

## BAB II.

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Osteo Sarcoma

Osteosarkoma merupakan keganasan tulang tersering yang mengenai usia anak, dewasa muda serta usia diatas 65 tahun. Faktor resiko kanker jenis ini adalah faktor genetik, penyakit tulang kronik, riwayat radiasi, kemoterapi, serta pemasangan implant logam. Gejala yang ditemukan pada osteosarkoma berupa nyeri, massa, edema pada anggota gerak serta penurunan badan.

Untuk menegakkan diagnosis osteosarkoma diperlukan pemeriksaan penunjang seperti pencitraan dan hispatologi. Radiologi memiliki peran penting dalam penegakan diagnosis. Pada xray tulang dapat ditemukan adanya lesi-lesi khas seperti lesi litik, lesi blastik, destruksi korteks, reaksi periosteal, dan kalsifikasi matriks osteoid. Sementara CT scan, MRI, dan Bone Scintigraphy memiliki tempat untuk menentukan staging, evaluasi perluasan tumor dan keterlibatan organ lainnya, serta metastasis. Sementara Biopsi Aspirasi Jarum Halus (BAJH) dan core needle biopsi berguna untuk konfirmasi hispatologi. Penentuan stadium tumor berlandaskan dua rujukan yaitu : Musculoskeletal Tumor Society (MSTS) dan American Joint Committee on Cancer (AJCC) edisi 7.

Managemen terapi pasien osteosarkoma membutuhkan peran multidisiplin seperti bedah tulang, hemato-onkologi, onkologi-radiasi, patologi anatomi, radiologi, rehabilitasi medis, dan nutrisi. Pembedahan merupakan terapi utama pada osteosarkoma yang masih dapat dioperasi dengan prinsip en bloc complete dengan preservasi organ semaksimal

ungkinan. Pembedahan dengan menyelamatkan tungkai (Limb sparing surgery) dilakukan pada pasien dengan osteosarkoma derajat tinggi dengan respon baik terhadap kemoterapi, namun jika saat evaluasi 3 bulan tumor dinyatakan relaps maka amputasidisegerakan. Sementara pada osteosarkoma dengan derajat keganasan tinggi secara protokol akan diberikan kemoterapi neoadjuvan terlebih dahulu dan kemudian dilanjutkan dengan terapi pembedahan. (Kemenkes RI, 2019)

## KONSEP DASAR OSTEOSARKOMA

### 1. Definisi

Osteosarkoma merupakan kanker padat yang berasal dari sel mesenkimal primitive tulang. Sel mesenkimal yang ganas ini menghasilkan osteoid dan atau osteoclast (tulang yang belum matang). Keganasan ini apabila tidak diobati akan menyebabkan penyebaran atau metastase, terutama metastase pada paru

Osteosarkoma adalah kanker tulang yang biasanya ditandai dengan gejala pengeroposan tulang akibat dari peningkatan aktivitas osteoclast secara patologis. Osteoclast yang aktif meningkatkan resorpsi tulang dan meningkatkan sel-sel yang menyebabkan kanker tulang.

Osteosarkoma berkembang dari sel mesenkimal pembentuk tulang primitif dan bersifat heterogen, dengan beberapa sistem klasifikasi berdasarkan lokasi, diferensiasi dan gambaran histologis. Sub tipe osteosarkoma yang paling sering terjadi adalah osteosarkoma intramedullary konvensional tingkat tinggi, yang biasanya terjadi di dekat lempengan pertumbuhan tulang panjang.

### 2. Etiologi

Etiologi osteosarkoma masih belum jelas, tetapi ada yang menyebutkan bahwa osteosarkoma ada hubungannya dengan usia perkembangan dan pertumbuhan tulang, dimana sel tulang tumbuhnya sangat pesat. Dan sebagian kecil osteosarkoma ada hubungannya dengan adanya paparan radiasi. Adapun faktor predisposisi terjadinya osteosarkoma adalah adanya mutasi gen, diantaranya adalah :

a. Herediter Retinoblastoma

Mutasi germline pada gen RB1 diturunkan secara autosomal dominan, dan biasanya menyebabkan retinoblastoma bilateral pada usia 1 tahun. Mutasi gen ini meningkatkan resiko terjadinya osteosarkoma di kemudian hari, terutama jika pasien pernah terpapar radiasi. Mutasi gen RB1 somatik menyebabkan 30% s/d 75 % kasus osteosarkoma primer

b. Sindrom Li-Fraumeni

Sindrom ini ditandai dengan mutasi germline pada gen penekan tumor TP53, pada sindrom ini anak yang mengalami sindrom ini beresiko mengalami osteosarkoma sebanyak 5 % sampai dengan 12 %

c. Sindrom Rothmund-Thompson

Mutasi pada gen RECQL4 diwariskan secara resesif autosom dan merupakan predisposisi terjadinya osteosarkoma. Sindrom ini ditandai dengan struktur tulang displastik, alopecia, katarak prematur, dan gangguan pencernaan kronis.

