

Bab II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sodium**2.1.1 Definisi Sodium**

Sodium merupakan kation mayor tubuh terbanyak yang berada di cairan ekstraseluler (Scientific Advisory Committee on Nutrition, 2003). Selain di dalam tubuh, sodium juga dapat ditemukan hampir disetiap produk makanan. Sodium dapat ditemukan di produk makanan maupun di dalam tubuh dalam bentuk garam (Irawan, 2007). Di dalam molekul ini, sodium biasanya berbentuk ion Na^+ .

2.1.2 Fisiologi Sodium

Sodium berperan penting dalam regulasi cairan tubuh. Sebagai kation utama di cairan ekstraseluler, konsentrasi sodium berkisar 135-145 mmol/L. Sodium juga akan berada pada cairan intraseluler namun dengan konsentrasi yang lebih kecil ± 3 mmol/L (Irawan, 2007). Diperkirakan sekitar 100 gram dari ion sodium atau ekuivalen dengan 250 gr NaCl yang terkandung di dalam tubuh. Garam sodium merupakan garam yang mudah diserap oleh tubuh. Setiap kelebihan sodium yang terjadi di dalam tubuh akan dikeluarkan melalui urin dan keringat. Lebih dari 90% tekanan osmotik pada cairan ekstraseluler ditentukan oleh garam yang mengandung sodium, khususnya NaCl dan NaHCO_3 . Perbedaan kadar sodium intravaskuler dan interstitial disebabkan oleh keseimbangan Gibbs-Donnan, sedangkan perbedaan kadar sodium dalam cairan ekstrasel dan intrasel disebabkan oleh adanya transpor aktif dari sodium keluar

sel yang bertukar dengan masuknya kalium ke dalam sel (pompa $\text{Na}^+ \text{K}^+$) (Yaswir & Ferawati, 2012).

2.1.3 Fungsi Sodium

Sodium merupakan nutrisi penting bagi tubuh meskipun hanya dibutuhkan dalam jumlah yang kecil. Sebagai kation utama di dalam cairan ekstraseluler tubuh, sodium berfungsi untuk menjaga keseimbangan cairan di dalam tubuh, menjaga aktivitas saraf, dan kontraksi otot. Pada keadaan normal, sodium (Na^+) bersama dengan pasangan (terutama klorida, Cl^-) akan memberikan kontribusi lebih dari 90% terhadap efektif osmolalitas di dalam cairan ekstraseluler (Irawan, 2007). Sodium berperan pula dalam absorpsi glukosa dan sebagai alat angkut zat-zat gizi lain melalui membran, terutama melalui dinding usus (Almatsier, 2001). Selain fungsi di atas, sodium juga berfungsi dalam menjaga keseimbangan asam-basa.

2.1.4 Metabolisme Sodium dalam Tubuh

Hampir 98% sodium yang masuk ke dalam tubuh melalui diet diabsorpsi oleh epitel mukosa saluran cerna usus halus (Dietary Reference Intake, 2006) dengan proses difusi dan diekskresikan melalui ginjal atau saluran cerna serta beberapa dikeluarkan melalui keringat melalui kulit. Jumlah sodium di dalam tubuh merupakan gambaran keseimbangan antara sodium yang masuk dan sodium yang keluar (Dietary Reference Intake, 2006). Cairan yang berisi konsentrasi sodium yang berada pada saluran cerna bagian atas hampir mendekati cairan ekstrasel, namun sodium direabsorpsi sebagai cairan pada

saluran cerna bagian bawah, oleh karena itu konsentrasi sodium pada feses hanya mencapai 40 mEq/L (Yaswir & Ferawati,2012).

Keringat adalah cairan hipotonik yang berisi sodium dan klorida. Menurut European Food Safety Authority (2005) sodium yang dikeluarkan melalui keringat sebesar 20-80 mmol per hari sedangkan pada feses sebesar 5-10 mmol per hari dan pada urin sebesar 1-500 mmol per hari. Selama seseorang tidak berkeringat yang terlalu berlebih, kebanyakan sodium akan diekskresikan melalui ginjal dalam bentuk urin (Dietary Reference Intake, 2006).

Ginjal memiliki peranan penting dalam hal pengeluaran atau ekskresi sodium. Hal ini dilakukan untuk mempertahankan keseimbangan sodium di dalam tubuh, yang mana sangat diperlukan untuk mempertahankan volume cairan tubuh. Sodium difiltrasi di glomerulus ginjal sebesar 18 mmol per menit (European Food Safety Authority, 2005), kemudian akan direabsorpsi secara aktif 60-65% di tubulus proksimal ginjal bersama-sama dengan H₂O dan klorida yang direabsorpsi secara pasif, sodium yang tersisa akan direabsorpsi di lengkung henle (25-30%), tubulus distal (5%), dan duktus koligentes (4%) (Yaswir & Ferawati, 2012). Aldosteron memiliki peranan penting dalam merangsang tubulus distal ginjal untuk mereabsorpsi sodium bersama air secara pasif dan mensekresi kalium pada sistem renin-angiotensin-aldosteron (*RAAS system*) untuk mempertahankan keseimbangan kation dan anion di dalam tubuh.

2.1.5 Sumber Sodium

2.1.5.1 Bahan Makanan Alami

Sodium merupakan nutrisi yang mudah didapatkan baik dalam bahan alami nabati maupun bahan alami hewani. Beberapa makanan alami nabati

seperti buah pun mengandung sodium meskipun dalam jumlah yang sedikit. Hal ini membuat tubuh tidak akan pernah kekurangan sodium meskipun tidak menggunakan garam tambahan karena konsumsi yang berulang dapat memenuhi kebutuhan akan sodium tiap harinya. Lima persen garam secara natural berada pada makanan dan 19% adalah garam yang ditambahkan saat memasak atau *garam meja* (Henderson et al. 2003).

