung kalium iodat (KIO_3) minimal 30 mg/kg (Muljani dkk., 2021). Garam beryodium adalah garam yang difortifikasi dengan yodium yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan kecerdasan (Rusdi & Maryona, 2022). Garam konsumsi beryodium pada dasarnya adalah garam untuk yang telah disepakati secara internasional dengan kandungan NaCl pada basis kering minimal sebesar 97%. Sementara itu, pemerintah Indonesia mewajibkan SNI garam beryodium dengan kandungan minimal NaCl 94% (Sunoko dkk., 2022). Kelompok kebutuhan garam konsumsi antara lain untuk konsumsi rumah tangga, industri makanan, industri minyak goreng, industri pengasinan dan pengawetan ikan (Redjeki, 2021). Kualitas garam konsumsi beryodium berdasarkan SNI 01-3556-2016, seperti yang tercantum pada tabel berikut:



Tabel 1.1 Tabel Syarat Mutu Garam SNI 01-3556-2016

No.	Parameter Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Kadar air	%	Maks. 7
2.	Kadar natrium klorida (NaCl), adbk	%	94-99,7
3.	Bagian yang tidak larut dalam air, adbk	%	Maks. 0,5
4.	Kadar yodium sebagai KIO ₃	ppm	Min. 30
5.	Cemaran logam		
5.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,5
5.2	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2,17
5.3	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,1
5.4	Arsen (As)		Maks. 0,1

Sumber: SNI 3556:2016

2) Garam Industri

Garam industri adalah garam yang dapat digunakan sebagai bahan baku dalam proses produksi di industri, seperti industri kimia, pangan, dan lain-lain (Kharismanto dkk., 2021). Garam jenis ini memiliki kadar NaCl > 95%, *impurities* Sulfat maksimum 0,5%, *impurities* Calcium maksimum 0,2% dan *impurities* Magnesium maksimum 0,3% dengan kadar air 1-5%. Kelompok kebutuhan garam industri antara lain untuk industri peternakan, tekstil dan penyamakan kulit, CAP (Chlor Alkali Plant) *industrial salt* yang digunakan untuk proses kimia dasar pembuatan soda dan *chlor*, dan *pharmaceutical salt* (Redjeki, 2021).

b. Sumber Garam

Cholil & Jusmadi (2023) Menyatakan bahwa, secara umum, terdapat tiga sumber utama garam di antaranya sebagai, berikut:

1) Air laut dan air danau asin

Sebesar 40% (empat puluh persen) produksi garam dunia berasal dari air laut. Beberapa negara produsen garam yang berasal dari air laut di antaranya Persemakmuran Australia, Brasil, Republik Rakyat Tiongkok, Republik India, Domini Kanada (*Dominion of Canada*) dan Republik Indonesia. Sedangkan, produksi garam yang berasal dari air danau asin menyokong sebesar 20% dari total produksi dunia. Beberapa negara produsen garam yang berasal dari air danau asin di antaranya Kerajaan Hashemiyah Yordania (Laut Mati), Amerika Serikat (Great Salt Lake), Republik Rakyat Tiongkok dan terdapat beberapa daerah di Persemakmuran Australia.



2) Tambang garam

Produksi garam dunia yang berasal dari tambang garam memiliki pangsa pasar sebesar kurang lebih 40% dari total produksi garam dunia. Seluruh tambang garam tertua berada di Amerika Serikat, Belanda, Republik Rakyat Tiongkok dan Thailand.

3) Air dalam tanah

Produksi garam dunia yang berasal dari air dalam tanah memiliki pangsa yang sangat kecil. Kecilnya produksi garam yang berasal dari air tanah disebabkan biaya yang harus dikeluarkan untuk memproduksi garam tersebut dinilai tidak efisien (tidak ekonomis).

c. Manfaat Garam

Selain untuk dikonsumsi, garam juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk produk kosmetik. Garam memiliki berbagai manfaat dalam produk kecantikan karena kandungannya yang meliputi ion, mineral, sifat antibakteri, detoksifikasi, antiinflamasi, serta kemampuan untuk mengangkat sel kulit mati (eksfoliasi). Beragam penelitian telah dilakukan terkait pemanfaatan garam krosok dalam dunia bisnis (Rositawati dkk., 2023). Termasuk penggunaannya sebagai obat jerawat, bahan dalam pembuatan lulur, pemanfaatan cairan bittern, dan berbagai olahan garam lainnya sebagai bahan dasar produk industri (Mutmainnah dkk., 2024). Garam mandi berfungsi mengurangi kemampuan kulit untuk menyerap air, oleh karena itu garam mandi juga mengurangi efek kerut pada kulit telapak tangan yang timbul pada saat seseorang menghabiskan waktu yang lama untuk berendam. Penggunaan garam mandi sangatlah mudah yaitu memasukkan garam mandi pada bak untuk berendam (Utami dkk., 2023).