d. Sindrom Bloom

Mutasi pada gen BLM meningkatkan resiko terjadinya osteosarkoma. Sindrom Bloom ini ditandai dengan ruam akibat sinar ultraviolet, perawakan pendek, dan sedikit lemak subkutan.

e. Sindrom Werner

Mutasi gen WRN menyebabkan penuaan dini, katarak bilateral, osteoporosis, perawakan pendek, perubahan kulit seperti skleroderma, dan kecenderungan mengalami osteosarkoma.

### **3. Faktor Predisposisi**

Sutejo(2016) Keperawatan Kesehatan Jiwa menjelaskan bahwa gangguan HDR kronis dapat disebabkan oleh faktor predisposisi yang bersumber dari psikologis, biologis, kultural dan social. Menurut Stuart(2006) Buku Saku Keperawatan Jiwa faktor ini dapat mengubah harga diri seseorang seperti penolakan dari seseorang, harapan yang tidak sesuai dengan realita, kegagalan yang berkepanjangan, kurangnya kemandirian, tidak bertanggungjawab dan cara memandang diri sendiri yang berlebihan

### **4. Patofisiologis**

Osteosarkoma berasal dari sel-sel penghasil tulang yang menyerang saluran meduler tulang dan membentuk tumor padat. Insidensinya lebih tinggi pada tulang yang tumbuh paling cepat pada remaja, yaitu femur distal, tibia proksimal, dan humerus proksimal. Periode resiko tertinggi osteosarkoma adalah pada masa pertumbuhan tulang yang cepat dan transformasi keganasan.

### **5. Histologi**

Gambaran histologi pada osteosarkoma akan terlihat osteoid dan matriks tulang yang bervariasi. Kuantitas dan kualitas matriks akan bervariasi menurut subtype histologis. Osteoid padat merupakan karakteristik varian sklerotik dari osteosarkoma osteoblastik, sedangkan jumlah matriks osteoid yang tidak mencolok akan terlihat seperti kaca, eosinofilik padat dan

homogen. Deposisi osteoid oleh sel-sel ganas dapat berbentuk seperti renda, skelotik dengan lapisan matriks yang padat, tebal dan trabekuler

## **6. Tipe Osteosarkoma**

Menurut WHO osteosarkoma dibagi menjadi beberapa subtipe yaitu :

### **a. Low grade central Osteosarcoma**

Osteosarcoma ini terjadi sekitar 1-2 % dari seluruh osteosarkoma, dengan gambaran tumor atau massa terjadi pada metafisis tulang panjang, dan ditandai dengan aktivitas mitosis yang rendah. Secara pemeriksaan imunohistokimia, terdapat perbedaan amplifikasi MDM2 dan CKD4.

### **b. Osteosarkoma not otherwise specified**

#### **1) Conventional osteosarcoma**

Osteosarkoma yang terdapat gambaran metafisis pada tulang panjang, dan terjadi pada 75% - 80% kejadian osteosarkoma, ditandai dengan tingginya aktivitas mitosis. Gambaran histologi osteosarkoma ini terdiri dari sel-sel yang berbentuk gelondong hingga polihedral dengan inti bervariasi dan banyak gambaran mitosis

#### **2) Telangi estatis osteosarcoma**

Osteosarkoma ini terjadi sekitar 2%-12% dari seluruh osteosarkoma. Gambaran histologi pada osteosarkoma ini ditandai dengan banyaknya sinusoid berisi darah dengan septasi yang mengandung sel-sel pleomorfisme dan banyak gambaran mitosis. Lesi jaringan terjadi ke dalam sumsum atau korteks di sekitarnya

#### **3) Small cell osteosarcoma**

Osteosarkoma ini hanya terjadi sekitar 1% dari seluruh osteosarkoma. Gambaran histologi pada osteosarkoma ini ditandai dengan banyaknya

sel bulat kecil dan volume matriks osteoid sangat kecil.

