

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Konsep Lansia**

##### 2.1.1 Pengertian Lansia

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 tahun 1998, Lanjut Usia adalah seseorang yang telah mencapai usia 60 tahun (enam puluh) tahun keatas. Manusia yang berada pada tahap ini ditandai dengan menurunnya kemampuan kerja tubuh disebabkan perubahan atau penurunan fungsi organ-organ tubuh (Kurnianto, 2015). Lanjut usia sering dihubungkan dengan usia yang sudah tidak produktif, bahkan diasumsikan menjadi beban terhadap yang berusia produktif. Hal ini terjadi karena pada lansia secara fisiologis terjadi kemunduran fungsi-fungsi dalam tubuh yang mengakibatkan lansia rentan terkena gangguan kesehatan (Kurnianto, 2015). Lanjut usia merupakan suatu anugerah, menjadi tua dengan segenap keterbatasannya pasti akan dialami oleh seseorang apabila dia panjang umur (Noorkasiani, 2009). Seseorang yang disebut lansia ini akan mengalami sebuah proses yang disebut *Aging Process* atau proses penuaan.

##### 2.1.2 Klasifikasi Lanjut Usia

Berdasarkan WHO dalam Kurnianto, (2015) lanjut usia dibagi menjadi tiga golongan, yaitu :

- a. Usia Lanjut (*elderly*) : usia 60-75 tahun
- b. Usia tua (*old*) : usia 76-90 tahun
- c. Usia sangat tua (*very old*) : usia >90 tahun

### 2.1.3 Proses Menua

Penuaan adalah proses biologik alami (normal) meliputi seluruh masa kehidupan mulai dari lahir, pertumbuhan dan perkembangan untuk mencapai kematangan pada usia  $\pm$  30-35 tahun, kemudian diikuti dengan kemunduran oleh adanya perubahan *degenerative* yang bersifat *progresif* dan *gradual* (berangsur) mengenai bentuk tubuh (anatomi) maupun fungsinya (fisiologi) akibat dari keausan sel disertai penurunan kapasitas fisiologisnya, yang terjadi selama proses kehidupan dan akan berakhir dengan kematian (Giriwijoyo & Sidik, 2012). Berdasarkan Supriani (2015) menyatakan bahwa proses menua (lansia) merupakan proses alami yang diikuti dengan penurunan kondisi fisik, psikologis maupun sosial yang saling berhubungan satu sama lain. Penuaan atau proses terjadinya tua adalah suatu proses menghilangnya secara perlahan-lahan kemampuan jaringan untuk memperbaiki diri atau mengganti dan mempertahankan fungsi normalnya sehingga tidak dapat bertahan terhadap infeksi serta memperbaiki kerusakan yang di derita (Maryam *et all.*, 2011). Proses menua pada setiap individu dan pada setiap organ tubuh seseorang berbeda, hal ini dikarenakan gaya hidup, lingkungan, dan penyakit *degenerative*. Proses menua dan perubahan fisiologis pada lansia akan mengakibatkan beberapa kemunduran dan kelemahan, serta implikasi klinik seperti penyakit kronik dan infeksi (Kurnianto, 2015).

### 2.1.4 Teori Proses Menua

Pada hakekatnya menjadi tua merupakan proses alamiah yang berarti seseorang telah melalui tiga tahap kehidupannya yaitu anak, masa dewasa

dan masa tua (Ardiansah, 2016). Berdasarkan Potter & Perry (2005) dalam Ardiansah (2016) proses menua dibagi menjadi beberapa teori sebagai berikut:

a. Teori Biologis

1) Teori Radikal Bebas

Teori ini menyatakan bahwa penuaan disebabkan akumulasi kerusakan ireversibel akibat senyawa pengoksidan. Radikal bebas adalah produk metabolisme selular yang merusak bagian molekul yang sangat reaktif. Molekul ini mempunyai muatan ekstraseluler kuat yang dapat menciptakan reaksi dengan protein, mengubah bentuk dan sifatnya, molekul ini juga dapat bereaksi dengan lipid yang berada dalam membran sel, mempengaruhi permeabilitasnya, atau dapat berikatan dengan organel sel lainnya. Proses metabolisme oksigen diperkirakan menjadi sumber radikal bebas terbesar (Potter & Perry, 2005 dalam Ardiansah, 2016). Secara spesifik, oksidasi lemak, protein dan karbohidrat dalam tubuh menyebabkan formasi radikal bebas. Polutan lingkungan merupakan sumber eksternal radikal bebas (Ardiansah, 2016).

2) Teori *Cross Link*

Teori *cross link* dan jaringan ikat menyatakan bahwa molekul kolagen dan elastin, komponen jaringan ikat, membentuk senyawa yang lama meningkatkan rigiditas sel, *cross-linkage* diperkirakan akibat reaksi kimia yang menimbulkan senyawa antara molekul-molekul yang normalnya terpisah. Kulit yang menua merupakan contoh *cross-linkage* elastin. Contoh *cross-linkage* jaringan ikat terkait usia meliputi penurunan kekuatan rentang dinding arteri, tanggalnya gigi, dan tendon kering dan berserat (Ardiansah, 2016).

### 3) Teori Immunologios

Teori ini menggambarkan suatu kemunduran dalam sistem imun yang berhubungan dengan penuaan. Ketika orang bertambah tua, pertahanan mereka terhadap organisme asing yang mengalami penurunan, sehingga mereka lebih rentan untuk menderita berbagai penyakit seperti kanker dan infeksi. Seiring dengan berkurangnya fungsi sistem imun, terjadilah peningkatan dalam respon autoimun tubuh. Ketika orang mengalami penuaan mereka mungkin mengalami penyakit autoimun yaitu penyakit dimana sistem kekebalan tubuh salah mengidentifikasi benda asing, dimana sel, jaringan atau organ tubuh manusia justru dianggap sebagai benda asing sehingga dirusak oleh *antibody*, seperti Atritis Rematoid (Ardiansah, 2016).

### 4) Teori *Wear and Tear*

Teori ini mengatakan bahwa manusia di ibaratkan seperti mesin, sehingga perlu adanya perawatan, dan penuaan merupakan hasil dari penggunaan (Ardiansah, 2016).

### 5) Teori Riwayat Lingkungan

Berdasarkan teori ini faktor-faktor didalam lingkungan misalnya karsinogen dari industri, cahaya matahari, trauma dan infeksi dapat membawa perubahan dalam proses penuaan, dampak dari lingkungan lebih merupakan dampak sekunder dan bukan merupakan faktor utama dalam penuaan (Ardiansah, 2016).