Garam juga dapat digunakan sebagai terapi non-farmakologi untuk penderita hipertensi. Adapun terapi non-farmakologi yaitu dengan cara merendam kaki menggunakan air hangat dengan campuran garam. Rendam kaki air hangat dengan garam dapat membantu menurunkan tekanan darah. Hal ini dikarenakan prinsip kerja terapi rendam kaki air hangat dengan campuran garam yaitu secara konduksi dimana terjadi perpindahan panas atau hangat dari air hangat kedalam tubuh yang akan menyebabkan pelebaran pembuluh darah dan penurunan ketegangan otot sehingga dapat melancarkan aliran darah yang akan mempengaruhi tekanan darah (Betrix,).

ya Garam

Salah satu faktor yang diketahui meningkatkan hipertensi adalah imsi natrium. Natrium, yang terutama ditemukan dalam garam (natrium klorida), adalah elemen esensial yang diperlukan untuk



berbagai fungsi tubuh, termasuk pengaturan tekanan darah dan keseimbangan cairan. Namun, asupan natrium yang berlebihan dapat menyebabkan retensi cairan dan peningkatan tekanan darah (Fatimah dkk., 2024). Hal ini dikarenakan konsumsi garam yang berlebihan dapat meningkatkan tekanan darah karena garam bersifat menahan air sehingga volume darah meningkat dan dapat menyebabkan penyempitan diameter pembuluh darah arteri. Keadaan ini memaksa jantung memompa lebih kuat, sehingga tekanan darah meningkat (Fitri dkk., 2022).

Selain itu konsumsi garam secara berlebihan dapat menyebabkan gangguan pada fungsi ginjal. Nerbass dkk (2018) menyatakan bahwa orang yang mengkonsumsi garam dalam jumlah banyak mengalami penurunan fungsi ginjal lebih cepat dibandingkan tidak mengkonsumsi garam dalam jumlah banyak. Kadar garam yang terlalu tinggi didalam tubuh akan meningkatkan tekanan osmotik, peningkatan kebutuhan asupan cairan sehingga terjadi hipervolemia. Seiring waktu, terjadi peningkatan resistensi vaskular, selain itu juga terjadi fibrosis jaringan (Nerbass *et al.*, 2018). Kelebihan kadar garam akan menyebabkan peningkatan tekanan dan volume ginjal sehingga terjadi hipertensi glomerulus. Kondisi hipertensi glomerulus akan menyebabkan penurunan laju filtrasi glomerulus dan proteinuria (Firmansyah, 2022).

1.2.2 Mutu Fisik Garam

a. Natrium Klorida (NaCl)

Pada umumnya garam yang sering digunakan masyarakat adalah garam Natrium Klorida (NaCl). Natrium klorida adalah garam ionik dari logam Na. Senyawa ini banyak terkandung dalam air laut dan batuan garam seperti karnalit ($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) yang merupakan hasil penguapan air laut dalam jangka waktu geologis. Laut Mati di Israel merupakan contoh dari penguapan yang masih berlangsung. Natrium klorida sering disebut sebagai garam dapur atau halit dengan rumus molekul NaCl. Senyawa ini merupakan senyawa yang mempengaruhi salinitas laut dan cairan ekstraseluler pada organisme multiseluler. Garam dapur digunakan sebagai bumbu masakan dan pengawet makanan (Naata'in & Wiyarsih, 2019).

Natrium klorida atau yang biasa disebut garam dapur adalah senyawa dengan rumus NaCl. Dalam suatu proses fermentasi bahan pangan, natrium klorida bermanfaat untuk membatasi pertumbuhan organisme pembusuk dan mencegah pertumbuhan sebagian organisme. Namun,

tentu masih dapat tumbuh dalam larutan berkadar garam tinggi. lorida juga memiliki daya toksisitas yang tinggi pada mikroba, jaram akan menghasilkan ion klor yang beracun terhadap nisme serta dapat memblokir sistem respirasinya (Amalia dkk., trium merupakan unsur mineral makro yang sangat penting bagi . Kebutuhan badan akan natrium klorida didasarkan pada



konsumsi air. Disarankan 1 gram natrium klorida untuk setiap liter air yang diminum. Seorang dewasa diperkirakan memerlukan 1 mL air/kkal per hari. Orang yang mengkonsumsi 2.500-3.000 kkal memerlukan natrium klorida 2,5-3,0 g/hari (Sumarni dkk., 2017).