Tabel 2.1 Perbandingan Kadar Sodium Pada Tiap-Tiap Golongan Bahan Makanan (DKBM, 2005)

Golongan Buah-Buahan		Golongan Daging dan Olahannya		Golongan Sayuran	
Bahan Makanan	Kadar Sodium (mg/100gr)	Bahan Makanan	Kadar Sodium (mg/100gr)	Bahan Makanan	Kadar Sodium (mg/100gr)
Alpoket	02,00	Ayam	0,00	Bawang bombay	00,00
Anggur	09,16	Baso	0,00	Bawang merah	06,00
Apel Malang	00,00	Bebek/Itik	0,00	Bawang putih	18,00
Belimbing	04,00	Daging Kambing	0,00	Bayam	04,00
Bengkuang	00,00	Daging Sapi	0,00	Buncis	00,00
Golongan Cerelia, Umbi, dan Hasil Olahannya		Golongan Ikan, Kerang, Udang, dan Hasil Olahannya		Golongan Serba-Serbi	
Bahan Makanan	Kadar Sodium (mg/100gr)	Bahan Makanan	Kadar Sodium (mg/100gr)	Bahan Makanan	Kadar Sodium (mg/100gr)
Bihun	13,00	Bandeng	00,00	Bir (4% alkohol)	08,00
Kentang	07,00	Bawal	00,00	Madu	60,00
Ketela Pohon (Singkong)	03,00	Belut	55,00	Saus Tomat	00,00
Tepung Terigu	02,00	Cumi-cumi	00,00	Teh	10,00
Golongan Telur		Golongan Kacang-kacangan, biji-bijian, dan Hasil Olahannya		Golongan susu dan Hasil olahannya	
Bahan	Kadar	Bahan	Kadar	Bahan	Kadar

makanan	Sodium (mg/100gr)	Makanan	Sodium (mg/100gr)	makanan	Sodium (mg/100gr)
Telur ayam	190,00	Kacang ijo	00,00	Keju	000,00
Telur bebek	208,00	Kluwak	00,00	Mentega	987,00
Telur bebek, asin	000,00	Kacang panjang	30,60	Susu Sapi	000,00
Telur ayam kampung	190,00	Kacang tanah	00,00	Susu Kental manis	150,00

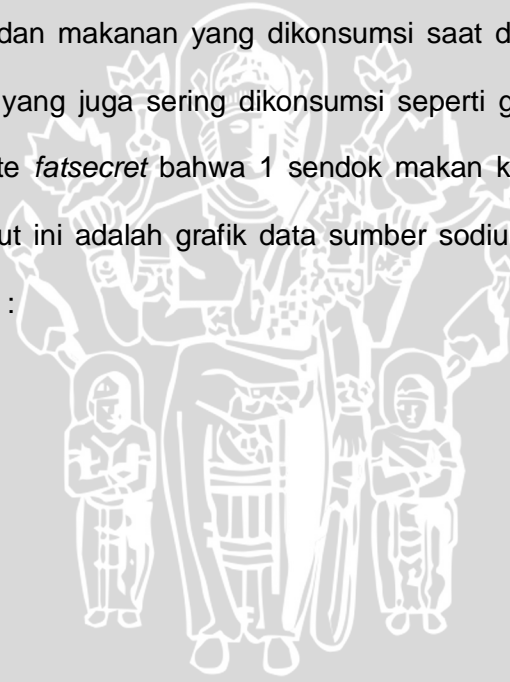
Tabel 2.1 menunjukkan perbandingan kadar sodium yang bervariasi pada beberapa makanan mulai dari bahan makanan alami hingga makanan olahan. Berdasarkan *Definitions of Nutrition Content Claims* pada *U.S Department of Health and Human Services* dan *Food and Drug Administration Center fo Food Safety and Applied Nutrition* terdapat istilah *sodium free*, *very low sodium*, *low sodium*, *low sodium meal*, *reduced or less sodium*, *light in sodium*, dan *unsalted or no salt added*.

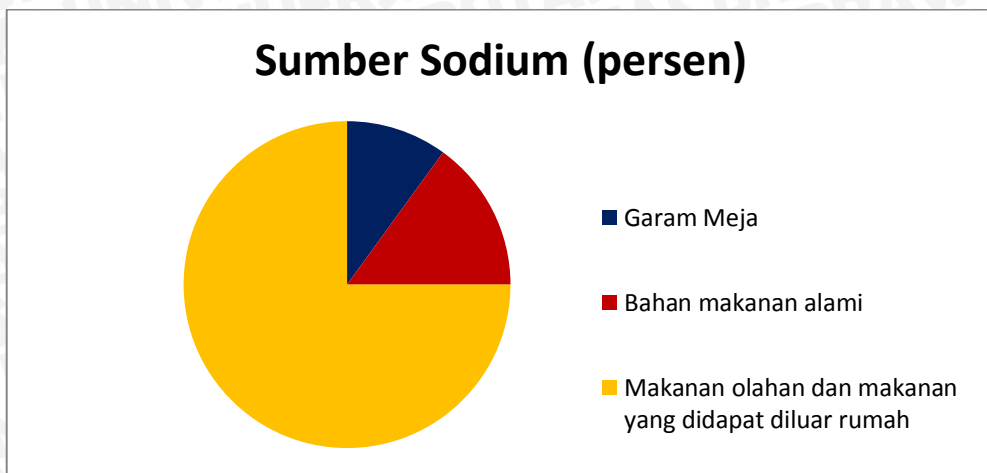
Tabel 2.2 Definitions of Nutrition Content Claims (U.S Department of Health and Human Services dan Food and Drug Administration Center fo Food Safety and Applied Nutrition, 2013)