## b. Teori Sosial

### 1) Teori pembebasan

Berdasarkan Potter & Perry (2005) dalam Ardiansah (2016) salah satu teori sosial yang berkenaan dengan proses penuaan adalah teori pembebasan

(*Disengagement Theory*). Teori tersebut menerangkan bahwa dengan berubahnya usia seseorang secara berangsur-angsur mulai melepaskan diri dari kehidupan sosialnya atau menggambarkan proses penarikan diri. Keadaan ini mengakibatkan interaksi sosial lansia menurun, baik secara kualitatif maupun kuantitasnya sehingga sering terjadi kehilangan ganda yaitu:

- a) Kehilangan peran
- b) Hambatan kontrol sosial
- c) Berkurangnya komitmen

## 2) Teori Aktivitas

Lawan langsung dari teori pembebasan (*Disengagement Teory*) adalah teori aktivitas penuaan, yang berpendapat bahwa jalan menuju penuan yang sukses adalah dengan cara tetap aktif dan ikut banyak dalam kegiatan sosial. Havighurst yang pertama kali menulis tentang pentingnya tetap aktif secara sosial sebagai alat untuk penyesuaian diri yang sehat untuk lansia pada tahun 1952. Sejak saat itu, berbagai penelitian telah memvalidasi hubungan positif antara mempertahankan interaksi yang penuh arti dengan orang lain dan kesejahteraan fisik dan mental orang tersebut (Ardiansah, 2016). Kesempatan untuk turut berperan dengan cara yang penuh arti bagi kehidupan seseorang yang penting bagi dirinya sendiri adalah suatu komponen kesejahteraan yang penting bagi lansia. Penelitian menunjukkan bahwa hilangnya fungsi peran pada lansia secara negatif mempengaruhi kepuasan hidup. Selain itu, penelitian terbaru menunjukkan pentingnya aktivitas mental dan fisik yang berkesinambungan untuk mencegah kehilangan atau pemeliharaan kesehatan sepanjang masa kehidupan manusia (Ardiansah, 2016). Aktivitas fisik merupakan semua gerakan anggota tubuh yang

membutuhkan energi untuk melakukannya, seperti duduk, berjalan, menyapu, mengepel lantai, mencuci, berkebun, senam, beribadah, mengasuh cucu, dan lain-lain (Nugroho, 2013).

### 3) Teori Kesenambungan

Sementara itu Potter & Perry dalam Ardiansah (2016) menyebutkan bahwa teori ini mengemukakan adanya kesinambungan dalam siklus kehidupan lansia. Dengan demikian pengalaman hidup seseorang pada suatu saat merupakan gambarannya kelak pada saat ini menjadi lansia. Pokok-pokok dari teori kesinambungan adalah:

- a) lansia tidak disarankan untuk melepaskan peran atau harus aktif dalam proses penuaan, akan tetapi didasarkan pada pengalamannya dimasa lalu, dipilih peran apa yang harus dipertahankan atau dihilangkan.
- b) Peran lansia yang hilang tak perlu diganti.
- c) Lansia dimungkinkan untuk memilih berbagai cara adaptasi.

### c. Teori Psikologis

#### 1) Hirarki *Maslow*

Motivasi manusia dapat dilihat dari hirarki kebutuhan pada titik krisis pertumbuhan dan perkembangan pada semua manusia. Individu dapat dilihat pada partisipasi aktif dalam hidup sampai aktualisasi diri (Ardiansah, 2016).

#### 2) *Jung's Theory of Individualisme*

Perkembangan dilihat sampai dewasa dengan realisasi tujuan perkembangan kepribadian. Pada beberapa individu akan mentransformasikan kepada hal-hal optimal.

### 3) *Selective Optimization with Compensation*

Kemampuan fisik dikurangi oleh umur. Individu dengan berhasil pada usianya akan mengkonsumsi kekurangan dengan seleksi, optimasi dan kompensasi (Potter & Perry, 2005 dalam Ardiansah, 2016).

### 4) *Erikson's Eight Stage of Life*

Setiap orang mengalami tahap perkembangan selama hidupnya. Pada beberapa tahap akan krisis tujuan yang mengintegrasikan kematangan fisik dengan keinginan psikologinya. Pada beberapa tahap orang berhasil mengatasi krisis tersebut. Keberhasilan tersebut akan membantu perkembangan pada tahap selanjutnya. Individu ingin selalu memperoleh peluang untuk bekerja kembali sesuai perasaanya untuk mencapai kesuksesannya (Ardiansah, 2016).

### 5. Perubahan Akibat Proses Menua

Meskipun perubahan dari tingkat sel sampai kesegala sistem organ tubuh, seperti sistem pernafasan, pendengaran, penglihatan, *kardiovaskuler*, sistem pengaturan tubuh, *muskuluskletal*, gastrointestinal, integument dan lain-lain. Berdasarkan Dinata (2015), menyatakan bahwa masalah-masalah fisik sehari-hari yang banyak ditemukan pada lansia, yaitu mudah jatuh, mudah lelah, gangguan mental akut, nyeri pada dada, serta berdebar debar, sesak nafas pada saat melakukan aktivitas fisik, pembengkakan pada tungkai bawah, nyeri pinggang atau punggung dan dibagian sendi panggul, susah tidur dan sering mengalami pusing, berat badan berkurang, gangguan pada fungsi penglihatan, pendengaran, dan sulit menahan air kencing. Pada usia 90-an, 32% wanita dan 17% laki-laki menderita patah tulang panggul dan 12-20% meninggal

disebabkan komplikasi. *Massa* tulang berkurang 10% dari *massa* puncak tulang pada usia 65 tahun dan 20% pada usia 80 tahun. Wanita kehilangan massa tulang lebih besar, kira-kira 15-20% pada usia 65 tahun dan 30% pada umur 80 tahun. Pada laki-laki kehilangan *massa* tulang pada umur 30-an, dengan laju penurunan 2-3% per tahun setelah menopause (Ambardini, 2009).

#### 6. Problematika Lanjut Usia

Kondisi lansia secara umum jika digambarkan memang kurang mengembirakan. Usia tua, kesepian, sosial ekonomi yang kurang sejahtera, serta munculnya penyakit-penyakit degeneratif seperti kanker, jantung, reumatik, serta katarak menyebabkan produktivitas menurun serta mempengaruhi kehidupan sosial (Rohmah, Purwaningsih & Bahriyah, 2012). Seiring dengan proses menua, tubuh akan mengalami berbagai masalah kesehatan atau yang bisa disebut sebagai penyakit degeneratif (Maryam *et al.*, 2008).

Berdasarkan Wahyunita & Fitrah (2010) menyatakan bahwa penyakit *degenerative* yang sering muncul pada lanjut usia diantaranya yaitu :

##### a. *Osteoarthritis* (OA)

Peradangan sendi atau yang sering disebut dengan istilah OA, disebabkan karena pengapuran atau tidak stabilnya sendi.

##### b. *Osteoporosis*

*Osteoporosis* atau sering disebut dengan istilah tulang keropos biasanya sering menyertai individu yang kurang vitamin D ataupun kurang beraktivitas selama mudanya.

c. Tekanan darah tinggi

Kebanyakan lanjut usia biasanya sering menderita penyakit tekanan darah tinggi atau dikenal sebagai hipertensi merupakan kondisi dimana tekanan darah sistolik sama atau lebih tinggi dari 140 mmHg dan tekanan diastolik lebih tinggi dari 90 mmHg, yang terjadi karena elastisitas arteri pada proses menua. Apabila penyakit ini tidak cepat ditangani dapat menyebabkan gangguan pada jantung, ginjal, dan pembuluh darah. Apabila berat badan seseorang berlebihan sudah tentu akan meningkatkan beban kerja jantung dalam memompa darah keseluruh tubuh, hal ini mengakibatkan tekanan darah cenderung akan lebih tinggi. Selain itu, pembuluh darah pada lansia lebih tebal dan kaku atau disebut *aterosklerosis*, sehingga tekanan darah akan meningkat. Bila disertai adanya plak disekitar dinding dalam arteri, hal tersebut akan menyebabkan sumbatan pada pembuluh darah yang dapat membuat terjadinya penyumbatan pada arteri koroner dan stroke (pecahnya pembuluh darah), bila terjadi pada otak dapat menyebabkan kelumpuhan dan kematian (Maryam *et all*, 2008).

d. Kencing Manis (*Diabetes Mellitus*)

Lansia biasanya menderita penyakit *diabetes mellitus*, hal tersebut dikarenakan sudah berkurangnya aktifitas tubuh, obesitas dan pola makan yang salah.

e. Sering Lupa (*Demensia*)

Demensia atau yang sering disebut dengan istilah sering lupa sebenarnya adalah masalah yang berhubungan dengan susunan saraf pusat atau penyakit vaskular.