Natrium merupakan ion utama dalam cairan ekstraselular. Pemenuhan asupan natrium perlu diperhatikan, dilihat dari fungsi natrium yaitu untuk alat angkut zat-zat gizi lainnya, mengatur pH dan volume darah, serta mempertahankan iritabilitas sel otot (Bawoleng dkk., 2022). Konsumsi natrium yang berlebih menyebabkan konsentrasi natrium di dalam cairan ekstraseluler meningkat, sehingga berdampak kepada timbulnya hipertensi (Yusmita, 2017). Konsumsi garam yang rendah dapat mengakibatkan volume darah menurun sehingga tekanan darah ikut turun, denyut jantung meningkat, pusing, kadang-kadang disertai kram otot, lemas, lelah, kehilangan selera makan, daya ingat menurun, daya tahan terhadap infeksi rendah, luka sulit untuk disembuhkan, gangguan penglihatan, rambut tidak sehat dan bercabang ujungnya serta terbentuknya bercak-bercak putih di kuku (Yusmita, 2017).

b. Kadar Air

Kadar air dalam bahan pangan berperan sebagai pelarut dan pereaksi dari beberapa komponen. Bentuk kadar air dapat ditemukan sebagai air bebas dan air terikat. Air bebas dapat dengan mudah hilang apabila terjadi penguapan atau pengeringan, sedangkan air terikat sulit dibebaskan dengan cara tersebut. Air dapat terikat secara fisik, yaitu ikatan menurut sistem kapiler dan air terikat secara kimia, antara lain air kristal dan air yang terikat dalam sistem dispersi (Rohyani dkk., 2015). Kadar air adalah salah satu metode uji laboratorium kimia yang sangat penting dalam industri pangan untuk menentukan kualitas dan ketahanan pangan terhadap kerusakan yang mungkin terjadi. Semakin tinggi kadar air yang terdapat pada suatu bahan pangan, maka akan semakin besar kemungkinan kerusakannya baik sebagai akibat aktivitas biologis internal (metabolisme) maupun masuknya mikroba perusak. Pengurangan kadar air bahan pangan akan berakibat pada kurangnya ketersediaan air untuk menunjang kehidupan mikroorganisme dan juga untuk berlangsungnya reaksi – reaksi fisikokimiawi. Dengan demikian baik pertumbuhan mikroorganisme maupun reaksi fisikokimiawi keduanya akan terhambat, bahan pangan akan dapat bertahan lebih lama dari kerusakan. Pengaturan kadar air merupakan salah satu basis dan kunci terpenting dalam teknologi pangan (Daud dkk., 2019).

Kandungan air pada bahan pangan berhubungan dengan kualitas pangan dan dapat digunakan sebagai skrining awal pengukuran produk pangan. Bahan pangan dengan kadar air rendah umur simpan lebih panjang daripada bahan pangan dengan kadar air tinggi (Nasution, 2021). Selain sebagai indikator umur simpan, air dalam pangan dihubungkan dengan penentu mutu suatu produk pangan, yaitu rasa, tekstur, dan ketampakan (Nadia dkk., 2023). Oleh sebab



itu, untuk menjaga mutu dan penanganan saat pengolahan maupun distribusi, penentuan kadar air dari suatu bahan pangan menjadi sangat penting (Prasetyo dkk., 2019). Penentuan kadar air yang tidak tepat akan menyebabkan pemilihan penanganan pada bahan pangan menjadi tidak sesuai sehingga dapat menyebabkan bahan pangan menjadi tidak aman (Amanto dkk., 2015). Pengukuran kadar air dalam bahan pangan dapat ditentukan dengan beberapa metode, yakni metode pengeringan (thermogravimetri), metode destilasi (thermovolumetri), metode fisis dan metode kimiawi (*Karl Fischer Method*) (Daud dkk., 2019).

c. Kalium Iodat (KIO_3)

Kalium iodida (KI) dan kalium iodat (KIO_3) biasanya digunakan sebagai fortifikan dalam garam beryodium, dimana masing-masing mengandung 77% dan 59% berat yodium. Sebagian besar negara dengan iklim tropis seperti di Indonesia menetapkan KIO_3 sebagai fortifikan karena lebih stabil dalam kondisi penyimpanan dan distribusi. Yodium dalam kalium iodat memiliki valensi positif 5 dan merupakan zat yang sangat oksidatif yang cenderung menarik elektron. Hal ini sejalan dengan fakta bahwa KIO_3 tidak stabil dan dapat dengan mudah teroksidasi menjadi yodium oleh oksigen atau oksidator (Bahja dkk., 2021). Kalium iodat (KIO_3) merupakan salah satu zat yang harus ada pada garam konsumsi beryodium. Penambahan KIO_3 dalam garam konsumsi beryodium merupakan salah satu upaya pemerintah untuk mengatasi Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY) (Utami & Suryana, 2021).

