

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Wi-fi*

Wi-fi merupakan kependekan dari *wireless fidelity*, memiliki pengertian yaitu sekumpulan standar yang digunakan untuk jaringan Lokal Nirkabel (*Wireless Local Area Networks – WLAN*) yang didasari pada spesifikasi IEEE 802.11 (Sari, 2010).

Wi-fi menggunakan hotspot untuk dapat terhubung ke internet. *Hotspot* adalah area di sekitar antena di mana kita dapat mengakses internet dengan menggunakan perangkat yang mendukung fitur *Wi-fi*. *Wi-fi* dapat menjangkau perangkat dengan radius maksimal 100 meter.

2.1.1. Spesifikasi *Wi-fi*

Wi-fi dirancang berdasarkan spesifikasi IEEE 802.11. Saat ini ada empat variasi dari spesifikasi IEEE 802.11 yaitu 802.11a, 802.11b, 802.11g, dan 802.11n.

Tabel 2. 1 Spesifikasi *Wi-fi*

Spesifikasi	Kecepatan (Mbps)	Pita Frekuensi (GHz)
802.11a	54	5
802.11b	11	2,4
802.11g	54	2,4
802.11n	100	2,4

Sumber: elibrary.akademitelkom.ac.id (2012)

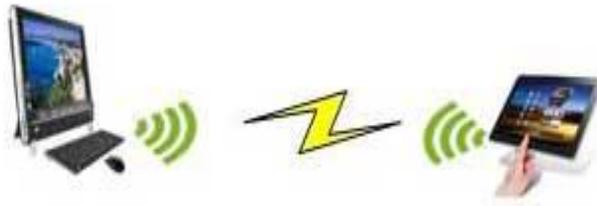
Spesifikasi 802.11b merupakan produk pertama *Wi-fi*. Teknologi IEEE 802.11b memiliki kecepatan transmisi data hingga 11 mbps pada frekuensi 2,4GHz. Variasi g dan n merupakan salah satu produk yang memiliki penjualan terbanyak pada 2005. 802.11a menggunakan frekuensi yang lebih tinggi, karena itu daya jangkauannya lebih sempit daripada tipe yang lain (Kartika, 2010). Versi *wi-fi* yang paling banyak digunakan adalah 802.11b dan 802.11g yang beroperasi pada rentang frekuensi 2400 MHz sampai 2483,5 MHz. Penggunaan rentang frekuensi ini dapat dilakukan secara bebas karena merupakan spektrum frekuensi radio bebas lisensi (*unlicensed*).

2.1.2. Topologi Wi-fi

Pada *Wi-fi* hanya dikenal 2 jenis topologi yaitu *ad hoc* dan *infrastructure*.

a. Topologi Ad Hoc

Topologi *ad hoc* merupakan bentuk komunikasi jaringan *wireless* yang paling sederhana. Topologi *ad hoc* adalah topologi *Wi-fi* di mana perangkat *wireless* dapat saling terhubung secara langsung tanpa menggunakan *access point*. Untuk berhubungan secara langsung cukup menggunakan *wireless adapter* saja.



Gambar 2. 1 Topologi Ad Hoc

Sumber: ferryas.lecturer.pens.ac.id (2012)

b. Topologi Infrastructure

Topologi *infrastructure* adalah topologi *Wi-fi* dimana perangkat *wireless* dalam suatu jaringan terhubung melalui *access point*. Dengan kata lain, setiap perangkat yang hendak saling berhubungan harus melewati *access point* terlebih dahulu.