#### f. Penyakit Jantung

Penyakit kardio rentan sekali menyerang lansia, penyakit jantung yang biasanya kita kenal diantaranya yaitu penyakit jantung koroner, serangan jantung dan lainnya.

#### g. Kanker

Penyakit kanker disebabkan karena berubahnya struktur dan fungsi sel sehingga tidak mampu lagi melaksanakan fungsi normalnya.

#### h. Kolesterol

Kadar kolesterol yang tinggi dapat memunculkan berbagai penyakit dalam tubuh seperti tekanan darah tinggi, gagal jantung, stroke, penyakit jantung koroner dan banyak penyakit lainnya. Di Indonesia saat ini Usia Harapan Hidup (UHH) diperkirakan berkisar antara 60-65 tahun dan diperkirakan akan mencapai 70 tahun atau lebih pada tahun 2015-2020. Penyebab kematian bergeser dari penyakit infeksi ke penyakit non-infeksi yaitu penyakit degenerasi, keganasan (kanker) dan penyakit *kardiovaskuler*. Pada saat ini penyakit *kardiovaskuler* menjadi penyebab kematian peringkat pertama, diikuti oleh keganasan dan penyakit pernafasan obstruktif menahun pada peringkat ketiga. (Giriwijoyo & Sidik, 2012).

#### 2.1.5 Perubahan Fisik Pada Lanjut Usia

Fatimah (2010) menyatakan bahwa perubahan fisik pada lanjut usia dibagi menjadi dua yaitu penuaan instrinsik dan penuaan ekstrinsik, pada penuaan instrinsik (faktor dari dalam) mengacu pada perubahan yang disebabkan oleh proses penuaan normal yang telah di program secara genetik dan pada dasarnya universal dalam *spesies* yang bersangkutan. Sedangkan penuaan ekstrinsik (faktor dari luar) terjadi akibat penyebab dari luar diri seperti penyakit, polusi udara dan

sinar matahari, merupakan penuaan yang abnormal yang dapat dihilangkan atau dikurangi dengan intervensi penanganan kesehatan yang efektif. Perubahan yang terjadi diantaranya :

a. Perubahan Sel

Perubahan sel dan ekstra sel pada lansia menyebabkan penurunan tampilan dan fungsi fisik. Lansia menjadi lebih pendek karena adanya pengurangan lebar bahu dan pelebaran lingkaran dada, perut serta diameter pelvis. Kulit menjadi lebih tipis dan keriput, *massa* tubuh berkurang dan *massa* lemak meningkat.

b. Perubahan *Kardiovaskuler*

Perubahan struktur jantung dan sistem vaskular menyebabkan penurunan kemampuan untuk berfungsi secara efisien. Katup jantung menjadi lebih tebal dan kaku, jantung serta arteri kehilangan elastisitasnya. Tumpukan kalsium dan lemak berkumpul didalam dinding arteri, vena menjadi sangat berkelok-kelok. Meskipun fungsi dijaga dalam keadaan normal, tetapi sistem *kardiovaskuler* berkurang cadangannya dan kemampuannya dalam merespon *stress* menurun. Curah jantung saat istirahat (frekuensi jantung x *volume* sekuncup) berkurang sekitar 1% per tahun setelah usia 20. Dalam kondisi *stress*, baik curah jantung maksimum dan denyut jantung maksimum juga menurun tiap tahun. Kemampuan arteri dalam melakukan fungsinya berkurang sampai 50%, pembuluh darah kapiler mengalami penurunan elastisitas dan permeabilitas. Terjadi perubahan fungsional yaitu kenaikan tahanan vaskular sehingga menyebabkan peningkatan tekanan sistol dan penurunan perfusi jaringan. Penurunan sensitifitas *baroreseptor* mengakibatkan terjadinya hipotensi postural. Curah jantung (*cardiac output*) berkurang akibat penurunan denyut jantung maksimal dan *volume* sekuncup. Respon *vasokonstriksi*

dalam mencegah terjadinya penggumpalan darah (*pooling of blood*) menurun sehingga respon terhadap hipoksia menjadi lambat (Suri, 2017).

#### c. Perubahan Sistem Pernapasan

Perubahan sistem pernapasan yang berhubungan dengan usia yang mempengaruhi kapasitas dan fungsi paru berupa peningkatan diameter anteroposterior dada, kolaps *osteoporosis* vertebra yang mengakibatkan kifosis, kalsifikasi kartilago kosta dan penurunan mobilitas kosta, penurunan efisiensi otot pernapasan, peningkatan rigiditas paru atau hilangnya *recoil* paru mengakibatkan peningkatan *volume residu* paru dan berkurangnya kapasitas vital paru dan penurunan luas permukaan alveoli. Penurunan efisiensi batuk, penurunan aktivitas silia dan peningkatan ruang rugi pernapasan membuat lansia lebih rentan terhadap infeksi pernapasan.

#### d. Perubahan Integumen

Epidermis dan dermis menjadi lebih tipis, jumlah serat elastis menurun dan kolagen menjadi lebih kaku. Pigmentasi rambut berkurang, distribusi pigmen kulit tidak merata dan tidak beraturan. Kulit menjadi lebih kering dan rentan terhadap iritasi, toleransi terhadap suhu dan paparan sinar matahari yang ekstrim berkurang.

#### e. Perubahan Sistem Reproduksi

Saat *menopause* produksi *estrogen* dan *progesteron* oleh ovarium berkurang. Pada wanita terjadi penipisan dinding vagina dengan pengecilan ukuran dan hilangnya elastisitas, penurunan sekresi vagina mengakibatkan kekeringan, gatal dan berkurangnya keasaman vagina. Uterus dan ovarium mengalami atropi. Tonus otot *pubokoksigeus* berkurang sehingga vagina dan

*perineum* melemas. Akibat perubahan tersebut vagina dapat menderita perdarahan dan nyeri saat senggama. Pada lanjut usia laki-laki, ukuran penis dan testis mengecil dan kadar *androgen* berkurang.

#### f. Perubahan Genitourinaria

Sistem genitourinaria tetap berfungsi secara baik pada individu lansia, meskipun terjadi pengurangan massa ginjal akibat kehilangan beberapa *nefron*. Perubahan fungsi ginjal meliputi berkurangnya laju infiltrasi, penurunan fungsi tubuler dengan penurunan efisiensi dalam resorpsi dan pemekatan urin dan perlambatan restorasi keseimbangan asam basa terhadap stres. Wanita lansia biasanya menderita penurunan tonus otot perineal yang mengakibatkan stress inkontinesia dan genito urgensi inkontinensia. Pada lansia laki-laki sering ditemukan pembesaran kelenjar prostat (hiperplasia prostat benigna) yang dapat mengakibatkan retensi urin kronis, sering berkemih dan inkontinensia.

#### g. Perubahan Gastrointestinal

Saluran gastrointestinal masih tetap baik pada lansia, tetapi pada beberapa lansia dapat terjadi ketidaknyamanan karena melambatnya motilitas. Diperkirakan setengah populasi telah habis giginya saat berusia 60 tahun meskipun, hal tersebut merupakan akibat proses penuaan yang tidak dapat dihindari, seringkali terjadi penyakit periodontal yang menyebabkan gigi berlubang dan ompong. Aliran ludah juga berkurang sehingga lansia mengalami mulut kering.