Kekurangan yodium yang dihitung sebagai Kalium Iodat (KIO_3) dapat menyebabkan penyakit gondok (pembesaran kelenjar tiroid), terjadinya kretinisme (kerdil), menurunnya kecerdasan, gangguan pada otak, bisu dan tuli serta pada ibu hamil dapat menyebabkan keguguran dan kematian pada bayi. Untuk mengatasi kekurangan asupan Kalium Iodat (KIO_3) dalam makanan, pemerintah mengeluarkan keputusan No. 69 tahun 1994, semua garam yang beredar di Indonesia harus mengandung yodium dengan menambahkan Kalium Iodat (KIO_3) ke dalam garam dapur. Kekurangan yodium atau Kalium Iodat (KIO_3) dapat disebabkan oleh asupan makanan yang kurang mengandung yodium atau mengkonsumsi garam yang mengandung KIO_3 tidak sesuai standart SNI 01-3556-2016 (Muthiah dkk., 2020). Yodium dalam garam dihitung dengan kadar. Kalium Iodat (KIO_3), dimana yodium merupakan kandungan terpenting dalam kelenjar tiroid. Kandungan yodium yang dikonsumsi tidak seluruhnya diserap atau disintesa oleh hormon tiroid melainkan hanya sekitar 33%, sedangkan 67% in melalui urine dan feses (Silviana dkk., 2020).

or yang dapat mempengaruhi kadar KIO_3 dan kestabilan iodat i, suhu, penambahan bahan kimia (kalsium fosfat dan ferro sulfat), masakan/pemanasan, cara penambahan garam yodium ke dalam makanan, proses iodisasi yang kurang sempurna, pembungkusan, an waktu penyimpanan (Dawa dkk., 2022). Penurunan kadar



yodium dapat disebabkan oleh kestabilan kandungan Kalium Iodat (KIO_3) yang digunakan dalam proses iodisasi garam. Kalium Iodat memiliki sifat yang mudah menguap apabila terkena temperatur tinggi, yang menyebabkan terjadi kenaikannya kecepatan penguapan pada kandungan Kalium Iodat (Dewi & Naryono, 2020).

1.2.3 Metode Analisis Natrium Klorida (NaCl)

Pengujian kadar NaCl pada suatu bahan dapat dilakukan menggunakan berbagai metode. Salah satu metode yang paling umum digunakan dalam menentukan kadar NaCl pada suatu bahan adalah metode argentometri yang disebut juga dengan metode Mohr. Argentometri merupakan metode penetapan kadar halogenida dan senyawa-senyawa lain yang membentuk endapan dengan perak nitrat (AgNO_3) pada suasana tertentu (Mardiyono, 2020). Metode Mohr dapat dilakukan dengan cara titrasi menggunakan larutan standar AgNO_3 dan indikator K_2CrO_4 hingga mencapai titik akhir titrasi yang ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna merah bata yang berasal dari Ag_2CrO_4 (Huljani & Rahma, 2018). Kelebihan analisis klorida dengan cara ini yaitu pelaksanaannya mudah dan cepat, memiliki ketelitian dan keakuratan yang cukup tinggi dan dapat digunakan untuk menentukan kadar yang memiliki sifat yang berbeda-beda (Mardiyono, 2020). Prinsip penentuan kadar NaCl metode Mohr yaitu mentitrasi ion klorida pada NaCl dengan larutan AgNO_3 menggunakan K_2CrO_4 sebagai indikator untuk mengetahui kadar garam pada sampel yang ditandai pembentukan endapan perak klorida saat titik ekuivalen dan titik akhir titrasi dicapai saat terbentuk endapan kromat berwarna merah bata. Fungsi titrasi dengan larutan AgNO_3 yaitu untuk mengendapkan zat yang akan ditentukan kadar garamnya (Tilawati & Agustina, 2018).

Terdapat tiga metode utama yang digunakan dalam titrasi argentometri yaitu metode Mohr, Metode Fajans, dan Metode Volhard. Metode Mohr merupakan salah satu bentuk metode Titrasi Argentometri, yaitu metode titrasi untuk menentukan kadar zat dalam suatu larutan yang dilakukan dengan pembentukan endapan bersama ion Ag^+ (Yusmita, 2017). Metode Volhard adalah salah satu teknik dalam titrasi argentometri yang digunakan untuk menentukan konsentrasi ion halida, seperti klorida (Cl^-), bromida (Br^-), dan iodida (I^-), dalam larutan. Prinsip kerja metode Volhard yaitu reaksi pengendapan antara ion halida dan larutan standar perak nitrat (AgNO_3) diikuti dengan titrasi sisa ion perak yang tidak bereaksi dengan larutan tiosianat (KSCN) (Qomariyah, 2023). Metode Fajans adalah teknik titrasi argentometri yang efektif untuk menentukan konsentrasi ion halida melalui reaksi pengendapan dan perubahan warna indikator. Dengan penggunaan indikator metode ini memungkinkan penentuan titik akhir secara visual dengan warna yang jelas (Umaminingrum & Purwaningtyas, 2023).