<i>Sodium free</i>	≤ 5mg per porsi
<i>Very low sodium</i>	≤ 35mg sodium per porsi
<i>Low sodium</i>	≤ 140 mg sodium per porsi
<i>Low sodium meal</i>	≤ 140 mg sodium per 100 gr
<i>Reduced or less sodium</i>	± ≤ 25% sodium dari porsi reguler
<i>Light in sodium</i>	≤ 50% sodium dari porsi reguler
<i>Unsalted or no salt added</i>	Tidak ada sodium yang ditambahkan pada produk makanan saat pengolahan makanan (bukan <i>sodium-free food</i>)

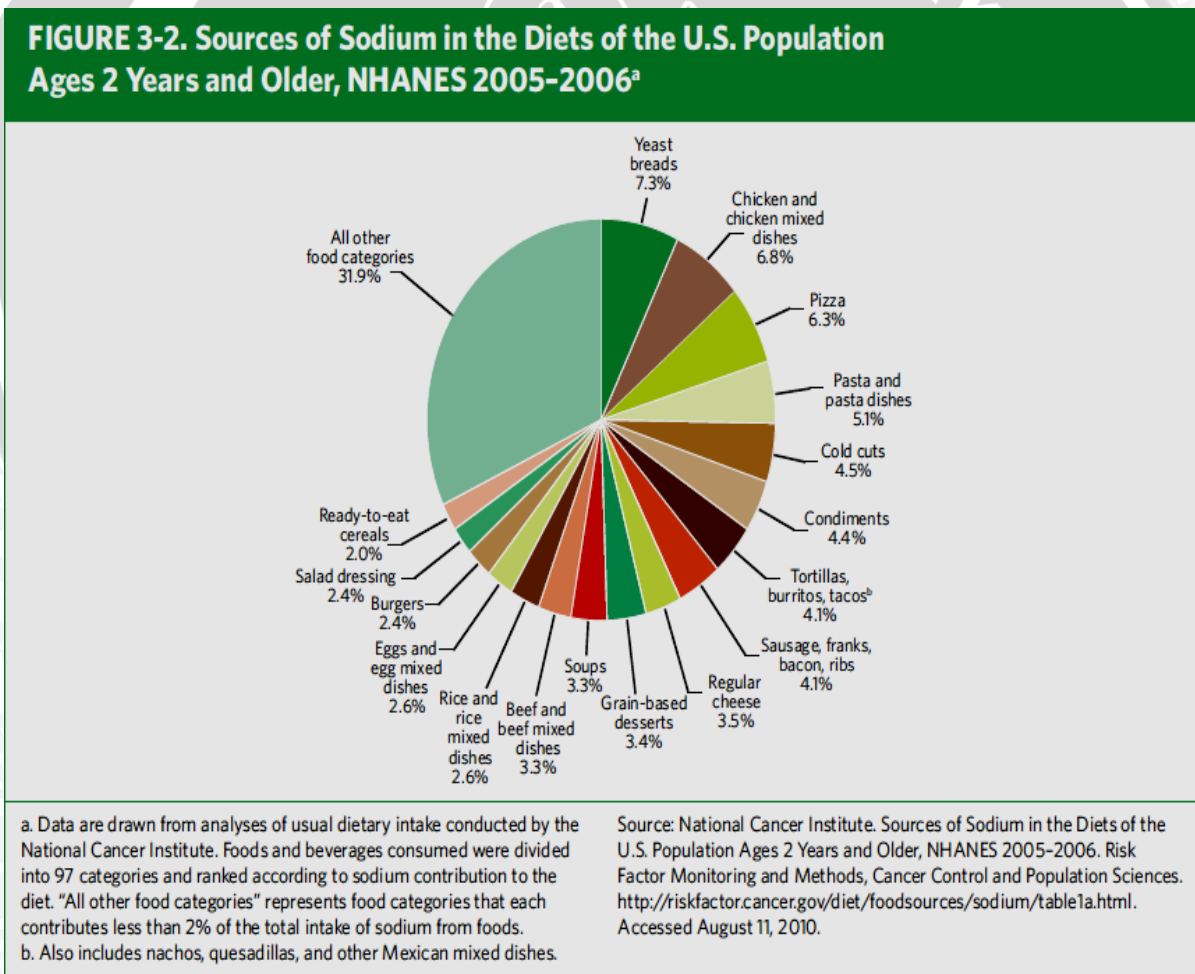
2.1.5.2 Makanan Olahan

Sumber utama garam pada makanan berasal dari makanan olahan, makanan kaleng, makanan yang dimasak, dan garam meja. Berdasarkan data American Heart Association tahun 2012 menunjukkan bahwa lebih dari 75% sodium dalam makanan berasal dari makanan olahan, minuman, dan makanan restoran. Kenney (2004) menunjukkan bahwa pada populasi barat mengkonsumsi *dietary salt* sekitar 10% berasal dari makanan yang dikonsumsi, sekitar 15-25% berasal dari *saltshaker* atau *garam meja*, dan sekitar 75% berasal dari makanan olahan dan makanan yang dikonsumsi saat diluar rumah. Salah satu makanan olahan yang juga sering dikonsumsi seperti garam meja adalah kecap. Menurut website *fatsecret* bahwa 1 sendok makan kecap mengandung 902 mg sodium. Berikut ini adalah grafik data sumber sodium dalam makanan pada populasi Amerika :





Gambar 2.1 Sumber sodium pada Makanan (Kenney, 2004)



Gambar 2.2 Sumber Sodium pada Makanan (Dietary Guidelines for Americans, 2010)



2.1.5.3 Bahan Tambahan Pangan

Ada beberapa bahan tambahan pangan yang komposisinya terdiri dari sodium. Bahan tambahan ini terdiri dari bahan pengawet dan *food additive*.