#### h. Perubahan *Muskuloskeletal*

Wanita pasca *menopause* mengalami kehilangan densitas tulang yang massif akan menyebabkan *osteoporosis* dan berhubungan dengan kurang

aktivitas, masukan kalsium yang tidak baik dan kehilangan *estrogen*. Pengurangan dan penyusutan tinggi badan akibat dari perubahan *osteoporosis* pada tulang punggung, kifosis dan fleksi pinggul serta lutut. Perubahan ini mengakibatkan penurunan mobilitas, keseimbangan dan fungsi organ internal. Ukuran otot berkurang dan otot kehilangan kekuatan, fleksibilitas dan ketahanannya sebagai akibat berkurangnya aktivitas dan penuaan. Kartilago sendi memburuk secara progresif dari usia pertengahan.

#### i. Perubahan Sistem Persarafan

Lansia mengalami perubahan struktur dan fungsi sistem saraf, *massa* otak menurun secara progresif akibat dari berkurangnya sel saraf yang rusak dan tidak dapat diganti. Terjadi penurunan sintesis dan metabolisme *neurotransmitter* utama. *Impuls* saraf dihantar lebih lambat, sehingga lansia membutuhkan waktu yang lebih lama untuk merespon dan bereaksi. Kinerja sistem saraf otonom menurun efisiensinya dan mudah terjadi hipotensi postural yang menyebabkan seseorang merasa pusing saat berdiri dengan cepat. *Homeostatis* juga lebih sulit untuk dijaga otak, walaupun dalam kondisi normal pasokan glukosa dan oksigen masih mencukupi.

#### j. Perubahan Sensorik

Kehilangan sensorik akibat penuaan mengenai organ sensorik penglihatan, pendengaran, pengecap, peraba dan penghirup serta dapat mengancam interaksi dan komunikasi dengan lingkungan.

## **2.2 Konsep Diabetes Militus**

### **2.2.1 Definisi Diabetes Mellitus**

Diabetes Melitus merupakan penyakit gangguan metabolisme yang ditandai dengan meningkatnya glukosa darah (Budiatri F, 2014). Hal tersebut disebabkan oleh adanya gangguan pada sekresi insulin atau gangguan kerja insulin maupun keduanya. Penderita DM tidak dapat memproduksi atau tidak dapat merespon hormon insulin yang dihasilkan oleh organ pankreas, sehingga kadar gula darah meningkat (Pesanlab, 2015). Glukosa itu sendiri berasal dari makanan yang kita makan. Darah membawa glukosa ke semua sel yang ada didalam tubuh manusia. Insulin merupakan suatu zat kimia (hormon) yang dibuat oleh pankreas. Pankreas melepaskan insulin ke dalam peredaran darah. Insulin membantu glukosa dari makanan yang masuk ke dalam sel tubuh. Jika tubuh tidak membuat cukup insulin atau jika insulin tidak bekerja seperti seharusnya, glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel tubuh yang bisa mengakibatkan glukosa ini tetap berada dalam darah.(Onggo,2011).

Banyak orang yang terkena diabetes tetapi tidak menyadari dan mengetahuinya. Hal ini terjadi dikarenakan gejala-gejala yang muncul tampak tidak berbahaya. Namun,sebelum anda didiagnosa diabetes parah, alangkah baiknya untuk mengetahui gejala-gejala yang muncul pada penderita yang mengalami diabetes.

### 2.2.2 Penyebab diabetes mellitus

Faktor-faktor predisposisi terjadinya diabetes mellitus menurut Tandra (2008), meliputi keturunan, ras atau etnis, obesitas, metabolic syndrome, kurang gerak badan, penyakit lain, usia, riwayat diabetes pada kehamilan, infeksi, stres, obat-obatan.

#### 1. Keturunan

Apabila ibu, ayah, kakak, atau adik mengidap diabetes, kemungkinan diri juga terkena diabetes lebih besar daripada bila yang menderita diabetes adalah kakek, nenek, atau saudara ibu dan saudara ayah. Sekitar 50% pasien diabetes tipe 2 mempunyai orang tua yang menderita diabetes, dan lebih sepertiga pasien diabetes mempunyai saudara yang mengidap diabetes. Diabetes tipe 2 lebih banyak terkait dengan faktor riwayat keluarga atau keturunan ketimbang diabetes tipe 1. Pada diabetes tipe 1, kemungkinan orang terkena diabetes hanya 3-5% bila orang tua dan saudaranya adalah pengidap diabetes.

#### 2. Ras atau Etnis

Beberapa ras tertentu, seperti suku Indian di Amerika, Hispanik, dan orang Amerika di Afrika, mempunyai risiko lebih besar terkena diabetes tipe 2. Kebanyakan orang dari ras-ras tersebut dulunya adalah pemburu dan petani dan biasanya kurus. Namun, sekarang makanan lebih banyak dan gerak badannya makin berkurang sehingga banyak mengalami obesitas sampai diabetes dan tekanan darah tinggi. Pada orang-orang Amerika di Afrika (African Americans) pada usia di atas 45 tahun, mereka yang kulit

hitam, terutama wanita, lebih sering terkena diabetes 1,4-2,3 kali daripada mereka yang kulit putih.

### 3. Obesitas

Kegemukan adalah faktor risiko yang paling penting untuk diperhatikan. Sebab, melonjaknya angka kejadian diabetes tipe 2 sangat terkait dengan obesitas. Lebih dari 8 di antara 10 penderita 11 diabetes tipe 2 adalah mereka yang obesitas. Makin banyak jaringan lemak, jaringan tubuh dan otot akan makin resisten terhadap kerja insulin (insulin resistance), terutama bila lemak tubuh atau kelebihan berat badan terkumpul di daerah sentral atau perut (central obesity). Lemak ini akan memblokir kerja insulin sehingga glukosa tidak dapat diangkut ke dalam sel dan menumpuk dalam peredaran darah.

### 4. Metabolic syndrome

Menurut World Health Organization (WHO) dan National Cholesterol Education Program : Adult Treatment Panel III (NCEP-ATP III), orang yang menderita Metabolic Syndrome adalah mereka yang kelainan seperti : tekanan darah tinggi lebih dari 160/90 mmHg, trigliserida darah lebih dari 150 mg/dl, kolesterol HDL kurang dari 40 mg/dl, obesitas sentral dengan BMI lebih dari 30, lingkar pinggang melebihi 102 cm pada pria atau melebihi 88 cm pada wanita, atau sudah terdapat mikroalbuminuria. Metabolic syndrome makin banyak kita temukan di masyarakat modern ini. Gaya hidup sekarang yang kurang gerak dan banyak makan menyebabkan makin banyak orang yang mengidap diabetes, hipertensi, obesitas, stroke, sakit jantung, nyeri sendi dan lain-lain.

#### 5. Kurang Gerak

Badan Makin kurang gerak badan, makin mudah seseorang terkena diabetes. Olah raga atau aktivitas fisik membantu kita untuk mengontrol berat badan. Glukosa darah dibakar menjadi energi. Peredaran darah lebih baik. Dan risiko terjadinya diabetes tipe 2 akan turun sampai 50%. Keuntungan lain yang dapat diperoleh dari olah raga adalah bertambahnya massa otot. Biasanya 70-90% glukosa darah diserap oleh otot. Pada orang tua atau yang kurang gerak badan, massa otot berkurang sehingga pemakaian glukosa berkurang dan gula darah pun akan meningkat.

#### 6. Penyakit Lain

Beberapa penyakit tertentu dalam prosesnya cenderung diikuti dengan tingginya kadar glukosa darah di kemudian hari. Akibatnya, pasien juga bisa terkena diabetes. Penyakit-penyakit itu antara lain : hipertensi, gout (pirai) atau radang sendi akibat kadar asam urat dalam darah yang tinggi, penyakit jantung koroner, stroke, penyakit pembuluh darah perifer, atau infeksi kulit yang berulang.