Gambar 2. 2 Topologi Infrastruktur

Sumber: ferryas.lecturer.pens.ac.id (2012)

2.1.3. Komponen Wi-fi

Terdapat empat komponen utama untuk membangun jaringan *Wi-fi*.

a. *Access point*

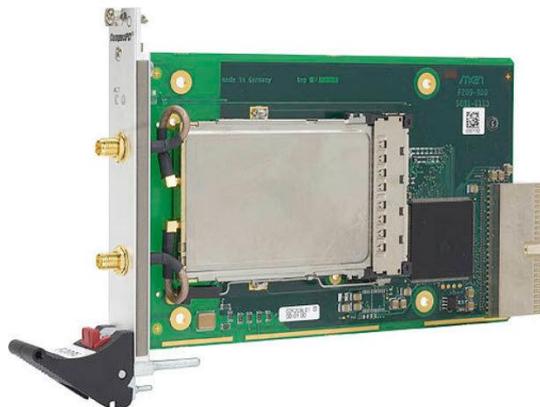
Fungsi dari *access point* adalah mengirim dan menerima data, mengkonversi sinyal frekuensi radio (RF) menjadi sinyal digital yang akan disalurkan ke perangkat WLAN yang lain dengan dikonversi ulang menjadi sinyal frekuensi radio. *Access point* memiliki peran yang hampir sama dengan tombol pada jaringan komputer dengan media kabel. *Access point* bertugas memancarkan gelombang radio standar 2,4 GHz.



Gambar 2. 3 Access Point

b. *WLAN Interface*

Merupakan peralatan yang dipasang di *mobile/desktop* PC, peralatan yang dikembangkan secara masal adalah dalam bentuk PCMCIA (*Personal Computer Memory Card International Association*), PCI card maupun melalui *port* USB (*Universal Serial Box*).



Gambar 2. 4 WLAN Interface

Sumber: www.bpress.cn (2014)

c. *Mobile Desktop/PC*

Merupakan perangkat akses untuk pengguna. *Mobile PC* pada umumnya sudah terpasang port PCMCIA. Sedangkan *desktop PC* harus ditambahkan *wireless adapter* melalui USB.



Gambar 2. 5 *Mobile PC*

Sumber: www.brightcreations.com (2012)

d. Antena

Antena dalam suatu jaringan *Wi-fi* memiliki fungsi sebagai pemancar dan penerima sinyal radio. Bentuk antena bermacam-macam sesuai dengan desainnya. Fungsi dari antena adalah untuk mengubah sinyal listrik menjadi elektromagnetik, lalu meradiasikannya, begitupun sebaliknya. Pada jaringan *Wi-fi*, antena yang digunakan adalah antena *omnidirectional*.



Gambar 2. 6 Antena *Omnidirectional*

Sumber: antarlangit.com (2017)

2.2. Gelombang Elektromagnetik

Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang dapat merambat tanpa memerlukan medium. Contoh gelombang elektromagnetik antara lain: *microwave*, sinar *ultraviolet*, sinar-X, gelombang televisi, sinar *infrared*. Cepat rambat gelombang elektromagnetik bergantung pada sifat listrik dan sifat magnetik medium yang dilaluinya. Gelombang elektromagnetik juga mengalami peristiwa seperti pemantulan, interferensi, refraksi, difraksi, dan absorpsi.

2.3. Level Daya

Level daya terima adalah besarnya daya yang dipancarkan oleh *transmitter* atau besarnya daya yang diterima oleh *receiver*. Level daya terima merupakan batas daya minimum dari sebuah *transmitter* yang masih dapat diterima dengan baik oleh *receiver*. Jarak antara *transmitter* dan *receiver* sangat berpengaruh terhadap level daya. Semakin dekat jarak *transmitter* dan *receiver* maka semakin besar level daya yang diterima, begitu pula sebaliknya.

2.4. Noise Thermal

Suhu antenna dan suhu lingkungan dapat mempengaruhi ketahanan radiasi suatu antenna. Hal ini menyebabkan antenna kehilangan sinyal dan mengganggu kinerja antenna. (Yadava, 2011).

Noise thermal adalah salah satu *random noise* atau *noise* yang terjadinya tidak dapat diprediksi. *Noise thermal* adalah *noise* yang disebabkan oleh naiknya suhu akibat dari pergerakan elektron dalam rangkaian. *Noise* ini selalu muncul pada setiap peralatan elektronik dan saluran transmisi. *Noise thermal* disebut juga *Noise Johnson* atau *Noise Nyquist*. *Noise thermal* berbeda tergantung material dari resistor dan bernilai tetap pada frekuensi yang sama.