c. Parosteal Osteosarcoma

Osteosarkoma ini terjadi sekitar 4 % dari seluruh osteosarkoma, dan terjadi 75% - 80 % pada posterior distal femur. Gambaran hispatologi menunjukkan jalur trabekula tulang berjalan paralel dan jaringan fibrosa seluler. Osteoid yang belum matang dapat ditemukan dalam spikula tulang. Analisis imunohistokimia menunjukkan amplifikasi CDK4 dan MDM2 pada sebagian besar osteosarkoma ini.

d. Periosteal Osteosarcoma

Osteosarkoma ini hanya terjadi sekitar 1 % dari seluruh osteosarkoma. Sel kanker ditemukan di antara korteks dan lapisan periosteal bagian dalam tulang. Pada osteosarkoma ini memiliki pita trabekula tulang yang paralel, yang terdiri dari matriks kondroid dengan sejumlah kecil matriks osteoid.

e. High grade surface Osteosarcoma

Osteosarkoma ini secara histologi identik dengan konvensional osteosarkoma, hanya berbeda lokasinya. Pada osteosarkoma ini terdapat pada permukaan tulang.

## **7. Manifestasi klinis**

Gejala yang paling umum dari osteosarkoma adalah keluhan nyeri pada tulang, terutama pada saat beraktifitas. Terdapat nyeri dan bengkak pada sekitar tulang panjang. Riwayat cedera pada tulang. Keterbatasan rentang gerak, dan akhirnya patah tulang patologis pada lokasi tumor

## **8. Pemeriksaan Penunjang**

Pemeriksaan penunjang yang dibutuhkan adalah pemeriksaan

darah lengkap, kimia darah, biomarker yaitu Alkaline Phosphatase (ALP) serum dan Laktat Dehidrogenasi osteoblastik pada osteosarkoma. Dan kadar LDH yang tinggi menunjukkan adanya metastase ke organ lain. Evaluasi pemeriksaan biomarker tersebut juga dibutuhkan untuk mengetahui keberhasilan terapi yang diberikan pada pasien dengan osteosarkoma.

Pemeriksaan radiography pada seluruh tulang menunjukkan tipe terjadinya osteosarkoma. Gambaran radiography yang menunjukkan adanya kerusakan tulang meduler dan kortikal dengan gambaran campuran litik dan blastik ditemukan pada Conventional Osteosarcoma. Sedangkan pada High grade Osteosarcoma gambaran radiography menunjukkan penampakan permeatif atau seperti dimakan ngelat dengan konfigurasi "sunburst" akibat periostisagresif atau konfigurasi "segitiga codman" karena peninggian periosteum menjauhi tulang. Sementara pada Telangiectasis osteosarcoma, gambaran radiography biasanya bersifat litik murni, sedangkan pada low grade osteosarcoma intramedullary, gambaran radiography terdapat lesi sklerotik murni. Osteosarkoma narosteal adalah massa sklerotik lobular yang menempel pada tulang, sedangkan osteosarkoma periosteal kurang sklerotik dengan keterlibatan kortikal dan reaksi periosteal.

Pemeriksaan MRI pada tulang untuk jaringan lunak disekitarnya meliputi pembuluh darah, saraf dan eksistensi intramedullary, dan pemeriksaan MRI ini penting untuk operasi definitif yang aman. Pemeriksaan MRI juga dilakukan untuk mengetahui sejauh mana gambaran tumor didalam atau diluar tulang. Pemeriksaan biopsi

dilakukan setelah melakukan pemeriksaan fisik dan penunjang lainnya, untuk memastikan lesi tersebut adalah osteosarkoma.

Tindakan biopsi dilakukan untuk mengetahui proliferasi sel tumor mesenkim ganas dan produksi osteoid dan atau tulang oleh sel tumor tersebut. Pada osteosarkoma menunjukkan produksi osteosarkoma menunjukkan produksi osteoid yang sangat bervariasi tergantung dari jenis osteosarkomanya. Meskipun demikian tindakan biopsi akan menimbulkan komplikasi berupa infeksi, penyembuhan luka yang tidak baik, dan mempercepat penyebaran sel kanker. Sehingga segera setelah tindakan biopsi sudah menunjukkan hasil, maka penatalaksanaan kanker harus segera dilakukan.