#### 7. Usia

Risiko terkena diabetes akan meningkat dengan bertambahnya usia, terutama diatas 40 tahun, serta mereka yang kurang gerak badan, massa ototnya berkurang, dan berat badannya makin bertambah. Namun, belakangan ini, dengan makin banyaknya anak yang mengalami obesitas, angka kejadian diabetes tipe 2 pada anak dan remaja pun meningkat.

#### 8. Riwayat Diabetes pada Kehamilan

Diabetes pada kehamilan atau gestational diabetes dapat terjadi pada 2-5% ibu hamil. Biasanya diabetes akan hilang setelah anak lahir. Namun, lebih dari setengahnya akan terkena diabetes di kemudian hari. Semua ibu hamil harus diperiksa glukosa darahnya. Ibu hamil dengan diabetes dapat melahirkan bayi besar dengan berat badan lebih dari 4 kg. Apabila ini terjadi, sangat besar kemungkinan si ibu akan mengidap diabetes tipe 2 kelak.

#### 9. Infeksi

Pada kasus diabetes tipe 1 yang terjadi pada anak, seringkali didahului dengan infeksi flu atau batuk pilek yang berulang-ulang. Penyebabnya adalah infeksi oleh virus, seperti mumps dan Coxsackie, yang dapat merusak sel pankreas dan menimbulkan diabetes.

#### 10. Stress

Stres yang hebat, seperti halnya infeksi hebat, trauma hebat, operasi besar, atau penyakit berat lainnya, menyebabkan hormon counter-insulin (yang kerjanya berlawanan dengan insulin) lebih aktif. Akibatnya, glukosa darah pun akan meningkat. Diabetes sekunder ini biasanya hilang bila pengaruh stressnya teratasi. Diabetes ini kadang ditemukan secara kebetulan pada waktu si pasien memeriksakan glukosa darahnya.

#### 11. Obat-obatan

Beberapa obat dapat meningkatkan kadar glukosa darah, dan bahkan bisa menyebabkan diabetes. Bila mempunyai risiko terkena diabetes, harus memakai obat-obatan ini dengan sangat hati-hati. Obat-obatan yang dapat

menaikkan glukosa darah antara lain adalah hormon steroid, beberapa obat anti-hipertensi, dan obat untuk menurunkan kolesterol.

### 2.2.3 Gejala-Gejala Diabetes Yang Paling Umum

Tanda dan gejala DM menurut Strayer & Schub ( 2010, dalam Arifin,2011 ) antara lain :

#### 1. Poliuria

Hiperglikemia menyebabkan diuresis osmotik sehingga ginjal akan mengeluarkan urine dalam jumlah yang lebih banyak.

#### 2. Peningkatan rasa haus

Dehidrasi akibat ginjal mengeluarkan glukosa dalam jumlah yang berlebihan sehingga menyebabkan timbulnya rasa haus dan mulut kering sebagai mekanisme kompensasi pasien akan banyak minum.

#### 3. Glukosuria

Peningkatan kadar glukosa darah melebihi ambang batas ginjal yaitu 180 mg/dL dapat menyebabkan terjadinya peningkatan osmotik (diuresis osmotik) sehingga glukosa ikut keluar melalui urin yang dapat menyebabkan terjadinya dehidrasi.

#### 4. Penurunan Berat Badan

Penurunan berat badan pada pasien DM dapat disebabkan adanya pemecahan asam amino dalam otak sehingga cadangan protein dalam otot berkurang. Berkurangnya cadangan protein otot menyebabkan penurunan berat badan.

## 5. Kelelahan dan Kelemahan

Pada pasien DM terjadi penurunan proses glikogenesis sehingga glukosa tidak dapat disimpan sebagai glikogen di dalam hati serta adanya proses pemecahan trigliserida (TG) menjadi gliserol dan asam lemak bebas sehingga cadangan lemak menurun. Akibat adanya penurunan proses glikogenesis dan lipolisis menyebabkan pasien DM mengalami kelelahan dan kelemahan.

## 6. Peningkatan kadar glukosa darah

Hiperglikemia dapat menyebabkan peningkatan tekanan osmotik pada mata dan perubahan pada lensa sehingga pasien akan mengalami gangguan dalam penglihatan.

## 7. Infeksi Kulit

Peningkatan kadar glukosa dalam sirkulasi darah dapat menyebabkan peningkatan pertumbuhan bakteri. Peningkatan pertumbuhan bakteri dapat berhubungan dengan terjadinya infeksi seperti pada kulit.

## 8. Gambaran Laboratorium

Gula darah sewaktu  $\geq 200$  mg atau gula darah puasa  $\geq 126$  mg/dL (puasa : tidak ada masukan makanan/kalori sejak 10 jam terakhir), atau glukosa plasma 2 jam  $\geq 200$  mg/dL setelah bebas glukosa 75 gr (Bustan,2007).

### 2.2.4 Jenis – Jenis Diabetes Mellitus

#### 1. Diabetes Mellitus Tipe 1

Diabetes Mellitus tipe 1 yaitu diabetes mellitus yang tergantung dari insulin. DM tipe 1 umumnya terjadi lebih mendadak, pada umur yang lebih muda, dapat mulai dari anak-anak. Disebabkan oleh adanya proses imun diri yang merusak sel beta pankreas, sehingga produksi insulin hilang atau sangat sedikit. Akibatnya

pasien jadi ketergantungan dengan pemberian obat insulin dari luar untuk mempertahankan hidup (Utama, 2017).

## 2. Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes mellitus tipe 2 yaitu diabetes mellitus yang tidak tergantung insulin. DM tipe 2 umumnya terjadi secara perlahan dan sering bahkan tidak diketahui adanya sampai bertahun-tahun. Banyak pasien yang terdiagnosis sebagai penderita DM tetapi lambat mengetahuinya sehingga sudah terjadi komplikasi pada pasien (Utama, 2017)

## 3. Diabetes Mellitus Tipe 3

Diabetes mellitus tipe 3 yaitu diabetes mellitus yang penyebabnya sudah diketahui. DM tipe 3 juga umumnya terjadi perlahan hampir sama seperti DM tipe 2. Penyebab umumnya terjadi pada biomolekular (Utama, 2017).

## 4. Diabetes Mellitus pada kehamilan

Diabetes mellitus kehamilan terjadi karena proses kehamilan itu sendiri, tetapi dapat juga karena DM tipe 2 dan tipe 3 yang baru diketahui saat hamil. DM pada kehamilan terjadi dikarenakan perubahan metabolik fisiologis yang terjadi pada saat kehamilan. Perubahan tersebut mengarah pada terjadinya resistensi insulin. Apabila sel beta pankreas tidak dapat mengimbangi perubahan tersebut, maka akan terjadi DM pada kehamilan (Utama, 2017).

### 2.2.5 Komplikasi Pada Diabetes Mellitus

Bilous (2002) menyebutkan bahwa komplikasi dari diabetes dapat terjadi pada semua organ atau semua sistem tubuh, misalnya saraf, jantung, pembuluh darah, ginjal, mata, otak, dan lain-lain yaitu:

#### 1. Kerusakan Saraf (Neuropati)

Kerusakan saraf adalah komplikasi diabetes yang paling sering terjadi. Gula darah yang tinggi akan melemahkan dan merusak dinding pembuluh darah kapiler yang memberi makan ke saraf, sehingga terjadi kerusakan saraf yang disebut Neuropati Diabetik (Diabetic Neuropathy). Akibatnya adalah saraf tidak bisa mengirim atau menghantar pesan-pesan rangsangan impuls saraf, salah kirim atau terlambat kirim, keluhan yang timbul bisa bervariasi, mungkin nyeri pada tangan dan kaki, atau gangguan pencernaan, bermasalah dengan kontrol buang air besar atau kencing, dan sebagainya.