2.5. Field Strength Analyzer



Gambar 2. 7 Field Strength Analyzer

Sumber: <http://www.promatchi.com/eindex.html> (2016)

Field Strength Analyzer adalah alat ukur kuat sinyal yang dipancarkan oleh transmitter. *Field Strength Analyzer* dapat digunakan pada rentang frekuensi 100 kHz hingga 2,9 GHz. Hasil pengukuran ditunjukkan dalam satuan dBm. Nilai pengukuran daya dalam dBm kemudian dikonversi ke dalam satuan watt dengan menggunakan persamaan:

$$P(\text{dBm}) = 10 \log \frac{P(\text{watt})}{10^{-3}} \dots\dots\dots(2-1)$$

Keterangan:

P = Daya

2.6. Pengaruh Energi Radiasi Terhadap Kandungan Protein Telur Ayam

Energi radiasi dari antena *router Wi-fi* dapat diketahui dengan persamaan berikut:

$$E = hf \dots\dots\dots(2-2)$$

Keterangan:

E = energi radiasi (Joule)

h = konstanta planck ($6,62 \times 10^{-34}$ Js)

f = frekuensi radiasi (Hz)

(Gabriel 1998)

$E = hf$ karena $f = \frac{c}{\lambda}$ dengan c adalah kecepatan cahaya ($2,9979 \times 10^8$ m/s) dan λ adalah panjang gelombang (m), maka persamaan (2-2) dapat ditulis sebagai berikut:

$$E = \frac{hc}{\lambda} \dots\dots\dots(2-3)$$

Energi radiasi yang hilang pada RF akan menyebabkan peningkatan temperatur pada bahan (atom) yang berinteraksi dengan radiasi tersebut. Semua energi radiasi yang terserap akan muncul sebagai panas melalui peningkatan vibrasi atom dan struktur molekul. Setiap molekul memiliki harga energi tertentu. Bila suatu senyawa menyerap energi dari gelombang radio, maka tingkatan energi dalam molekul itu akan tereksitasi ke tingkatan energi yang lebih tinggi. Sesuai dengan tingkatan energi yang diserap, maka akan terjadi perubahan energi vibrasi molekul.

Dalam molekul diatomik hanya terjadi satu macam vibrasi yaitu vibrasi regangan. Dalam struktur protein terdapat banyak atom yang berikatan, yang berarti akan ada banyak vibrasi antar atom di dalamnya. Ikatan atom yang bervibrasi regangan dalam struktur protein adalah hidrogen (H). Ikatan hidrogen pada asam amino yaitu ikatan antara hidrogen dengan karbon (C).

Pada ikatan antara karbon dan hidrogen terjadi vibrasi regangan antar atom setelah berinteraksi dengan gelombang radio. Penelitian yang dilakukan oleh Fajariyah (2014) menunjukkan hasil perhitungan energi radiasi gelombang radio *Wi-fi* adalah $1,589 \times 10^{-24}$ Joule atau $9,930 \times 10^{-6}$ eV sedangkan energi ikat antar atom hidrogen (H) dan karbon (C) adalah $0,602 \times 10^{-24}$ Joule atau $3,761 \times 10^{-6}$ eV. Hasil tersebut menunjukkan bahwa energi radiasi jauh lebih besar dari energi ikat antar atom sehingga atom tersebut akan terlepas dari ikatannya dan menyebabkan denaturasi protein.