Pemeriksaan genetik (genomik) penanda osteosarkoma dapat dilakukan pada anak yang mempunyai riwayat orangtua terkena osteosarkoma.(Sri Hartini Mardi,dkk,2025)

## B. Neutropenia

Neutropenia yang diinduksi kemoterapi adalah salah satu efek samping pembatas dosis yang paling umum. Neutropenia adalah kondisi medis yang menurunkan kualitas hidup, meningkatkan morbiditas dan kematian, serta meningkatkan biaya perawatan kesehatan. Pada sekitar 30 % pasien, rejimen yang mengandung doksorubisin, siklofosamid, dan dotaxel menghasilkan neutropenia demam. Dengan masa hidup 1-3 hari, granulosit dewasa, seperti neutrofil, memiliki tingkat mitosis yang lebih cepat dan lebih sensitif terhadap kerusakan sitotoksik daripada sel melloid lain dengan rentang hidup yang lebih lama (trombosit 10-12 hari, eritrosit 120 hari). Obat kemoterapi, dosis, frekuensi pemberian, dan

variabel host semuanya mempengaruhi onset dan persistensi neutropenia. Progenitor neutrofil menyumbang setengah dari semua sel hematopoietik, sementara garis sel aritroid dan trombosit menyumbang setengah lainnya. Kemoterapi memiliki dampak terbesar pada sel-sel yang aktif membelah. Tingkat sensitivitas berbagai sel dalam proses pematangan, serta usia setiap garis sel, membantu menjelaskan awal dan peningkatan sitopenia, serta dasar untuk terapi faktor pertumbuhan

Rumus ANC (Absolut Neutrophil Count)= % Neutrofil x Leukosit

Neutropenia yang parah dapat menyebabkan keterlambatan pengobatan, kerentanan infeksi, duress, tinggal dan kematian. Variabel non-genetik seperti usia, kondisi penyerta, jenis dan stadium kanker, serta faktor genetik, mempengaruhi terjadinya dan tingkat keparahan neutropenia. Neutropenia didefinisikan sebagai jumlah neutrofil kurang dari 1500 sel per mililiter darah. Neutropenia umumnya terjadi selama kemoterapi sitotoksik pada titik nadir, yang merupakan titik terendah dalam jumlah neutrofil setelah obat kemoterapi diberikan. Pada hari kedua atau ketiga setelah pengobatan, jumlah leukosit mulai turun. Titik nadir umumnya 10-14 hari setelah setiap pengobatan. Setelah kemoterapi, anda akan melihat perbedaan dalam 3 atau 4 hari

Demam neutropenia (FN), neutropenia disertai demam, dirawat pada 9,5 % pasien kemoterapi, dengan angka kematian 21,4 %. Neutropenia demam adalah kondisi klinis yang digambarkan sebagai demam pada pasien  $500/L$  atau  $1000/L$  yang diperkirakan akan turun

dibawah 500/L dalam waktu 48 jam sejak awal demam atau indikasi sepsis. Mayoritas orang dengan demam neutropenia memiliki gejala klinis yang tidak jelas atau ringan. Karena jenis sel lain melepaskan sitokin proinflamasi, demam berlanjut (makrofag, limfosit, fibroblas, epitel, dan endotel). Penggunaan kortikosteroid, usia lanjut, dan adanya syok dapat menyamarkan demam.(Tatit Nurseta, dkk,2022)

### C. Anemia

Salah satu kondisi medis yang dapat meningkatkan resiko terjadinya anemia adalah kanker. Pasien yang menderita kanker seringkali mengalami anemia karena berbagai faktor, termasuk efek samping dari kemoterapi, penurunan produksi sel darah merah dan adanya perdarahan. Anemia pada pasien kanker dapat memengaruhi kemampuan mereka untuk menolerir pengobatan serta keseluruhan kualitas hidup, sehingga perlu melakukan deteksi awal dan penanganan anemia pada pasien kanker (Ismi Irfiyanti Fachruddin dkk,2025)

### D. Trombositopenia

Trombositopenia merupakan komplikasi yang sering terjadi pada kanker dan pengobatannya. Penyebab trombositopenia pada pasien kanker dapat beragam dan multifaktorial. Kemoterapi sistemik merupakan penyebab trombositopenia yang paling sering. Derajat dan durasi trombositopenia bergantung pada apakah pengobatan kemoterapi bersifat mieloablatif, seperti yang digunakan dalam transplantasi sel punca, atau non-mieloablatif, seperti yang biasanya digunakan pada

keganasan padat nonhematologi.( Liebman HA,2016)