#### 2. Kerusakan Ginjal (Nefropati)

Kerusakan saringan ginjal timbul akibat glukosa darah yang tinggi (umumnya diatas 200 mg/dl), lamanya diabetes, yang diperberat oleh tekanan darah yang tinggi (tekanan darah sistolik diatas 130 mg dan diastolik diatas 85 mg). Makin lama kena diabetes, maka semakin mudah pasien mengalami kerusakan ginjal.

#### 3. Kerusakan Mata

Penyakit diabetes bisa merusak mata, dan menjadi penyebab utama dari kebutaan. Ada tiga penyakit utama pada mata yang disebabkan oleh diabetes, yaitu retinopati, katarak, dan glaukoma. Ketiganya bisa dicegah atau diperbaiki bila ditemukan pada tahap awal penyakit.

#### 4. Penyakit Jantung

Diabetes dapat menyebabkan berbagai penyakit jantung dan pembuluh darah (kardiovaskuler), antara lain angina (nyeri dada atau chest pain), serangan jantung (acute myocardial infarction), tekanan darah tinggi, dan penyakit jantung koroner. Diabetes merusak dinding pembuluh darah, yang menyebabkan penumpukan lemak di dinding yang rusak tadi dan menyempitkan pembuluh darah. Akibatnya suplai darah ke otot jantung berkurang, tekanan darah meningkat, dan dapat terjadi kematian mendadak.

#### 5. Hipertensi

Hipertensi atau tekanan darah tinggi jarang memberikan keluhan yang dramatis seperti kerusakan mata atau kerusakan ginjal. Orang diabetes cenderung terkena hipertensi dua kali lipat dibandingkan dengan yang tanpa diabetes. Hipertensi merusak pembuluh darah, antara 35 sampai 75 persen komplikasi diabetes adalah disebabkan hipertensi.

#### 6. Stroke

Dasar timbulnya stroke adalah terjadinya arteriosklerosis atau penyempitan pembuluh darah di otak. Dimulai dari proses inflamasi atau radang, diikuti dengan penumpukan lemak, perlekatan dan penggumpalan sel darah leukosit dan trombosit, serta kolagen dan jaringan ikat lain pada dinding pembuluh darah, selanjutnya timbul penyumbatan serta tidak ada suplai makanan dan oksigen ke jaringan, sehingga terjadi kematian sel otak.

#### 7. Impotensi

Kebanyakan impotensi pada pria diabetes disebabkan oleh gula darah yang tinggi atau lebih lama mengidap diabetes. Penyempitan pembuluh

darah akan mengganggu aliran darah untuk mengisi penis. Apabila saraf juga mengalami kerusakan, tidak dapat menghantar impuls pengisian darah ke dalam pembuluh darah kecil di dalam penis, maka penis menjadi lemas dan gagal untuk ereksi.

## 2.3 Konsep Lansia Diabetes

### 2.3.1 Definisi lansia

Menua adalah suatu keadaan yang terjadi di dalam kehidupan manusia. Proses menua merupakan proses sepanjang hidup yang hanya di mulai dari satu waktu tertentu, tetapi dimulai sejak permulaan kehidupan. Menua merupakan proses alamiah, yang berarti seseorang telah melalui tiga tahap kehidupannya, yaitu anak, dewasa, dan tua. Tiga tahap ini berbeda, baik secara biologis, maupun psikologis. Memasuki usia tua berarti mengalami kemunduran, misalnya kemunduran fisik yang ditandai dengan kulit mengendur, rambut memutih, gigi mulai ompong, pendengaran kurang jelas, penglihatan semakin memburuk, gerakan-gerakan lambat, dan postur tubuh yang tidak profesional (Nugroho, 2008).

### 2.3.2 Penyebab terjadinya penuaan pada lansia

Banyak faktor yang menyebabkan setiap orang menjadi tua melalui proses penuaan. Pada dasarnya berbagai faktor tersebut dapat dikelompokkan menjadi faktor internal dan faktor eksternal. Beberapa faktor internal adalah radikal bebas, hormon yang menurun kadarnya, proses glikosilasi, sistem kekebalan tubuh yang menurun dan juga faktor genetik. Sedangkan faktor eksternal adalah gaya hidup yang tidak sehat, diet yang tidak sehat, kebiasaan hidup yang salah, paparan polusi lingkungan dan sinar ultraviolet, stres dan penyebab sosial lain seperti

kemiskinan. Kedua faktor ini saling terkait dan memainkan peran yang besar dalam penyebab proses penuaan (Uchil Nissa, 2014).

### 2.3.3 Perubahan lansia pada sistem endokrin

Sekitar 50% lansia menunjukkan intoleransi glukosa, dengan kadar gula puasa yang normal. Penyebab dari terjadinya intoleransi glukosa ini adalah faktor diet, obesitas, kurangnya olahraga, dan penuaan. Frekuensi hipertiroid pada lansia yaitu sebanyak 25%, sekitar 75% dari jumlah tersebut mempunyai gejala, dan sebagian menunjukkan "*apathic thyrotoxicosis*".

Berikut ini merupakan perubahan yang terjadi pada sistem endokrin akibat proses menua:

1. Kadar glukosa darah meningkat. Implikasi dari hal ini adalah glukosa darah puasa 140 mg/dL dianggap normal.
2. Ambang batas ginjal untuk glukosa meningkat. Implikasi dari hal ini adalah kadar glukosa darah 2 jam PP 140-200 mg/dL dianggap normal.
3. Residu urin di dalam kandung kemih meningkat. Implikasi dari hal ini adalah pemantauan glukosa urin tidak dapat diandalkan.
4. Kelenjar tiroid menjadi lebih kecil, produksi T3 dan T4 sedikit menurun, dan waktu paruh T3 dan T4 meningkat. Implikasi dari hal ini adalah serum T3 dan T4 tetap stabil.

### 2.3.4 Patofisiologi penyakit diabetes akibat penuaan

Diabetes mellitus adalah "suatu gangguan metabolik yang melibatkan berbagai sistem fisiologi, yang paling kritis adalah melibatkan metabolisme

glukosa.” Fungsi vaskular, renal, neurologis dan penglihatan pada orang yang mengalami diabetes dapat terganggu dengan proses penyakit ini, walaupun perubahan-perubahan ini terjadi pada jaringan yang tidak memerlukan insulin untuk berfungsi (Stanley, Mickey, 2006).

Beberapa kondisi dapat menjadi predisposisi bagi seseorang untuk mengalami diabetes, walaupun terdapat dua tipe yang dominan. Diabetes mellitus tergantung insulin (*Insulin Dependent Diabetes Mellitus (IDDM)*), atau diabetes tipe I, terjadi bila seseorang tidak mampu untuk memproduksi insulin endogen yang cukup untuk memenuhi kebutuhan tubuh. Tipe diabetes ini terutama dialami oleh orang yang lebih muda. Diabetes mellitus tidak tergantung insulin (*Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus (NIDDM)*) atau diabetes tipe II, adalah bentuk yang paling sering pada penyakit ini. Antara 85-90 % orang dengan diabetes memiliki tipe NIDDM, yang lebih dekat dihubungkan dengan obesitas daripada dengan ketidakmampuan untuk memproduksi insulin (Stanley, Mickey, 2006).