Penentuan Kadar air

penentuan kadar air pada garam konsumsi dilakukan dengan metode gravimetri. Gravimetri merupakan metode pemeriksaan yang paling tua dan yang paling sederhana dibandingkan dengan



cara pemeriksaan kimia lainnya. Gravimetri adalah metode analisis yang didasarkan pada bobot kuantitatif yang dimulai dengan pengendapan dan pemisahan endapan yang diperoleh kemudian dipanaskan dan ditimbang hingga bobot konstan diperoleh. Prinsip gravimetri yaitu menguapkan air yang ada dalam bahan dengan pemanasan, kemudian menimbang bahan sampai berat konstan yang berarti semua air sudah diuapkan. Semakin lama proses pengeringan yang dilakukan, maka kadar air di dalam padatan akan semakin berkurang dan sampel akan semakin kering (Tumangger dkk., 2021). Berkurangnya kadar air ini disebabkan oleh kadar air bebas dalam bahan sudah terikat oleh udara pengering. Selain dipengaruhi oleh waktu pengeringan, kadar air juga dipengaruhi oleh suhu oven. Semakin tinggi suhu oven yang digunakan, maka penurunan berat dari sebuah padatan juga akan berkurang lebih cepat. Dengan waktu pengeringan yang sama, suhu oven yang tinggi akan menghasilkan kadar air atau kadar air yang lebih rendah (Amanto dkk., 2015).

Metode gravimetri merupakan salah satu cara sederhana untuk memurnikan suatu senyawa dalam bentuk padatan (Tumangger dkk., 2021). Metode gravimetri digunakan dalam berbagai bidang, termasuk kimia, farmasi, dan lingkungan, untuk menentukan kadar zat tertentu seperti logam berat, garam anorganik, dan senyawa organik. Metode gravimetri memiliki banyak kelebihan, termasuk akurasi tinggi, biaya rendah, dan kemampuan untuk mengidentifikasi pengotor dalam sampel. Meskipun memiliki beberapa keterbatasan, seperti waktu proses yang lebih lama dibandingkan beberapa metode lain, keunggulan ini menjadikannya pilihan yang baik untuk berbagai aplikasi analitis di laboratorium (Ibrahim dkk., 2024).

1.2.5 Metode Analisis Kalium Iodat (KIO_3)

Penetapan kadar KIO_3 pada garam dilakukan menggunakan metode iodometri, titrasi iodometri adalah suatu proses tak langsung yang melibatkan iod, ion iodida berlebih ditambahkan kedalam suatu agen pengoksidasi, yang membebaskan iod dan kemudian dititrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (Natrium Tiosulfat). Titrasi iodometri merupakan titrasi redoks. Banyaknya volume Natrium Tiosulfat yang digunakan sebagai titran setara dengan yodium yang dihasilkan sebagai titrat dan setara dengan banyaknya sampel (Silviana dkk., 2020).

Titrasi iodometri adalah titrasi yang dihasilkan dari analit melalui reaksi kimia. Oleh karena itu, iodometri digunakan untuk menganalisis zat berupa zat oksidasi yang bisa mengoksidasi iodida (I^-) menjadi iodin. Iodin yang dihasilkan dapat diukur secara kuantitatif dengan titrasi menggunakan larutan standar tiosulfat ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$). Oleh karena itu, titrasi iodometri dapat digolongkan sebagai titrasi tidak langsung. Dalam titrasi iodometri, senyawa iodida yang biasanya

adalah KI, ditambahkan secara berlebihan ke dalam larutan analit an (misalnya iodat, IO_3^-) untuk membentuk I_2 . Banyaknya I_2 yang ara atau sama dengan yang ditentukan (analit), membuat jumlah ntukan dengan cara titrasi dengan larutan standar tiosulfat ngan menggunakan indikator amilum (Alauhdin, 2020).



Pemberian indikator amilum ini bertujuan untuk memperjelas titik akhir dari titrasi. Indikator amilum dapat memberikan warna biru gelap dari kompleks iodin-amilum sehingga indikator ini bertindak sebagai suatu tes yang amat sensitif untuk iodin. Penambahan indikator amilum ditambahkan saat titrasi mendeteksi titik ekuivalen, hal ini disebabkan apabila pemberian indikator terlalu awal maka ikatan antara ion dan amilum sangat kuat, amilum akan membungkus iod sehingga iod sukar lepas, akibatnya warna biru sukar hilang dan titik akhir titrasi tidak kelihatan tajam lagi. Pada titik akhir titrasi iod yang terikat juga hilang bereaksi dengan titran sehingga warna biru hilang dan perubahannya sangat jelas. Titik akhir titrasi dinyatakan dengan hilangnya warna biru dari larutan yang dititrasi (Adriani & Ranti, 2022).

1.2.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu mengenai analisis mutu fisik garam telah banyak dilakukan. Muawanah (2016) menemukan hasil pemeriksaan kadar KIO_3 pada 5 (lima) jenis sampel garam yang diambil, menunjukkan bahwa ke 5 (lima) sampel tersebut tidak memenuhi persyaratan SNI kalium iodat yaitu 30-80 ppm. Azmalina Adriani, Nardin & Yunita Wandira (2022) menemukan bahwa dari 5 sampel garam yang diteliti, hanya 1 sampel yang kadar yodiumnya sesuai dengan standar SNI, sedangkan terdapat 2 sampel yang mendekati dari standar SNI dan 2 lainnya jauh dibawah standar SNI.