## E. Diet pada Penyakit Keganasan pada Anak

### 1. Gambaran Umum

Penyakit keganasan atau kanker pada anak merupakan penyakit yang disebabkan oleh adanya pertumbuhan kumpulan sel abnormal yang berlangsung terus menerus, tidak terbatas, tidak terkoordinasi dengan jaringan sekitarnya serta tidak fungsional secara fisiologis. Enam jenis kanker yang banyak menyerang anak-anak, yaitu leukimia, retinoblastoma, neuroblastoma, limfoma, karsinoma nasofaring, dan osteosarkoma. Penyebab terjadinya kanker hingga saat ini belum diketahui secara pasti, tetapi umumnya beberapa faktor resiko penyebab kanker pada anak, yaitu interaksi pada empat faktor, seperti genetik, zat kimia, virus dan radiasi

Penanganan kanker pada anak dilakukan berdasarkan jenis tumor dan stadiumnya. Pengobatan pada umumnya menggunakan salah satu dan kombinasi dari terapi, seperti melalui operasi, radiasi, transplantasi sumsum tulang, bioterapi, dan kemoterapi. Pasien kanker anak dapat mengalami berbagai permasalahan yang dapat disebabkan oleh gabungan kompleks antara faktor fisiologis, metabolik, psikologis, dan efek pengobatan. Beberapa masalah yang sering muncul pada pasien kanker anak, antara lain nyeri, mual, muntah, kakeksia, infeksi, anemia dan kelelahan.

Malnutrisi merupakan hal yang paling sering ditemukan pada pasien kanker anak dengan kisaran insiden 25-75%. Malnutrisi adalah defisiensi energi, protein, dan zat gizi lain yang dapat terjadi karena asupan energi berkurang, sedangkan kebutuhan meningkat atau keduanya. Penyebab malnutrisi ini bersifat

multifaktor, seperti interaksi kompleks antara metabolisme energi dan senyawanya, komponen hormonal dan inflamasi serta gangguan metabolisme dan malnutrisi dapat berlanjut menjadi kakeksia. Maka dari itu nutrisi mempunyai peranan penting dalam mengoptimalkan status gizi pasien kanker anak, terutama untuk peryumbuhan dan perkembangan dan dalam jangka pendek maupun jangka panjang secara signifikan.

## 2. Pengkajian Gizi

### A. Antropometri

Penilaian status nutrisi merupakan hal yang penting pada pasien kanker anak, karena beresiko tinggi terhadap malnutrisi, maka dari itu harus menggunakan metode standar yang harus dilakukan pada semua pasien dalam masa perawatan. Standar antropometri anak di Indonesia mengacu pada WHO Child Growth Standards untuk anak usia 0-5 tahun dan The WHO Reference 2007 untuk anak 5-8 tahun

Penilaian status gizi secara antropometri berdasarkan berat badan sebagai parameter nutrisi akut pada pasien kanker sangat dipengaruhi oleh status hidrasi, pembesaran organ, dan adanya massa tumor. Penilaian antropometri pada beberapa keadaan seperti adanya massa, ascites dan pembesaran organ lebih direkomendasikan menggunakan antropometri lengan, seperti area otot lengan atas, tebal lipatan kulit trisep (TLK), dan lingkaran lengan atas (LLA) karena menunjukkan hasil lebih baik untuk evaluasi komposisi tubuh dan diagnosis malnutrisi pada pasien penyakit kronik seperti kanker pada anak.

### B. Biokimia

Patofisiologi terjadinya anemia pada penyakit keganasan terbagi menjadi dua mekanisme yaitu anemia sebagai akibat efek langsung dari penyakit

keganasan dan anemia sebagai akibat terapi pengobatan sitostatik dan radioterapi. Anemia terjadi akibat hipoplasia sumsum tulang belakang yang akan terlihat dari penurunan jumlah retikosit. Nilai meancorpuskular volume (MCV) menggambarkan suatu defisiensi nutrisi vitamin B12 dan asam folat atau efek kemoterapi, seperti metotreksat atau hidroksiurea. Penurunan nilai MCV secara umum menunjukkan defisiensi zat besi atau anemia karena keadaan inflamasi kronik. Pemeriksaan biokimia melalui status protein pasien sebagai penanda biokimia selektif seperti albumin serum, pre-albumin, transferin dan kreatinin memiliki keterbatasan penggunaan dalam menentukan malnutrisi pada anak dengan kanker karena dapat dipengaruhi oleh faktor hidrasi, inflamasi, dan infeksi.