Bahan pengawet dan *food additive* yang sering dipakai masyarakat meliputi:

- NaCl atau garam
- sodium benzoat
- sodium propionat
- sodium nitrat
- sodium nitrit
- sodium bikarbonat
- sodium hydroxide
- sodium alginat
- disodium sulfat
- sodium fosfat
- sodium sulfit
- sodium bisulfit
- sodium metabisulfit
- dan monosodium glutamat.

Garam terbentuk atas dua komponen: 40% sodium dan 60% klorida (Heiser, 2005) sehingga dalam 1 gram garam berisi 400 mg sodium dan 600 mg klorida. Garam digunakan sebagai pengawet makanan, *texture enhancer*, *color enhancer*, penguat rasa, dan penambah rasa. Penggunaan garam dalam jumlah besar dapat menghambat pertumbuhan bakteri sehingga garam digunakan sebagai pengawet makanan (Kenney, 2004). Fungsi garam sebagai penambah

rasa dapat dilihat dari penambahan garam pada makanan sehingga dapat menambah rasa asin. Garam tidak hanya memberikan rasa asin tetapi juga memberikan efek pada elemen rasa yang lain seperti manis dan pahit. Fungsi ini berkaitan dengan fungsi garam sebagai penguat rasa. Hal ini ditandai dengan menambahkan sedikit garam pada buah-buahan dan karamel untuk meningkatkan rasa manis serta menambahkan sedikit garam pada olive oil untuk sedikit meredakan rasa pahit (Moncel, n.d). Garam juga mempunyai fungsi sebagai *texture enhancer*. Hal ini bisa dilihat dalam pembuat roti gandum karena sejumlah garam akan memberikan efek terhadap laju fermentasi ragi dan pembentukan gluten sehingga mempengaruhi tekstur akhir roti (Moncel, n.d). Selain itu, garam juga berfungsi sebagai *color enhancer*. Fungsi ini dapat dilihat pada daging olahan seperti *hotdog* karena garam membantu dalam menjaga warna baik pewarna tambahan maupun alami, mencegah agar tidak pudar (Moncel, n.d).

Sodium benzoat banyak digunakan sebagai pengawet makanan karena sifatnya sebagai antimikroba (Kristianingrum, 2006). Sodium benzoat sangat mudah larut dalam air. Wibbertmann et al (2005) yang melaporkan penelitian tahun 1998 oleh Srour menyatakan Sodium benzoat digunakan secara luas sebagai pengawet pada *pickles*, saus, dan jus buah. Sodium benzoate juga digunakan dalam farmakologi untuk tujuan pengawetan (hingga 1% dalam cairan obat) (Wibbertmann et al. 2005).

Sodium propionat berfungsi sebagai pengawet dan antimikroba (Eka, 2013). Efek antimikroba pada sodium propionat adalah menghambat jamur pada kue dan roti sedangkan sodium nitrit merupakan garam dan anti-oksidan. Sodium nitrit berfungsi sebagai antimikroba sehingga dapat menghambat pertumbuhan

bakteri yang dapat menyebabkan racun botulisme (International Food Information Council and US FDA, 2010). Natrium nitrit dapat mengawetkan *ham*, *bacon*, dan *hot dog*. Selain itu ada natrium bikarbonat atau soda yang digunakan untuk mengembangkan adonan. Satu sendok baking soda sama dengan 1259 mg natrium (fatsecret, n.d). Sedangkan natrium hydroxide digunakan sebagai pelunak kulit buah-buahan dan sayuran (AHA, 2012), natrium alginat digunakan pada susu cokelat dan es krim untuk membuat tekstur lebih lembut (Hermann, 2012), serta disodium fosfat banyak ditemukan pada sereal dan keju olahan (AHA, 2012).

Monosodium glutamat atau MSG merupakan penguat rasa dan *food additive* (Farr et al, 2010). Monosodium glutamat sangat banyak digunakan bahkan disetiap negara menggunakan MSG. MSG terbentuk dari asam glutamat dan natrium. Untuk natrium nitrat, natrium fosfat, natrium sulfat, natrium bisulfat, dan natrium metabisulfat memiliki fungsi yang sama yaitu sebagai pengawet makanan (Kristianingrum, 2006).

2.1.5.4 Lain-Lain

Sumber natrium lainnya adalah obat-obatan yang dapat dibeli secara bebas di apotek. Obat-obatan tersebut berisi natrium. Obat-obatan ini meliputi obat untuk pencernaan, obat sakit kepala, obat batuk, obat pencuci perut, dan masih banyak lagi (Hermann,2012).

Di dalam air yang kita minum sehari-hari juga mengandung natrium. Hal ini tergantung dari dimana air itu mengalir. Jika air itu mengalir di bawah tanah yang kaya akan natrium, maka air tersebut juga akan mengandung natrium yang lebih tinggi (WHO, 2003)

2.1.6 Tingkat Konsumsi Sodium Orang Indonesia

Peningkatan konsumsi sodium terjadi hampir di seluruh dunia. Di Indonesia sendiri, rerata asupan garam adalah 6,31 g/kap/hr pada tahun 2002, 5,6 g/kap/hr tahun 2007 dan 5.7 g/kap/hr tahun 2009 (Hardinsyah,2011). Sedangkan menurut Mustamin dalam penelitiannya tentang asupan sodium pada individu usia lanjut di kabupaten Barru tahun 2010 menunjukkan rerata konsumsi sodium di tempat tersebut cukup tinggi yaitu 6300 mg/hari.