2.7. Intensitas Radiasi dan Panjang Gelombang

Jarak mempengaruhi terhadap kerusakan protein, semakin dekat telur ayam dengan sumber radiasi gelombang radio, maka semakin banyak protein yang rusak dalam telur. Hal ini menunjukkan bahwa semakin dekat telur ayam dengan sumber radiasi, maka semakin besar intensitas radiasi yang diserap telur. (Fajariyah, 2014)

Besar intensitas radiasi dapat diukur dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$I = \frac{P}{A} = \frac{E}{A.t} \dots\dots\dots (2-4)$$

dengan:

I = Intensitas radiasi (W/m^2)

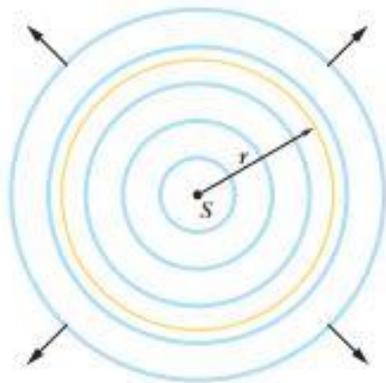
P = Daya sumber (watt)

A = Luas permukaan yang ditembus radiasi (m^2)

E = Energi radiasi (eV)

t = waktu (s)

Pada beberapa keadaan, sumber diasumsikan meradiasi secara *isotropis* sehingga intensitas radiasinya sama ke segala arah.



Gambar 2. 8 Intensitas radiasi ke segala arah

Sumber: Halliday (2007,p.982).

Pada gambar 2.8, titik S adalah sumber yang memancarkan gelombang elektromagnetik ke segala arah dan r adalah jarak sumber ke benda yang diberi paparan radiasi. Sehingga persamaan (2-3) dapat ditulis sebagai berikut:

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \dots\dots\dots (2-5)$$

dengan:

r = jarak dari sumber dari benda yang diberi paparan radiasi (meter)

Wi-fi termasuk dalam gelombang radio. Gelombang radio memiliki jangkauan frekuensi dari 10^4 sampai 10^9 Hz. Gelombang radio memiliki jangkauan panjang gelombang dari 10^5 hingga 0,3 meter.

Intensitas radiasi berbanding terbalik dengan panjang gelombang. Hal ini dapat dibuktikan dengan menstutstitusi persamaan (2-3) ke persamaan (2-4).

$$I = \frac{E}{A \cdot t}$$

$$I = \frac{h \cdot c}{\lambda} \frac{1}{A \cdot t}$$

$$I = \frac{h \cdot c}{\lambda \cdot A \cdot t} \dots\dots\dots (2-6)$$

dengan:

I = Intensitas radiasi (W/m^2)

A = Luas permukaan yang ditembus radiasi (m^2)

E = Energi radiasi (eV)

t = waktu (s)

h = konstanta planck ($6,62 \times 10^{-34}$ Js)

c = kecepatan cahaya ($2,9979 \times 10^8$ m/s)

λ = panjang gelombang (m)

Maka intensitas radiasi yang diterima berbanding terbalik dengan panjang gelombang, $I \sim \frac{1}{\lambda}$. Semakin besar intensitas radiasi yang diterima maka panjang gelombangnya semakin pendek.

2.8. Telur Ayam

Telur merupakan salah satu bahan makanan yang mudah didapat dan diolah. Dari sebutir telur didapatkan zat gizi yang cukup sempurna seperti protein dan lemak. Telur kaya dengan protein yang mudah dicerna sehingga sangat baik untuk anak-anak dan dianjurkan untuk diberikan pada orang sakit. Unggas relatif mempunyai siklus hidup singkat dibandingkan hewan ternak lain, seperti sapi dan domba. Pada umur 5-6 bulan, seekor ayam betina sudah dapat bertelur. Setelah produksi telurnya menurun, dagingnya masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan sumber protein dan lemak.

Telur ayam ras adalah telur yang paling sering dimanfaatkan sebagai bahan pangan karena kemudahannya untuk mendapatkannya. Harga telur ayam ras lebih murah dibandingkan telur ayam kampung maupun itik. Telur ayam ras termasuk telur yang berukuran cukup besar, berat rata-rata sebuah telur ayam ras adalah 55-65 gram.

Seekor ayam ras dapat bertelur rata-rata 250-260 butir per tahun. Cangkang dari telur ayam ras umumnya berwarna coklat, ada pula yang berwarna putih.