### C. Fisik/Klinis Fokus Gizi

Pengobatan keganasan umumnya terdiri dari terapi bedah, radioterapi dan kemoterapi. Kemoterapi menjadi modalitas terapi yang paling banyak dilakukan. Agens kemoterapi yang umumnya digunakan seperti alkylating agens,, nitrosoureas, antibiotik antitumor, alkaloid vinca, kortikosteroid serta agens terapi lainnya. Penggunaan agens ini memiliki efek terapeutik ,tetapi berpotensi juga menyebabkan efek samping. Kemoterapi mengakibatkan kerusakan sel-sel dengan aktifitas proliferasi yang tinggi sehingga beresiko menyebabkan efek samping, seperti depresi sumsum tulang, mukositis, stomatitis, xerostomia, karies gigi, serta gangguan fungsi pengecap. Selain itu beberapa masalah fisik yang lain dan sering muncul pada anak kanker yang dirawat di rumah sakit, yaitu nyeri ,mual,kakeksia, infeksi,anemia/pucat, kelelahan, dan demam neutropenia. Keadaan neutropenia merupakan faktor resiko untuk terjadinya infeksi bakteri bakteri dan jamur yang serius. Pada anak dengan penyakit keganasan, demam neutropenia disebabkan adanya infeksi atau faktor non infeksi. Pada pasien anak

dengan kakeksia dapat menyebabkan penurunan berat badan lebih dari 5% dalam 12 bulan atau minimal pada saat adanya penyakit yang mendasari.

#### D. Riwayat Gizi

Riwayat gizi merupakan evaluasi dasar dalam pengkajian gizi untuk memastikan asupan nutrisi makro dan mikro, alergi, atau intoleransi makanan. Pengkajian asupan makanan melalui beberapa tahap, yaitu asupan makanan pada saat ini, yang lampau, dan adanya perubahan terkait asupan. Pengambilan data pada saat ini, yang lampau, dan adanya perubahan terkait asupan. Pengambilan data dapat melalui metode food recall 24 jam, pola kebiasaan makanan yang dikonsumsi dengan food frequency questionnaire (FFQ) dan semi-quantitative food frequency questionnaire (SQ-FFQ). Apabila mendapatkan hasil perhitungan asupan yang kurang dari kebutuhan (defisit) atau penurunan asupan makan kurang dari 20 kkal/kg berat badan dan atau 70% dari asupan makanan normal dalam jangka waktu lebih dari 1 minggu atau penurunan asupan makan dengan jumlah berapa pun selama > 2 minggu, atau adanya penyakit saluran cerna kronik yang mempengaruhi asimilasi atau penyerapan makanan perlu diwaspadai terjadi kakeksia. Pemberian nutrisi dapat diberikan dengan penambahan suplementasi. Pengkajian asupan makanan juga bertujuan untuk mengevaluasi penolakan terhadap makanan, intoleransi dan masalah makanan tertentu misalnya akibat efek samping pengobatan kanker.

#### 3. Tujuan Pemberian

Tujuan pemberian nutrisi pada kanker anak, yaitu:

1. Menurunkan morbiditas dan mortalitas
2. Mengurangi terjadinya wasting
3. Mencegah dan mengatasi malnutrisi

4. Mempertahankan massa tubuh dan berat badan menuju ideal
  5. Memaksimalkan pertumbuhan dan perkembangan pada anak
  6. Meningkatkan sistem imun tubuh
  7. Meningkatkan respons terapi
  8. Memperbaiki pola makan/ kebiasaan makan yang baik
  9. Meningkatkan kualitas hidup
4. Intervensi Gizi

Secara umum, bentuk pertama intervensi gizi adalah konseling gizi untuk mempertahankan atau meningkatkan status gizi. Konseling gizi termasuk menilai asupan makanan pasien, menghitung kebutuhan energi, mengatur jadwal makan dan pilihan makanan, menjelaskan cara pengolahan makanan dan/atau modifikasi tekstur makanan, memberikan oral nutrition supplements (ONS), dan mengobati masalah yang terkait, seperti muntah atau sariawan.