NIDDM, bentuk penyakit yang paling sering diantara lansia, adalah ancaman serius terhadap kesehatan karena beberapa alasan. Pertama, komplikasi kronis yang dialami dalam hubungannya dengan fungsi penglihatan, sirkulasi, neurologis, dan perkemihan dapat lebih menambah beban pada sistem tubuh yang telah mengalami penurunan akibat penuaan. Kedua, sindrom hiperglikemia hipeosmolar nonketotik, suatu komplikasi diabetes yang dapat mengancam jiwa meliputi hiperglikemia, peningkatan osmolalitas serum, dan dehidras, yang terjadi lebih sering di antara lansia (Stanley, Mickey, 2006).

### 2.3.5 Karakteristik penyakit diabetes mellitus pada lansia

Diabetes mellitus (DM) merupakan penyakit metabolik dengan karakteristik peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia) yang terjadi akibat kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya. Glukosa dibentuk di hati dari makanan yang dikonsumsi dan secara normal bersirkulasi dalam jumlah tertentu dalam darah. Insulin merupakan suatu hormon yang diproduksi pankreas yang berfungsi mengendalikan kadar glukosa dalam darah dengan mengatur produksi dan penyimpanannya (American Diabetes Assosiation, 2004 dalam Smeltzer&Bare, 2008).

Secara klinis terdapat dua tipe DM yaitu DM tipe 1 dan DM tipe 2. DM tipe 1 disebabkan karena kurangnya insulin secara absolut akibat proses autoimun sedangkan DM tipe 2 merupakan kasus terbanyak (90-95% dari seluruh kasus diabetes) yang umumnya mempunyai latar belakang kelainan diawali dengan resistensi insulin (American Council on Exercise, 2001; Smeltzer&Bare, 2008). DM tipe 2 berlangsung lambat dan progresif, sehingga tidak terdeteksi karena gejala yang dialami pasien sering bersifat ringan seperti kelelahan, iritabilitas, poliuria, polidipsi dan luka yang lama sembuh (Smeltzer&Bare, 2008).

### 2.3.6 Pencegahan Diabetes

#### 1. Pencegahan primer

Pendidikan tentang kebutuhan diet mungkin diperlukan. Suatu perencanaan makanan yang terdiri dari 10% lemak, 15% protein, dan 75% karbohidrat kompleks direkomendasikan untuk mencegah diabetes. Kandungan rendah lemak dalam diet ini tidak hanya mencegah arterosklerosis, tetapi juga meningkatkan aktivitas reseptor insulin (Stanley, Mickey, 2006).

Latihan juga diperlukan untuk membantu mencegah diabetes. Berjalan atau berenang, dua aktivitas dengan dampak rendah, merupakan permulaan yang sangat baik untuk para pemula.

## 2. Pencegahan sekunder

### a. Penapisan

Kadar gula darah harus diperiksa secara rutin sebagai komponen dari penapisan, tetapi hasil yang negatif dalam gejala ringan yang lain tidak dapat dianggap sebagai suatu kesimpulan. Tes toleransi glukosa oral pada umumnya dianggap lebih sensitif dan merupakan indikator yang dapat diandalkan dari pada kadar glukosa darah puasa dan harus dilakukan untuk menentukan diagnosis dan perawatan awal NIDDM (Stanley, Mickey, 2006).

### b. Nutrisi

Perawat yang membantu lansia dalam merencanakan makan dapat mengambil kesempatan untuk memberikan pendidikan kepada klien tentang prinsip umum nutrisi yang baik. Perawat dapat mengajarkan klien tentang membaca label untuk menghindari asupan sehari-hari, memilih sumber-sumber makanan rendah kolesterol, dan memasukkan serat yang adekuat dalam diet mereka (Stanley, Mickey, 2006).

### c. Olahraga

Untuk lansia dengan NIDDM, olahraga dapat secara langsung meningkatkan fungsi fisiologis dengan mengurangi kadar glukosa darah, meningkatkan stamina dan kesejahteraan emosional, dan meningkatkan sirkulasi. Walaupun berenang dan berjalan cepat telah dinyatakan sebagai

pilihan yang sangat baik untuk lansia dengan NIDDM, tipe aktivitas lainnya juga sama-sama bermanfaat. Khususnya, aerobik yang menawarkan manfaat paling banyak. Seseorang dengan NIDDM harus melakukan latihan minimal satu kali setiap 3 hari (Stanley, Mickey, 2006).

d. Pengobatan

Bila intervensi sebelumnya tidak berhasil dalam memodifikasi kadar gula darah dan gejala-gejala, terapi agens oral dan insulin akan diperlukan untuk menambah suplai dari tubuh (Stanley, Mickey, 2006).

## **2.4 Tinjauan Umum Tomat**

### **2.4.1 Pengertian Tomat**

Tanaman tomat merupakan salah satu komoditas hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi. Tomat merupakan komoditas sayuran yang sangat penting dalam menunjang ketersediaan pangan dan kecukupan gizi masyarakat. Tomat banyak digemari orang karena rasanya enak, segar dan sedikit asam serta mengandung banyak vitamin A, C dan sedikit vitamin B (Sugito *et al.*, 2010 dalam Vika, 2013). Tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) adalah tumbuhan setahun, berbentuk perdu atau semak dan termasuk kedalam golongan tanaman berbunga (Angiospermae). Buahnya berwarna merah merekah, rasanya manis agak kemasam masaman. Tomat banyak mengandung vitamin dan mineral. Sebenarnya tanaman tomat memang bersifat racun karena mengandung Lycopersicin. Akan tetapi, kadar racunnya rendah dan akan hilang dengan sendirinya apabila buah

telah tua atau matang. Karena racun ini pula tomat yang masih muda terasa getir dan berbau tidak enak (Sugito *et al.*, 2010 dalam Vika, 2013).

Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) merupakan salah satu tanaman sayuran yang dapat tumbuh di seluruh dunia. Luas tanaman tomat di China lebih dari 5.000.000 ha dengan produksi mendekati 129.000.000 ton atau lebih dari ¼ luas tanaman tomat di dunia. Jenis tomat liar berasal dari bagian barat daya Amerika. Ada dua hipotesis yang menyatakan bahwa tomat berasal dari Negara Peru dan Amerika (Peralta dan Spooner, 2007 dalam Srinivasan, 2010). Walaupun tomat membutuhkan iklim yang dingin dan kering agar kualitas dan produksinya tinggi, namun dapat beradaptasi kondisi iklim yang luas mulai dari daerah temperate sampai daerah panas dan tropik basah (Nicola, dkk. 2009 dalam Srinivasan, 2010).

#### 2.4.2. Morfologi Buah Tomat

Tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) adalah tumbuhan setahun, berbentuk perdu atau semak dan termasuk kedalam golongan tanaman berbunga (Angiospermae). Buahnya berwarna merah merekah, rasanya manis agak kemasam-masaman. Tomat banyak mengandung vitamin dan mineral (Santi, 2011). Tanaman ini termasuk tanaman semusim (*annual*) yang berarti memiliki siklus hidup yang singkat dan umurnya hanya untuk satu kali periode panen, yaitu sekitar 4 bulan. Tanaman ini akan mati setelah berproduksi (Vika, 2013). Daun tanaman tomat merupakan daun majemuk yang bersirip ganda, duduk daun teratur pada batang dan membentuk spiral. Daun berwarna hijau, berukuran panjang antara 15-30 cm dan lebar anatar 10-25 cm. Tangkai daun berbentuk bulat, berukuran panjang antara 3-6 cm. Jumlah sirip daun antara 7-9, terletak

berhadapan atau bergantung. Sirip daun bergerigi tidak teratur. Sirip besar terkadang ada yang bersirip lagi atau bersirip ganda. Panjang sirip daun antara 5-10 cm dan berbentuk sedikit menggulung ke atas. Daun tomat mengeluarkan bau khas jika diremas (Pitojo, 2010).