Telur segar dapat dipertahankan kesegarannya untuk waktu yang cukup lama apabila disimpan pada ruang dingin bersuhu $\pm 0^{\circ}\text{C}$. Kelembapan dan kecepatan aliran udara di dalam ruangan harus selalu diperhatikan. Kelembapan diatur anatar 85-90% sedang kecepatan sirkulasi udara dingin diatur antara 125-175 *feet* per menit.

Telur dengan mutu terbaik memiliki cangkang yang tebal, tidak retak, serta bersih dari kotoran dan noda. Bagian putih telurnya jernih ataupun pekat. Bagian kuning telurnya terletak terpusat dengan baik, berwarna terang, serta bebas dari kerusakan dan noda. Penggolongan mutu telur juga dilakukan berdasarkan beratnya.

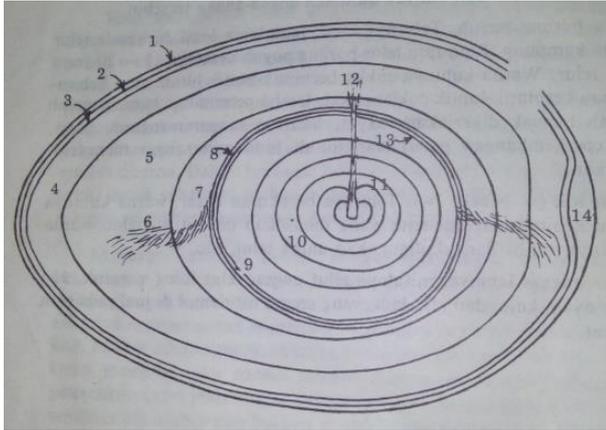
Tabel 2. 2 Penggolongan telur berdasarkan beratnya

No	Golongan	Berat tiap telur (gram)
1	Jumbo	>65
2	Ekstra	60-65
3	Besar	55-60
4	Medium	50-55
5	Kecil	45-50
6	Peewee	>45

Sumber: Stewart dan Abbott (1972)

2.8.1. Struktur Telur Ayam

Setiap telur disusun oleh tiga bagian utama yaitu kerabang (cangkang), putih telur, dan kuning telur. Jika diteliti, kerabangnya memiliki struktur yang berpori-pori dan permukaannya dilapisi oleh suatu lapisan kutikula. Di dalam kerabang terdapat putih telur yang terletak di sebelah luar kuning telur. Putih telur banyak mengandung protein albumin. Di antara putih telur dan kuning telur terdapat lapisan tipis yang disebut kalaza (*chalazae*). Kuning telur tersimpan di bagian pusat telur berbentuk hampir seperti bola. Pada kuning telur terdapat kandungan lemak dan vitamin A.



Keterangan:

1. Kulit telur 2. Membran kulit luar 3. Membran kulit dalam 4. Albumen tipis 5. Albumen tebal 6. Kalaza
7. Albumen pelapis kulit telur 8. Albumen 9. Kuning telur bagian gelap 10. Kuning telur bagian terang 11. Bagian dari embrio 12. Calon embrio 13. Membran vitelline 14. Rongga udara

Gambar 2. 9 Struktur Telur Ayam

Sumber: Hadiwiyoto (1983)

2.8.2. Komposisi Kimia Telur Ayam

Kadar protein tertinggi terdapat pada putih telur. Pada kuning telur, paling banyak terkandung lemak dan sedikit zat arang. Kandungan protein telur ayam ras adalah 10,9% pada putih telur dan 16,5% pada kuning telur. Secara keseluruhan, telur mengandung protein sebanyak 12,7%.