Gangguan makan yang dapat menyebabkan malnutrisi atau anoreksia nervosa bahkan menuju kakeksia disebabkan oleh asupan makan selama lebih dari 1 minggu atau kurang dari 60 % kebutuhan energi selama lebih dari 1-2 minggu dan gagal meningkatkan berat badan asupan makanan melalui oral yang tidak adekuat dalam waktu yang lama, disarankan untuk memberikan nutrisi enteral sebagai dukungan nutrisi efektif melalui enteral yaitu pemasangan nasogastric tube (NGT). Apabila pemberian nutrisi enteral tidak dapat mencukupi atau tidak dapat dilakukan, maka nutrisi parenteral dapat dilakukan secara bertahap selama beberapa hari, tetapi perlu diwaspadai terhadap terjadinya refeeding syndrome.

#### A. Prinsip Diet

##### 1. Tinggi Energi

2. Tinggi Protein

3. Pemberian bertahap sesuai kondisi dan daya terima pasien

#### B. Syarat Diet

1. Energi sesuai kebutuhan (stress metabolic): Kebutuhan energi diberikan sesuai derajat malnutrisi, tingkat kehilangankalori dan aktifitas fisik dengan memperhitungkan status gizi, pembatasan diet, fungsi dan toleransi saluran cerna, kondisi klinis serta kemungkinan efek sampingnya yaitu dengan penambahan 20% dari kebutuhan kalori total. Kebutuhan energi menggunakan Recommended Dietary Allowence (RDA). Pada pasien anak dengan asupan makanan yang sangat defisit selama 5 hari, direkomendasikan untuk tidak diberikan lebih dari setengah kebutuhan energi selama 2 hari pertama pemberian makanan. Jika depleksi berat, pemebrian energi awal tidak boleh melebihi 5-10 kkal/kg BB/hari, kemudain ditingkatkan perlahan selama 4-7 hari hingga kebutuhan energi tercapai.

2. Protein : Kebutuhan protein pada anak dengan kanker dapat menggunakan perhitungan anak sehat tetapi dengan meningkatkan 50 % dari RDA. Berdasarkan rekomnedasi Acceptable Macronutrient Dietary Ranges (AMDR) pemberian protein dapat diberikan 10-35% dari kebutuhan energi total.

3. Lemak : Lemak dapat diberikan 30-40 %, direkomendasikan antara usia 1 sampai 3 tahun dan 25-35% antara usia 4-18 tahun dari kebutuhan energi total. Jenis lemak yang dianjurkan yaitu asam lemak omega-3 dan Polyunsaturated Fatty Acid (PUFA) agar dapat memperbaiki respon pasien dan membantu mengurangi efek samping pengobatan.

4. Karbohidrat : Karbohidrat diberikan 45-65% dari kebutuhan energi total. Diutamakan berasal dari makanan berserat seperti buah, sayur, dan gandum utuh.

5. Mikronutrien : Defisiensi mikronutrien pada pasien kanker anak dapat terjadi

karena kekurangan dan ketidakseimbangan asupan, efek samping terpai, peningkatan straidan malabsorpsi. Mikronutrien diberikan sesuai dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) untuk mengurangi terjadinya kakeksia, seperti vitamin E, vitamin C,  $\beta$ -carotene, zink, dan selenium.

6. Prebiotik : Fructooligosacharides (FOS) dan Galactooligosaccharides (GOS) merupakan prebiotik untuk terapi trauma usus selain dapat menghambat pertumbuhan beberapa tipe tumor dan berpotensi mengurangi efek samping kemoterapi.

7. Oral Nutritional Supplement (ONS) : ONS merupakan suplemen nutrisi yang diberikan pada anak dengan kanker selama menjalani tindakan radiasi dan atau kemoterapi. ONS mampu memberikan kontribusi asupan energi yang tinggi yaitu 0,9 kkal/ml. ONS dapat membantu meningkatkan kualitas hidup dengan meningkatkan berat badan lebih banyak dibandingkan terapi diet tanpa suplemen nutrisi untuk perbaikan fungsi emosi dan nafsu makan anak malnutrisi dan kakeksia.