Umbu (2021) bahwa hasil pengujian kadar air memenuhi SNI, kadar NaCl belum memenuhi SNI 3556-2016 dan tergolong pada garam K2 (garam kualitas sedang), kadar yodium tidak memenuhi SNI 3556-2016, kadar magnesium sebesar mg/100g dan kadar kalsium sebesar 503,70 mg/100g. Sulastri dkk (2024) menunjukkan bahwa kualitas garam dilihat dari kandungan NaCl yang dihasilkan menggunakan metode penguapan dengan bantuan panas bahan bakar menurut (SNI 4435-2017) atas dasar berat kering (adbk) untuk ketiga sampel dinilai belum layak untuk dikonsumsi karena tidak mencapai syarat SNI. Anggelia dkk (2023) menunjukkan hasil penetapan kadar dengan Spektrofotometri UV-Vis terdapat 5 sampel garam yang memenuhi persyaratan SNI dengan kadar KIO_3 (77,6-31,6 ppm), 5 sampel garam yang lain tidak memenuhi persyaratan SNI dengan kadar KIO_3 (28-2,1 ppm). Muthiah dkk (2020) menunjukkan bahwa dari 15 sampel garam yang diteliti, ternyata 8 sampel garam kadar KIO_3 memenuhi standar SNI yaitu 30 – 80 ppm, sedangkan 7 sampel garam tidak memenuhi standar SNI. Untuk 7 sampel garam yang tidak memenuhi standar SNI setelah dilakukan uji terhadap kadar air, kadar natrium klorida dan cemaran cadmium, hanya 3 sampel garam kadar air yang memenuhi standar SNI dan 4 sampel garam kadar air tidak memenuhi standar SNI. Untuk m klorida dan cemaran cadmium sudah memenuhi standar SNI.



Manfaat Penelitian

1. Umum

menganalisis mutu fisik sesuai syarat SNI pada garam konsumsi beredar di Kelurahan Bangkala.

2. Khusus

- a. Mengetahui kesesuaian kadar natrium klorida pada garam konsumsi berdasarkan syarat SNI
- b. Mengetahui kesesuaian kadar air pada garam konsumsi berdasarkan syarat SNI.
- c. Mengetahui kesesuaian kadar kalium iodat pada garam konsumsi berdasarkan syarat SNI

1.3.3 Manfaat Ilmiah

Memberikan informasi mengenai mutu fisik pada garam yang beredar di Kelurahan Bontorannu, Kecamatan Bangkala, Kabupaten Jeneponto.

1.3.4 Manfaat Praktis

- a. Membantu instansi terkait dalam meningkatkan efektivitas program fortifikasi garam beryodium sebagai langkah dalam mencegah Gangguan Kekurangan Yodium (GAKY).
- b. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pentingnya mengkonsumsi garam yang sesuai dengan SNI.



BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang merupakan penelitian dengan metode untuk menggambarkan suatu hasil penelitian. Jenis penelitian memberikan deskripsi, penjelasan, juga validasi mengenai fenomena yang sedang diteliti. Adapun analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis kadar NaCl, kadar air, dan kadar KIO_3 pada garam konsumsi.

2.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Februari - April 2025 di Kecamatan Bangkala, Jeneponto dan Laboratorium Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.

2.3 Populasi dan Sampel

2.3.1 Populasi

Populasi adalah keseluruhan elemen dalam penelitian meliputi objek dan subjek dengan ciri-ciri dan karakteristik tertentu. Populasi pada penelitian ini adalah semua garam konsumsi yang beredar di Kecamatan Bangkala.

2.3.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi atau wakil populasi yang diteliti dan diambil sebagai sumber data serta dapat mewakili seluruh populasi atau sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Adapun metode pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *total sampling*, dimana seluruh anggota yang tercantum populasi diambil menjadi sampel.

2.4 Instrumen Penelitian

2.4.1 Alat

Alat adalah benda yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan sehari-hari. Alat dapat mencakup berbagai jenis perkakas dan perabotan yang membantu dalam melakukan tugas tertentu. Adapun alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah:

a. Alat Untuk Uji Kadar NaCl

- 1) Neraca analitik
- 2) Batang pengaduk
- 3) Buret dan penjepit statif
- 4) Erlenmeyer 250 mL

Labu ukur 500 mL

Pipet volume 10 mL

Bulp

Pipet tetes

Gelas piala 300mL

Untuk Uji Kadar Air



- 1) Oven dengan ketelitian 1°C
 - 2) Cawan porselen
 - 3) Desikator berisi silica gel
 - 4) Gloves
 - 5) Neraca analitik
- c. Alat Untuk Uji Kadar KIO_3
- 1) Erlenmeyer asah
 - 2) Erlenmeyer 500 mL
 - 3) *Bulp*
 - 4) Pipet volume 10 mL dan 25 mL
 - 5) Corong
 - 6) Kaca arloji
 - 7) Pipet ukur
 - 8) Timbangan analitik
 - 9) Gelas ukur 50 mL
 - 10) Batang pengaduk
 - 11) Buret dan penjepit statif
 - 12) Labu ukur 100ml
 - 13) Gelas beaker 100 mL
 - 14) Penangas air
 - 15) *Timer*