2.1.7 Kebutuhan Sodium pada Manusia

Institute of Medicine atau IOM membuat level Adequate Intake (AI) untuk sodium dan potasium serta level konsumsi maksimal yang dapat ditoleransi untuk sodium berdasarkan efeknya pada tekanan darah. AI dari IOM merekomendasikan konsumsi rata-rata sodium tiap hari untuk individu yang berumur 9 hingga 50 tahun adalah 1500 mg per hari (Doyle, 2008). Untuk anak-anak dan lansia konsumsi rata-rata sodium lebih rendah yaitu umur 1 hingga 3 tahun : 1000 mg/hari, 4-8 tahun : 1200 mg/hari, 51-70 tahun : 1300 mg/hari, dan >71 tahun : 1200 mg/hari (Doyle,2008). Level konsumsi maksimal sodium yang diperbolehkan oleh AHA tahun 2012 dan *The 2010 Dietary Guidelines Scientific Advisory Committee* adalah 1500 mg/hari dan menurut Gunnars (2013), 1500 mg sodium setara dengan 3/4 sendok teh garam meja atau 3750 mg garam.

2.1.8 Sodium dan Penyakit Hipertensi

Kelebihan sodium merupakan hal yang sering terjadi. Hal ini dapat terjadi karena konsumsi garam yang berlebihan melalui penambahan garam dalam memproses makanan atau memasak dan melalui penambahan garam pada

makanan jadi atau garam meja. Efek berbahaya mengonsumsi diet tinggi garam yang paling utama adalah peningkatan tekanan darah (hipertensi). Hipertensi merupakan faktor resiko terjadinya penyakit kardiovaskuler, penyakit stroke, dan penyakit gagal ginjal. Berdasarkan penelitian cohort *population-based* yang dilakukan di Jepang, Nagata et al. (2004) menemukan hubungan positif antara sodium dan dua tipe stroke -- intracerebral haemorrhage dan ischaemic stroke pada laki-laki. Namun, pada wanita hubungan ini tidak sama.

2.2 Hipertensi

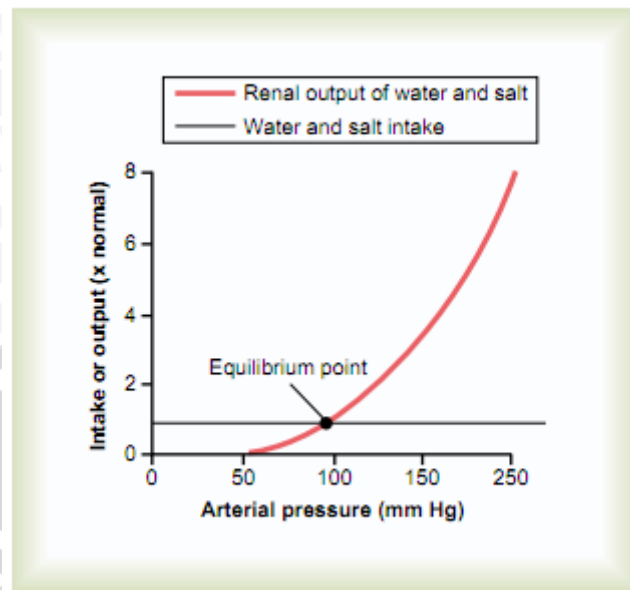
2.2.1 Epidemiologi Hipertensi

Hipertensi adalah penyakit tidak menular yang akhir-akhir ini menjadi tren dikalangan masyarakat. Tren ini akan semakin meningkat seiring dengan terjadinya perubahan gaya hidup masyarakat. WHO (2012) menemukan bahwa faktor resiko gaya hidup, termasuk merokok, *physical inactivity*, makanan yang tidak sehat, dan penggunaan alkohol diperkirakan bertanggung jawab sekitar 80% atas terjadinya penyakit jantung koroner dan penyakit *cerebrovascular*. Hipertensi merupakan salah satu dari faktor resiko utama yang mempengaruhi beban penyakit kardiovaskuler secara global yang menyebabkan peningkatan insiden semua kasus kardiovaskuler dan kematian karena penyakit kardiovaskuler, kematian mendadak, stroke, penyakit jantung koroner, gagal jantung, *atrial fibrillation*, penyakit arteri perifer, dan *renal insufficiency* (Fagard,2012). Hampir 25% populasi dewasa di dunia terkena hipertensi, dan prevalensinya diperkirakan meningkat hingga 60% pada tahun 2025, diperkirakan sekitar 1.56 juta orang akan terkena (Adrogué dan Madias,2007).

Di Indonesia, prevalensi hipertensi juga cukup tinggi. Menurut data dari Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) tahun 2007 menunjukkan bahwa proporsi penyebab kematian tertinggi adalah penyakit kardiovaskuler (31,9%) termasuk hipertensi (6,8%) dan stroke (15,4%). Data ini belum mencakup kasus-kasus hipertensi yang tidak terdiagnosis karena berdasarkan hasil data Riskesdas (2007) pula, prevalensi hipertensi berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan hanya 7,2% sedangkan kasus hipertensi yang minum obat anti hipertensi hanya 7,6% (kasus yang meminum obat hipertensi hanya 0,4%) sehingga prevalensi hipertensi yang didiagnosis oleh tenaga kesehatan adalah 24% atau dengan kata lain 76% kasus hipertensi yang ada di masyarakat tidak terdiagnosis.