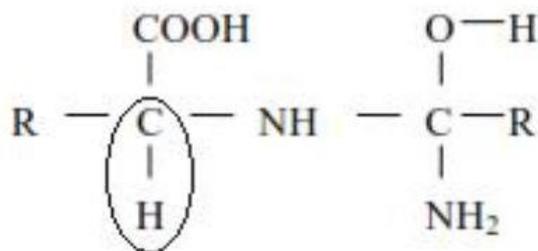
Tabel 2. 3 Komposisi rata-rata telur

No	Komponen	Putih telur (%)	Kuning Telur (%)	Keseluruhan (%)
1	Protein	10,9	16,5	12,7
2	Lemak	Sedikit	32,0	11,3
3	Hidrat arang	1,0	1,0	1,0
4	Air	87,0	49,0	74,0

Sumber: Stewart dan Abbott (1972)

2.8.3. Protein Telur Ayam

Protein terdapat baik pada putih telur maupun kuning telur. Protein dan lemak tersusun atas atom karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), dan nitrogen (N). Secara umum, protein memiliki struktur molekul sebagai berikut:



Gambar 2. 10 Struktur Umum Molekul Protein

Sumber: Fajariyah (2014)

Protein merupakan suatu zat makanan yang sangat penting bagi tubuh, karena zat ini berfungsi sebagai pembangun dan pengatur. Protein adalah sumber asam amino yang mengandung tidak memiliki jenis protein logam seperti besi dan tembaga. Protein merupakan bahan pembangun jaringan-jaringan baru yang selalu terjadi dalam tubuh (Winarno, 1993).

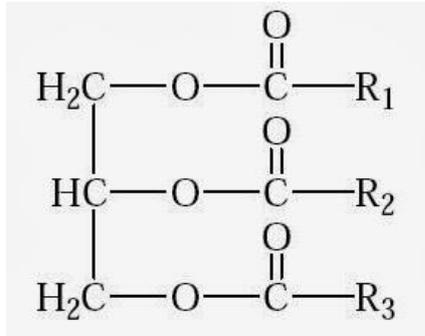
Denaturasi protein adalah proses terpecahnya ikatan hidrogen yang menyebabkan perubahan struktur sekunder, tersier, dan kuartener dari molekul protein tanpa terjadinya pemecahan ikatan kovalen. Perubahan struktur tersebut mengakibatkan kerusakan pada struktur protein kecuali struktur primer dan mengakibatkan kandungan protein berkurang (Fajariyah, 2014). Denaturasi protein dapat terjadi karena perubahan temperatur dan pH. Faktor lain yang dapat menyebabkan denaturasi adalah radiasi zat pengoksidasi atau pereduksi dan perubahan jenis pelarut.

Energi radiasi yang hilang pada RF akan menyebabkan peningkatan temperatur pada atom yang bereaksi pada radiasi tersebut. Proses pemanasan menyebabkan protein telur terdenaturasi. Umumnya protein mengalami denaturasi pada rentang suhu sekitar 55°C - 75°C. Ketika molekul protein dipanaskan, molekul protein akan mengalami vibrasi regangan (Tregamayunahla, 2016). Dalam struktur protein terdapat banyak atom sehingga ada banyak atom yang berikatan sehingga ada banyak atom yang bervibrasi di dalamnya. Ikatan atom yang bervibrasi regangan dalam struktur

protein adalah hidrogen (H). Ikatan hidrogen pada asam amino yaitu ikatan antara hidrogen dan karbon (C).

2.8.4. Lemak Telur Ayam

Lemak adalah senyawa organik yang terdiri dari atom karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O).



Gambar 2. 11 Struktur umum lemak

Sumber: <http://www.kimia.clas.web.id/> (2015)

Ketengikan (*rancidity*) merupakan kerusakan atau perubahan bau dari lemak. Penyebab ketengikan antara lain adalah aktifitas mikroba yang terkandung dalam lemak dan oksidasi oleh oksigen dari udara. Faktor yang mempengaruhi kecepatan oksidasi yaitu radiasi oleh panas dan cahaya, bahan pengoksidasi seperti peroksida, ozon, asam nitrat, dan katalis metal. Kecepatan oksidasi lemak bertambah dengan kenaikan suhu (dibiarkan di udara terbuka) dan akan berkuang bila terjadi penurunan suhu (Trenggamayunahla, 2016).

2.9. Pengaruh Suhu Penyimpanan Telur Ayam

Cara penyimpanan telur ayam sangat mempengaruhi kualitas dari telur ayam. Ada dua cara untuk mempertahankan kualitas telur ayam ras selama penyimpanan, yaitu dengan pengawetan dan penyimpanan suhu dingin (Sudaryani, 2008).