2.4.2 Bahan

Bahan adalah unsur yang digunakan untuk membuat atau menghasilkan produk. Bahan sering kali merujuk pada bahan baku, yaitu bahan yang diolah melalui proses produksi untuk menjadi barang jadi. yang digunakan:

- a. Bahan Untuk Uji Kadar NaCl
 - 1) Garam konsumsi (sampel)
 - 2) AgNO_3
 - 3) K_2CrO_4
 - 4) H_2SO_4
 - 5) NaOH
 - 6) Fenolptalin
 - 7) *Aquadest*
- b. Bahan Untuk Uji Kadar Air
 - 1) Garam konsumsi (sampel)
 - 2) Kertas timbang
- c. Bahan Untuk Uji Kadar KIO_3
 - Garam konsumsi (sampel)
 - Aquadest*
 - Aquadest* matang
 - KI 10%
 - KI 20%
 - H_2SO_4 2N



- 7) HCl 4N
- 8) Kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$)
- 9) Amilum 1%
- 10) Kertas timbang
- 11) Tissue
- 12) Natrium Thiosulfat ($Na_2S_2O_3$) 0,1 N

2.4.3 Cara Kerja

a. Pengambilan Sampel

- 1) Peneliti melakukan pengambilan sampel yakni garam konsumsi di Kecamatan Bangkala, Kabupaten Jeneponto
- 2) Sampel yang telah dikemas kemudian di simpan dalam wadah untuk meminimalisir terjadinya kerusakan pada sampel
- 3) Sampel kemudian diteliti kadar NaCl, kadar air, dan kadar KIO_3 di Laboratorium Kimia Biofisik Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin.

b. Pengujian Kadar NaCl

1) Pembuatan Larutan Pereaksi

- a) Timbang 17 gram $AgNO_3$ kemudian larutkan dalam 1000 mL *aquadest* untuk membuat larutan perak nitrat ($AgNO_3$) 0,1 N.
- b) Timbang 5 gram K_2CrO_4 kemudian larutkan dalam 100 mL air suling untuk membuat indikator kalium kromat (K_2CrO_4) 5%.
- c) Tuangkan sedikit demi sedikit 7 mL H_2SO_4 pekat (H_2SO_4 95-97%, bj 1,84) ke dalam gelas piala 300 mL yang berisi 100 mL *aquadest*. Pindahkan ke dalam labu ukur 250 mL, dan encerkan sampai tanda garis untuk membuat larutan asam sulfat (H_2SO_4) 1N.
- d) Untuk membuat larutan natrium hidroksida (NaOH) 4N, terlebih dahulu timbang 160 g NaOH kemudian larutkan dengan air suling dalam gelas piala 300 mL. Tuangkan ke dalam labu ukur 1.000 mL, encerkan dengan air suling sampai tanda garis dan kocok sampai homogen.
- e) Larutkan 0,1 g fenolptalin menggunakan alkohol 70% dalam labu ukur 100 mL untuk membuat larutan indikator fenolptalin, kemudian kocok hingga larutan homogen.

2) Penentuan Kadar NaCl pada Sampel

- a) Timbang contoh uji ± 50 g, tambahkan air suling 200 mL, aduk kemudian saring dan tampung dalam labu 500 mL, bilas dengan *aquadest* dan tepatkan hingga tanda garis (larutan A)
- b) Pipet 2 mL larutan A ke dalam Erlenmeyer 250 mL
- c) Asamkan dengan beberapa tetes H_2SO_4 1 N sampai larutan bereaksi asam terhadap indikator fenolptalin



- d) Netralkan dengan NaOH 4N
- e) Encerkan dengan air suling sampai 100 mL
- f) Tambahkan 1 mL larutan K_2CrO_4 5%
- g) Titrasi dengan larutan $AgNO_3$ 0,1 N sampai terbentuk warna merah bata

3) Perhitungan Kadar NaCl

$$\text{Kadar NaCl Bahan asal (\%)} = \frac{V \times N \times fp \times 58,5}{W} \times 100$$

Keterangan:

V : volume $AgNO_3$ yang diperlukan pada penitrasi (mL)

N : normalitas $AgNO_3$

fp : faktor pengenceran

58,5 : bobot molekul NaCl

W : bobot contoh uji (mg).