#### 2.4.3 Jenis-jenis Buah Tomat

Menurut Fitriani (2012) “secara umum tomat dapat dibedakan berdasarkan bentuk dan ukurannya. Di bawah ini beberapa macam jenis buah tomat”, diantaranya:

##### 1. *Globe Tomato*

Memiliki bentuk bulat yang seragam dengan ukuran yang tidak terlalu besar. Rasanya tidak terlalu asam. Kerap digunakan dalam makanan utama. Karena selalu dipotong atau diiris saat mengolahnya, tomat jenis ini sering disebut sebagai *slicing tomato*.

##### 2. *Beef Tomato*

Orang Amerika menyebutnya *beefsteak* tomato karena berdaging tebal. Merupakan jenis tomat terbesar. Berat per buah sekitar 500 gram atau lebih. Bentuk bulatnya tidak mulus, bahkan ada yang tidak beraturan. Kulitnya tipis, memiliki banyak ruang biji.

##### 3. *Oxheart tomato*

Ukurannya bisa menyamai *beef tomato*. Yang membedakan adalah siluetnya mirip stroberi.

##### 4. *Cherry Tomato*

Jenis tomat dengan ukuran kecil. Umumnya berbentuk bulat seukuran ujungibu jari.

## 5. *Grape Tomato*

Merupakan jenis plum tomato berukuran kecil. Jika plum tomato kerap digunakan untuk saus, grape tomato langsung dimakan mentah sebagai campuran salad.

### 2.4.4 Kandungan gizi dan kimia

Buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) memiliki kandungan vitamin A dan C, serta senyawa anti penyakit yang baik untuk kesehatan terutama likopen. Likopen merupakan zat warna merah yang paling banyak terdapat pada buah tomat (Winarti, 2010). Buah tomat mengandung alkaloid solenoid (0,007%), saponin, asam folat, asam malat, asam sitrat, bioflavonoid (termasuk rutin), protein, lemak, gula (glukosa, fruktosa), adenine, trigonelin, kholin, tomatin, mineral seperti Ca, Mg, P, K, Na, Fe, sulfur, chlorine, dan vitamin seperti B1, B2, B6, C, E, likopen, niasin, serta histamine.

Dalam 100 g buah tomat terkandung air sebanyak 94,1%; energi 19 kal; protein 1,0 g; lemak 0,2 g; karbohidrat 4,1 g; serat 0,8 g; abu 0,6 g; Ca 18,0 mg; P 18,0 mg; Fe 0,8 mg; Na 4,0 mg; K 266,0 mg; vitamin A 735 IU; tiamin 0,06 mg; riboflavin 0,04 mg; niasin 0,60 mg; dan asam askorbat 29,0 mg (Siddiq, 2010). Menurut penelitian Maulida dan Naufal (2010), dalam 100 g jus tomat terkandung likopen sebanyak 5,14 mg.

### 2.4.5 Manfaat Buah Tomat

Lycopene (likopen) sering disebut sebagai  $\beta$ -karoten adalah suatu karotenoid pigmen merah terang, banyak ditemukan dalam buah tomat dan buah-buahan lain yang berwarna merah. Likopen di alam, berada dalam bentuk trans yang secara termodinamika merupakan bentuk yang stabil, larut dalam pelarut

non polar dan ditemukan pada range panjang gelombang 446-506nm, Keberadaan cahaya dan pemanasan berpotensi mengubah bentuk isomer *trans* menjadi *cis* (O'Neill, M. J, 2010). Riset makanan dan phytonutrien terbaru, menjadikan likopen objek paling populer. Karotenoid ini telah dipelajari secara ekstensif dan ternyata merupakan sebuah antioksidan yang sangat kuat dan memiliki kemampuan anti-kanker. Likopen mampu melindungi kerja pankreas dari radikal bebas sehingga bekerja optimal dalam menghasilkan hormon insulin dan menurunkan resistensi insulin berakibat pada menyebabkan toleransi glukosa meningkat (Whitney E, 2002).

Kandungan yang terdapat dalam buah tomat meliputi alkaloid solanin (0,007%), saponin, asam folat, asam malat, asam sitrat, biflavonoid, protein, lemak, gula (fruktosa, glukosa), adenine, trigonelin, kolin, tomatin, mineral (Ca, Mg, P, K, Na, Fe, sulfur, klorin), vitamin (B1, B2, B6, C, E, niasin), histamin, dan likopen (Dalimartha, 2007). Sebagai sumber vitamin, buah tomat sangat baik untuk mencegah dan mengobati berbagai macam penyakit, seperti sariawan karena kekurangan vitamin C, xerophthalmia pada mata akibat kekurangan vitamin A, beri-beri, radang syaraf, lemahnya otot-otot, dermatitis, bibir menjadi merah dan radang lidah akibat kekurangan vitamin B. Sebagai sumber mineral, buah tomat dapat bermanfaat untuk pembentukan tulang dan gigi (zat kapur dan fosfor), sedangkan zat besi (Fe) yang terkandung didalam buah tomat dapat berfungsi untuk pembentukan sel darah merah atau hemoglobin. Buah tomat juga mengandung serat yang berfungsi memperlancar proses pencernaan makanan didalam perut dan membantu memudahkan buang kotoran. Selain itu, tomat mengandung zat kalium yang sangat bermanfaat untuk menurunkan gejala

tekanan darah tinggi (Firmanto, 2011). Kandungan likopen pada buah tomat juga berguna untuk mengatasi gangguan neuropati sensori pada penderita diabetes. Gangguan neuropati sensori meliputi parestesia (rasa kesemutan atau rasa baal). Selain itu ada rasa terbakar, disestesia (perubahan intensitas rasa nyeri), hiperalgesia (respons abnormal terhadap perangsangan rasa nyeri), hipestesia (berkurangnya respons terhadap sentuhan) (obat herbal alternatif, 2015). Zat selain magnesium, serat dan indeks glikemik yang dapat berperan dalam menurunkan kadar glukosa darah postprandial yaitu likopen yang dalam penelitian ini tidak diteliti. Tomat yang digunakan dalam pembuatan jus merupakan tomat utuh dengan kulit yang mengalami proses blanching pada suhu 70–90°C selama 10 menit dengan tujuan meningkatkan kandungan likopen dalam tomat. Kandungan likopen pada 100 g tomat yang di-blanching meningkat 2-2,5% meningkat dibandingkan dengan likopen pada tomat segar (Manson JE et al, 2006).

## **2.5 Pemberian jus tomat pada responden**

Jus tomat yang digunakan peneliti adalah jus dari buah tomat segar yang sebelumnya sudah dicuci bersih dan dipotong-potong, lalu diblender. Pembuatan jus tomat dibuat sendiri oleh peneliti dibantu oleh asisten peneliti, kemudian di distribusikan oleh asisten peneliti menggunakan gelas plastik kepada responden untuk diminum. Pemberian jus untuk satu responden dengan takaran 150 gram tomat, ditambah 50 ml air yang sudah dimasak, ditambah 10 ml madu, kemudian diblender selama 1 menit (Murwani, 2013). Jus ini dikonsumsi 1 kali dalam sehari yaitu pagi hari sebelum makan pagi selama 7 hari berturut-turut, kunjungan ke

rumah responden oleh peneliti pada hari ke-0 melakukan pengukuran kadar gula darah *pretest*. Hari ke-1 sampai hari ke-7 adalah pemberian jus tomat yang dilakukan oleh peneliti dan asisten peneliti. Selanjutnya hari ke-8 dilakukan kunjungan kembali oleh peneliti untuk mengukur kadar gula darah responden untuk mendapatkan hasil *posttest* (Machfoedz & Diana, 2011).

## 2.6 Kerangka Konsep