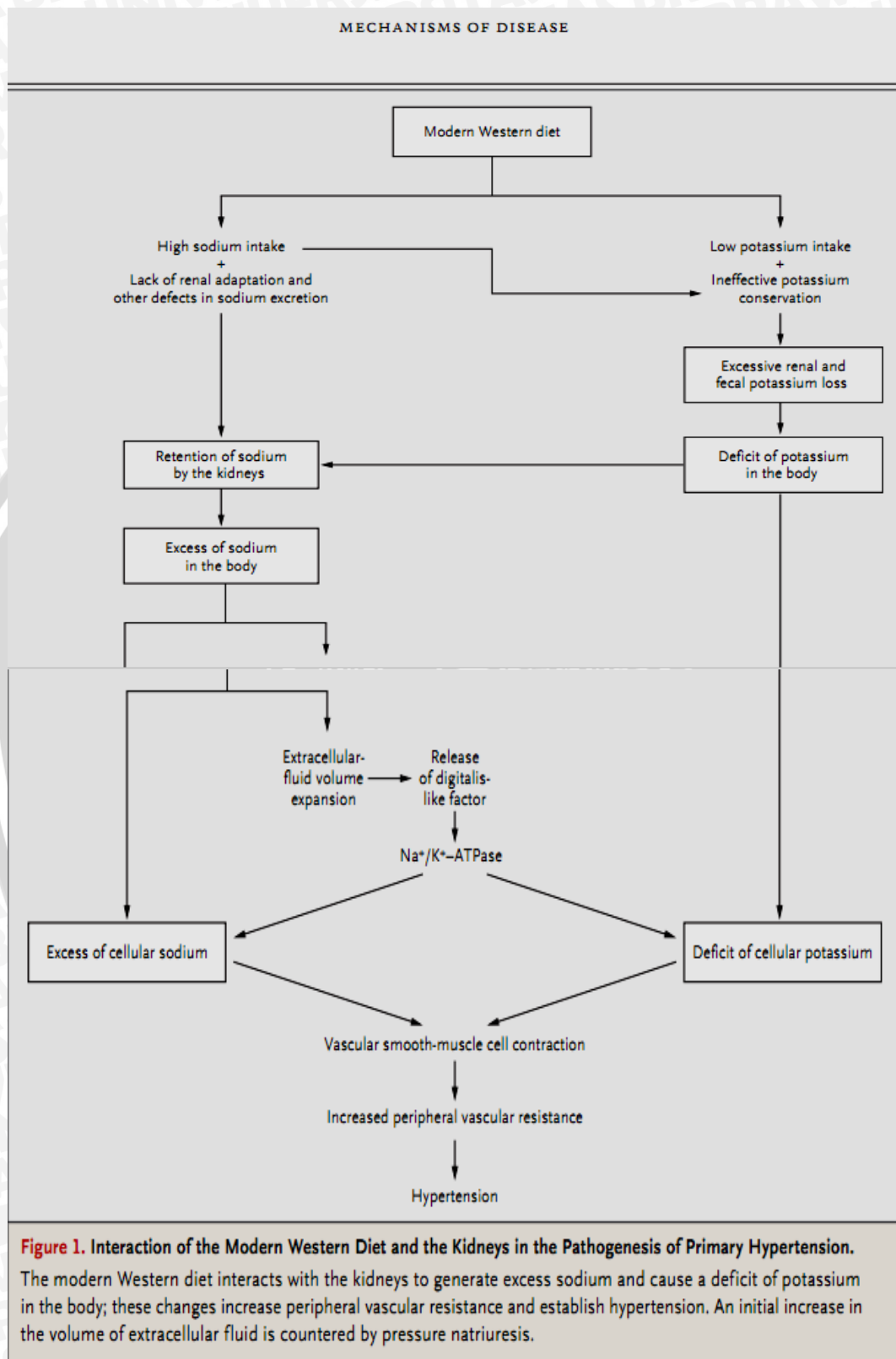
2.2.2 Patofisiologi Hipertensi

Menurut Tedjakusuma (2012) mekanisme regulasi tekanan darah diketahui ada 3 yaitu : sistem saraf simpatis, sistem RAAS (*Renin-Angiotensin-Aldosteron System*), dan keseimbangan sodium-cairan tubuh (ADH/aldosteron). Ketiga sistem ini saling berkaitan dalam menyebabkan terjadinya hipertensi meskipun mekanisme seluruhnya belum diketahui secara jelas. Ada dua faktor penentu nilai tekanan arteri jangka panjang, yaitu derajat pergeseran tekanan kurva keluaran ginjal untuk air dan garam dan nilai garis asupan air dan garam (Guyton & Hall, 2007). Apabila kedua faktor tersebut berubah baik meningkat ataupun menurun tekanan arteri juga akan berubah.



Gambar 2.3 Kurva Keluaran Ginjal dan Nilai Garis Asupan Garam dan Air

Pada dasarnya, ginjal manusia memang bekerja untuk mempertahankan sodium dalam tubuh dan mengeluarkan potasium. Hal ini disebabkan pola makan manusia jaman dulu yang tinggi potasium dan rendah sodium. Ketika pola makan sudah berubah, ginjal akan beradaptasi dengan perubahan tersebut. Akhirnya, ginjal akan mengekskresi potasium dan meretensi sodium yang mana jumlah sodium dalam tubuh akan semakin meningkat (Adrogué dan Madias, 2007)



Gambar 2.4 Mekanisme Penyakit Hipertensi (Adrogué dan Madias,2007)

Kenaikan asupan garam sangat berpengaruh dalam meningkatkan tekanan arteri daripada kenaikan asupan air. Secara normal, air akan langsung diekresikan oleh ginjal, tetapi garam tidak diekresikan secara langsung. Akibatnya terjadi penumpukan garam di dalam tubuh dan secara tidak langsung meningkatkan volume cairan ekstrasel. Peningkatan cairan ekstrasel ini disebabkan oleh dua faktor. Faktor pertama yaitu bila terdapat kelebihan garam di dalam cairan ekstrasel, osmolalitas cairan akan meningkat sehingga merangsang pusat haus di otak. Hal ini membuat seseorang minum air lebih banyak sebagai usaha mengembalikan konsentrasi garam ekstrasel kembali normal. Keadaan ini akan meningkatkan volume cairan ekstrasel. Faktor yang kedua yaitu Kenaikan osmolalitas sebagai akibat kelebihan garam dalam cairan ekstrasel merangsang kelenjar hipotalamus-hipofise-posterior untuk menyekresi hormon antidiuretik lebih banyak. Hal ini menyebabkan ginjal mereabsorpsi air dalam jumlah yang besar sehingga volume urin yang diekresikan menurun tetapi meningkatkan volume ekstrasel (Oparil, Zaman & Calhoun, 2003).