c. Pengujian Kadar Air

1) Penentuan Kadar Air pada Sampel

- a) Panaskan cawan petri beserta tutupnya dalam oven pada temperatur $(110 \pm 2)^\circ C$ selama lebih kurang satu jam dan dinginkan dalam desikator selama 20 menit sampai dengan 30 menit, kemudian timbang dengan neraca analitik (cawan porselen dan tutupnya) (W_0).
- b) Masukkan 20 g sampel ke dalam cawan, tutup dan timbang (W_1)
- c) Panaskan cawan yang berisi contoh tersebut dalam keadaan terbuka dengan meletakkan tutup cawan di samping cawan di dalam oven pada temperatur $(110 \pm 2)^\circ C$ selama dua jam.
- d) Tutup cawan ketika masih di dalam oven, pindahkan segera ke dalam desikator dandinginkan selama 20 sampai dengan 30 menit kemudian timbang
- e) Lakukan pemanasan kembali selama satu jam dan ulangi kembali penimbangan sehingga diperoleh bobot konstan (W_2)

2) Perhitungan Kadar Air

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100$$

Keterangan:

W_0 = bobot cawan kosong dan tutupnya (g)

W_1 = bobot cawan, tutupnya dan contoh sebelum dikeringkan (g)

W_2 = bobot cawan, tutupnya dan contoh sesudah dikeringkan (g)



2.3.3 Pengujian Kadar KIO_3

1. Standarisasi Larutan Penitar

- Timbang $\pm 500\text{mg}$ Kalium dikromat ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) dan larutkan dengan air suling dalam labu ukur 100 mL dan encerkan hingga tanda garis.
- 25 mL $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ larutan dipipet kedalam Erlenmeyer 500 mL yang berisi 10 mL larutan KI 20% dan 25 mL HCl 4N. Kemudian diencerkan sampai 200 mL dan dititer dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0.005 N. Peniteran diakhiri bila warna larutan berubah dari biru menjadi hijau-muda.

2. Penentuan Kadar KIO_3 pada Sampel

- Timbang ± 10 gram garam masukkan ke dalam erlenmeyer asah.
- Tambahkan 50 mL *aquadest* matang (sisakan 20 mL), kemudian tambahkan KI 10%. Sebelum penambahan KI tambahkan 2 mL H_2SO_4 2N, lalu erlenmeyer ditutup dan simpan di tempat yang gelap selama 10 menit.
- Bilas tutup erlenmeyer dengan sisa *aquadest* 20 mL, kemudian titrasi dengan Natrium Thiosulfat 0,1 N sampai warna coklat kekuningan.
- Lakukan standarisasi iodometri dengan menimbang $\pm 0,5$ gram $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ke dalam erlenmeyer 100 mL, lalu ditambahkan 100 mL *aquadest*. Kemudian kocok hingga kalium dikromat larut. Tambahkan 10 mL KI 20% dan 20 mL HCl 4 N. Ditambahkan kalium dikromat 0,5 gram hingga warna berubah menjadi kuning kecoklatan. Titrasi larutan dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N dengan menggunakan indikator amilum. Pada titrasi keempat dan kelima ditambahkan 4 tetes amilum. Dengan perubahan warna dari biru tua menjadi tak berwarna.

3. Perhitungan Kadar KIO_3

$$\text{Kenormalan Larutan } \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{\text{mg } \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{\text{Fp} \times \text{V} \times 49}$$

$$\text{Kadar } \text{KIO}_3 = \text{mL } \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times \text{N } \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times \text{BM } \text{KIO}_3 \times \frac{1}{6} \times \frac{1000}{\text{sampel}}$$

$$\text{Kadar Iodium} = \frac{\text{BA I}}{\text{BM } \text{KIO}_3} \times \text{Kadar } \text{KIO}_3$$

Keterangan:

BM KIO_3 = 214

BA I = 126

Fp = Faktor Pengencer

2.5 Pengumpulan Data



Primer

primer merupakan data yang dikumpulkan dengan melakukan wawancara, dan observasi yang diambil atau diukur oleh peneliti. Adapun data primer dalam penelitian ini adalah data kadar air, dan kadar KIO_3 pada garam konsumsi yang diukur

menggunakan metode titrasi argentometri, metode gravimetri, dan titrasi iodometri.

2.5.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan yang diperoleh secara tidak langsung oleh pengumpulan data, melainkan memperoleh data dari pihak lain atau lewat dokumen yang ada. Data sekunder pada penelitian ini adalah data prevalensi GAKY baik secara global, nasional, maupun regional. Selain itu data mengenai Gambaran umum wilayah penelitian dan data khusus lainnya yang diperoleh dari instansi terkait.

2.6 Pengolahan dan Analisis Data

2.6.1 Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak komputer dengan bantuan aplikasi SPSS. Pengolahan data menggunakan SPSS melalui beberapa tahap yaitu *tabulating*, *editing*, *entry*, dan *cleaning*.

2.6.2 Analisis data

Analisis data dilakukan menggunakan metode komperatif, yaitu suatu metode yang digunakan untuk membandingkan data penelitian yang diperoleh dengan fakta-fakta. Data rata-rata hasil pengujian simplo dan duplo setiap hasil uji kadar NaCl, kadar air, dan kadar KIO_3 setiap sampel divalidasi menggunakan metode RPD (*Relative Percent Difference*).

2.7 Penyajian Data

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