Hardjosworo et al (1989) menyebutkan suhu tinggi menyebabkan terjadinya penipisan kerabang telur. Suhu sangat mempengaruhi kualitas telur karena pada saat telur dikeluarkan dari rongga bada ayam, telur mengalami penurunan suhu yang sangat besar yaitu dari 41°C menjadi 25°C.

Penurunan suhu tersebut mengakibatkan adanya kantung udara pada telur yang biasanya berada pada ujung tumpul telur. Suhu penyimpanan telur yang optimum antara 12-15°C dengan kelembaban 70 – 80%. Penyimpanan telur dengan suhu di bawah atau di atas suhu tersebut akan menurunkan kualitas telur (Sudaryani, 2008).

2.10. Penyakit Ginjal

Penyakit ginjal ditandai dengan terganggunya pengeluaran kotoran racun dan pengaturan air, serta keseimbangan asam-basa. Penyakit ginjal dapat berupa Glomerulonephritis, sindrom nephrotic, gagal ginjal, maupun batu ginjal.

Gagal ginjal adalah sebuah penyakit pada ginjal yang ditandai dengan penurunan kinerja ginjal sehingga ginjal tidak dapat menyaring pembuangan elektrolit tubuh, menjaga keseimbangan cairan dan zat kimia dalam tubuh, seperti kandungan sodium dan kalium dalam darah maupun produksi urin.

Pada penyakit gagal ginjal, terutama gagal ginjal kronis, asupan protein merupakan nutrisi yang sangat diperhatikan. Jika penderita penyakit gagal ginjal kronis mengkonsumsi protein secara berlebihan maka dapat menyebabkan komplikasi uremia, gejala-gejala bendungan cairan (edema), dan memburuknya penyakit ginjal penderita. Pembatasan asupan protein sangat penting terutama pada penderita penyakit ginjal tahap predialisis, agar memperlambat progresivitas penyakit ginjal.

Protein pada penderita gagal ginjal dibatasi sampai 0,6 gram/kg berat badan pada berat badan standar atau 35-40 gram per hari. Dua pertiga asupan protein yang diberikan berasal dari susu dan telur yang memiliki kadar asam amino tinggi.

Selain pada gagal ginjal, asupan protein pada penderita batu ginjal juga perlu diperhatikan. Batu ginjal adalah pengkristalan garam kalsium, asam-asam, dan zat lain yang menghambur dalam masa urin. Pada penderita batu ginjal, kelebihan asupan protein dihindari untuk mencegah kadar tinggi asam uric dan kadar rendah asam sitrat dalam urin.

2.11. Penyakit Jantung

Penyakit jantung koroner adalah suatu kelainan yang disebabkan oleh penyempitan pembuluh arteri yang mengalirkan darah ke jantung. Penyempitan pembuluh arteri disebabkan oleh penumpukan kolesterol dalam darah. Kolesterol yang menumpuk dalam membran sel darah merah menghambat pembuluh darah merah untuk menghantarkan oksigen ke seluruh jaringan tubuh.

Bahan makanan yang dapat menyebabkan kolesterol darah tinggi adalah makanan yang banyak mengandung kolesterol, banyak mengandung lemak jenuh, tingginya lemak total, dan rendahnya perbandingan lemak tak jenuh dibandingkan dengan lemak jenuh.

Asupan lemak pada penderita penyakit jantung harus diperhatikan. Sangat disarankan untuk mengurangi konsumsi lemak terutama lemak jenuh. Berdasarkan Brosur Jantung dan Hipertensi yang dikeluarkan oleh Departemen Kesehatan, asupan lemak harian yang disarankan adalah 20-25% dari energi total dan lemak jenuh 8-10%. Telur merupakan salah satu sumber protein hewani yang dianjurkan. Telur memiliki kandungan kolesterol yang cukup tinggi, tetapi memiliki sedikit kandungan lemak jenuh.