Selain terjadi peningkatan volume ekstrasel, volume darah dan curah jantung juga meningkat hingga 20-40 mmHg di atas normal. Hal ini kemudian diikuti dengan peningkatan tekanan arteri yang tidak lebih cepat dari peningkatan volume cairan dan curah jantung. Peningkatan tekanan arteri yang lebih lambat ini dikarenakan penurunan awal pada tahanan perifer total yang disebabkan oleh mekanisme baroreseptor. Pada fase akut, peningkatan tekanan arteri akan meregangkan baroreseptor dan menyebabkan penjarangan sinyal ke sistem saraf pusat. Baroreseptor memberi respon sangat cepat terhadap perubahan tekanan arteri namun baroreseptor lebih banyak berespon terhadap perubahan tekanan arteri yang cepat daripada perubahan tekanan arteri yang menetap sehingga

dalam waktu 2-4 hari baroreseptor tidak lagi dapat mencegah naiknya tekanan. Pada keadaan yang seperti ini, tekanan arteri telah meningkat hampir mencapai ketinggian maksimal karena adanya curah jantung, walaupun tahanan perifer total hampir tetap berada pada nilai normalnya (Guyton & Hall, 2007).

Beberapa minggu kemudian terjadi perubahan sekunder yaitu terjadi kenaikan tahanan perifer total secara progresif, sementara pada saat yang sama curah jantung turun hampir kembali normal. Mekanisme kembalinya curah jantung disebabkan setelah curah jantung meningkat dan menyebabkan terjadinya hipertensi, maka kelebihan darah pada jaringan akan merangsang arteriol setempat untuk vasokonstriksi sehingga mengembalikan aliran darah setempat kembali ke nilai normal dan pada saat yang bersamaan terjadi kenaikan sekunder pada tahanan perifer total sehingga akan terjadi tekanan arteri jangka panjang lebih lama lagi. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya hipertensi (Guyton & Hall, 2007).

Faktor penentu kedua yang mempengaruhi nilai tekanan arteri jangka panjang yaitu derajat keluaran ginjal untuk air dan garam. Peningkatan keluaran garam dan air sangat bergantung terhadap fungsi ginjal sebagai organ ekskresi. Kenaikan tekanan darah arteri akan meningkatkan aliran darah yang melalui ginjal sehingga mengurangi kecepatan sekresi renin dan kemudian akan menurunkan retensi garam dan air oleh ginjal (Guyton & Hall, 2007). Apabila fungsi ginjal menurun akan mengakibatkan sistem renin-angiotensin-aldosteron terganggu. Akibatnya, garam dan air akan teretensi sehingga meningkatkan volume ekstrasel dan timbulah hipertensi.

2.2.3 Faktor Risiko Hipertensi

Hipertensi dapat dikategorikan sebagai hipertensi primer dan hipertensi sekunder. Hipertensi primer atau essential hypertension mencakup sekitar 90-95% pada kasus hipertensi orang dewasa dan selebihnya adalah hipertensi sekunder yang mencakup 2-10% (Riaz, 2012). Hipertensi primer maupun sekunder dapat terjadi karena adanya faktor resiko yang mendasari. Pada hipertensi primer, faktor resiko dibagi menjadi faktor resiko yang dapat dirubah dan faktor resiko yang tidak dapat dirubah. Beberapa faktor resiko yang dapat dirubah adalah perubahan gaya hidup seperti konsumsi garam atau sodium yang berlebihan, konsumsi potasium yang rendah, stress, konsumsi alkohol yang berlebihan, obesitas, merokok, dislipidemia, dan kurangnya olahraga. Ada beberapa studi menunjukkan bahwa seseorang yang mempunyai kelebihan berat badan lebih dari 20% dan hiperkolesterol mempunyai risiko yang lebih besar terkena hipertensi (Rahajeng dan Tuminah,2009). Selain itu ada faktor resiko dislipidemia yang ditandai dengan peningkatan kadar LDL ≥ 130 mg/ dL, kadar kolesterol HDL < 40 mg/dL untuk pria dan < 50 mg/ dL untuk wanita, kadar trigliserida ≥ 150 mg/ dL, peningkatan kadar gula darah puasa, dan resistensi insulin serta diabetes melitus, merokok, riwayat kejadian kardiovaskular dini dalam keluarga (pria ≤ 50 tahun, wanita > 60 tahun), gaya hidup tidak sehat (kurang berolah raga, sedentary) (Tedjasukmana,2012). Sedangkan faktor resiko yang tidak dapat dirubah adalah genetik, sex, umur, dan *family history*. *Animal studies* dan *epidemiologic studies* memperkirakan sekitar 40% penyebab hipertensi adalah genetik (Riaz, 2012). Untuk jenis kelamin laki-laki mempunyai kecenderungan hipertensi 70% lebih besar daripada wanita sedangkan seseorang dengan riwayat keluarga hipertensi memiliki kecenderungan 2 kali

lebih besar memiliki hipertensi daripada seseorang dengan riwayat keluarga non-hipertensi (Rampal et al.,2008). Prevalensi hipertensi meningkat seiring dengan bertambahnya usia pada titik dimana lebih dari setengah masyarakat berusia 60-69 tahun dan hampir $\frac{3}{4}$ yang berumur 70 tahun dan lebih terkena hipertensi (Chobanian, 2003).

Faktor resiko yang mendasari hipertensi sekunder biasanya karena adanya *underlying disease*. Penyakit yang mendasari ini umumnya adalah kelainan pada ginjal dan sistem endokrin. Penyebab hipertensi karena kelainan ginjal (2.5-6%) termasuk di dalamnya penyakit ginjal parenkimal dan penyakit vaskuler ginjal seperti *polycystic kidney disease*, penyakit ginjal kronis, obstruksi saluran kencing, *renin-producing tumor*, sindrom liddle sedangkan hipertensi karena kelainan endokrin sekitar 1-2% dan termasuk di dalamnya eksogen atau endogen hormonal imbalance (Riaz, 2012). Hormon eksogen yang dapat menyebabkan hipertensi adalah pemakaian steroid dan pil KB.

2.2.4 Penatalaksanaan Hipertensi

Terdapat dua macam penatalaksanaan hipertensi yaitu perubahan gaya hidup dan terapi obat hipertensi. Perubahan gaya hidup meliputi olahraga teratur, berhenti merokok, menurunkan berat badan bagi yang kelebihan berat badan, membatasi konsumsi alkohol bagi yang sering mengkonsumsi, dan membatasi konsumsi sodium. Mulyati, Syam, dan Sirajjudin (2011) menyebutkan bahwa rata-rata penurunan asupan sodium ± 1800 mg per hari dapat menurunkan tekanan darah sistolik 4 mmHg dan diastolik 2 mmHg pada penderita hipertensi. Sedangkan terapi obat hipertensi dapat terdiri dari obat-obatan golongan ACEI, ARB, beta blocker, diuretik, aldosterone receptor blocker,

calcium-channel blocker, alfa blocker, dan vasodilator. Obat-obatan ini digunakan apabila terapi perubahan gaya hidup sudah tidak mampu membantu menurunkan tekanan darah.

2.3 Makanan Tradisional Jawa Timur

Makanan tradisional Jawa Timur merupakan makanan yang dibuat dengan proses tradisional dan turun-temurun dan secara khas berada di Jawa Timur. Makanan tradisional Jawa Timur meliputi Rawon, Soto Ayam, Soto Daging, Bakso, Sate Ayam, Sate Kambing, Tahu Campur, Tahu Tek, Pecel, dan Rujak. Makanan tradisional Jawa Timur ini memiliki ciri khas yang berbeda dari daerah lain. Ciri khas dari masakan Jawa Timur yaitu cita rasa pedas asin yang menonjol di setiap masakannya (Adhyaputri, 2007).

2.4 Efek Pengolahan Makanan

Ada beberapa cara pengolahan makanan yang sering dilakukan di Indonesia menurut Handayani dan Marwanti (2011) yaitu pemanasan, pengurangan air dalam bahan, pendinginan dan pembekuan, fermentasi, dan penambahan bahan tambahan makanan.

Pemanasan dan penambahan bahan tambahan makanan merupakan proses yang sering dilakukan dalam memasak. Menurut Handayani dan Marwanti (2011) serta Palupi, Zakaria, dan Prangdimurti (2007) bahwa pemanasan memiliki fungsi dalam meningkatkan rasa, membunuh bakteri pembusuk, dan mempersiapkan bahan pangan agar siap dihidangkan. Namun, proses ini juga ada kerugiannya yaitu adanya kemungkinan rusaknya beberapa zat gizi dan mutu makanan terutama jika proses pemanasan tidak terkontrol

dengan baik (Utami, 2012) seperti pemanasan yang berulang. Pemanasan yang berulang akan membebaskan mineral dari ikatan senyawa lain yang akan menyebabkan ketersediaan mineral dalam makanan tersebut meningkat. Sedangkan fungsi dari penambahan bahan tambahan makanan ialah menambah rasa dan meningkatkan penampilan. Bahan tambahan makanan yang sering digunakan adalah pewarna, perisa, pemanis, penyedap, dan pengawet. Salah satu bahan tambahan makanan yang digunakan dalam memasak adalah penambahan garam dan MSG. Bahan tambahan makanan ini terdiri dari 2 yaitu bahan tambahan makanan alami dan sintetis. Handayai dan Marwanti (2010) menjelaskan bahwa perlu mewaspadaai bahan tambahan makanan sintesis karena sering terjadi ketidaksempurnaan proses pemasakannya akibatnya dapat terbentuk zat-zat yang merugikan bahkan karsinogenik yang dapat menyebabkan masalah kesehatan dikemudian hari.

Pengurangan air dalam bahan dapat berupa pengeringan dan pengentalan (Handayani dan Marwanti, 2011). Pengurangan air ini tidak berbeda dengan proses pemanasan. Pengeringan ini dapat berupa dijemur, dioven, maupun dipanaskan langsung. Hal ini mempunyai fungsi yaitu membuat air menguap sehingga kandungan air dalam suatu bahan makanan berkurang. Teknik pengolahan seperti ini memiliki manfaat yaitu meningkatkan masa daya simpan makanan (Putri, 2012). Semakin sedikit kandungan air dalam suatu bahan semakin sedikit mikroorganisme yang ada pada bahan makanan tersebut. Ada beberapa kerugian yang terjadi pada teknik pengolahan semacam ini yaitu terjadi perubahan fisik dan kimia seperti warna, tekstur, dan aroma, serta penurunan mutu bahan dan nilai gizi (Rachmawan, 2001).

Proses pengolahan pendinginan dan pembekuan memiliki manfaat meningkatkan daya simpan bahan makanan. Hal ini dikarenakan pada suhu yang rendah, pertumbuhan mikroorganisme dihambat sehingga makanan tidak mudah rusak. Menurut Rachmawan (2001) suhu pendinginan yang digunakan adalah sekitar -2°C hingga -10°C dan suhu pembekuan yang digunakan adalah sekitar -12°C hingga -40°C .

Fermentasi merupakan teknik pengolahan makanan dengan cara mengubah suatu bahan makanan menjadi bentuk lain yang mempunyai nilai gizi lebih dengan menggunakan mikroorganisme tertentu. Manfaat dari teknik pengolahan ini yaitu meningkatkan kandungan gizi, meningkatkan rasa dan aroma, serta mengawetkan makanan (Handayani dan Marwanti, 2011).