Tabel 2 Anjuran Makan Berdasarkan Masalah Makan

Masalah	Aturan Makan
Anoreksia: Menurunnya nafsu makan, masalah yang paling sering ditemui pada pasien kanker anak	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berikan makanan saat nafsu makan paling baik, biasanya di pagi hari</li> <li>2. Berikan makanan dalam porsi kecil, tetapi sering</li> <li>3. Makanan padat energi dan protein</li> <li>4. Konsumsi camilan di antara waktu makan</li> <li>5. Hindari makanan dengan aroma yang tidak disukai</li> <li>6. Obat dapat diminum dengan cairan berenergi tinggi</li> </ol>
Perubahan citarasa dan aroma terhadap makanan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memberikan gula-gula (permen)</li> <li>2. Mengganti sumber protein dengan telur, yoghurt, atau ikan</li> <li>3. Menjaga kebersihan mulut</li> <li>4. Menyajikan makanan dalam suhu ruang, tidak terlalu dingin atau panas</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Makanan yang berasa asam dan segar akan merangsang nafsu makan</li> <li>6. Tekstur makanan harus bervariasi</li> <li>7. Penyajian makanan dengan potongan dan penataan warna makanan yang dihidangkan secara menarik</li> <li>8. Lakukan uji coba penambahan bumbu dan rasa</li> <li>9. Berikan makanan atau minuman yang cukup akan cairan seperti sup</li> <li>10. Menghindari makanan yang beraroma tajam dan berlemak</li> </ol>
Kekeringan dan sialawan pada mulut	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hindari makann dan minuman yang merangsang, bersifat asam, terlalu asin, berbumbu, bertekstur keras, terlalu panas dan dingin</li> <li>2. Mulut kering diberikan makanan berkuah dan lunak seperti bubur dan sup</li> <li>3. Memberikan air buah untukmenstimulasi produksi air liur</li> </ol>
Karies gizi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggosok gigi setelah makan</li> <li>2. Jika mengkonsumsi makanan yang manis sebaiknya diimbangi dengan makanan yang netral</li> </ol>
Disfagia Kesulitan menelan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memberikan makanan lunak yang mudah dicerna, dipotong kecil atau dicincang</li> <li>2. Porsi kecil namun sering</li> <li>3. Suhu makanan dipilih sesuai keadaan pasien</li> <li>4. Hindari makanan yang terlalu asin dan bertekstur keras</li> <li>5. Memberikan minuman berenergi tinggi</li> <li>6. Menggunakan sedotan jika minum</li> </ol>
Mual dan muntah	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Minum obat anti muntah sebelum makan</li> <li>2. Camilan kering yang mudahdicerna</li> <li>3. Hindari makanan yang beraoma merangsang</li> <li>4. Hindari makanan yang tinggi lemak</li> <li>5. Hindari makanan dan minuman yang terlalu manis</li> <li>6. Membatasi cairan saat makan</li> <li>7. Tidak tiduran setelah makan</li> </ol>
Diare	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memberikan makanan yang hangat</li> <li>2. Hindari minuman yang asam dan mengandung kafein</li> <li>3. Hindari maknan yang berlemak dan gorengan</li> </ol>

	4. Hindari makanan tinggi serta 5. Meningkatkan asupan cairan
Cepat kenyang dan kelelahan	1. Porsi kecil tapi sering 2. Memberikan makanan yang padat energi dan protein
Nafsu makan meningkat karena kortikosteroid	1. Memberikan makanan sesuai kebutuhan Memberikan makanan sumber karbohidrat, diutamakan berasal dari makanan berserat seperti sayur dan buah

Tabel 3 Bahan Makanan Dianjurkan dan Tidak Dianjurkan

Bahan Makanan Dianjurkan dan Tidak Dianjurkan		
Sumber	Makanan Dianjurkan	Makanan Tidak Dianjurkan
Energi	Beras, sereal, roti, jagung, kentang, pasta ,tepung-tepungan (tepung sagu, tepung terigu, tepung beras, tepung maizena) dan lain-lain karena bahan ini merupakan sumber energi yang baik dan merupakan zat yang mudah dicerna dibandingkan dengan lemak	Ubi, singkong,, dan talas karena bahan makanan tersebut menimbulkan gas dan menyebabkan kembung
Protein	Protein Hewani : Daging ayam tanpa kulit, daging sapi rendah lemak, ikan, telur, susu, yoghurt, keju dan lain-lain. Protein Nabati ; Kacang-kacangan, tempe, tahu, susu kedelai, almond, kacang mede, kacang merah, biji-bijian )biji bunga matahari, wijen, dan lain-lain	Tidak boleh mengkonsumsi protein hewani terutama protein hewani yang mengandung zat kimia seperti pada ternak dan daging unggas yang telah disuntikkan obat=obatan kimia termasuk hormon yang menyebabkan bobot ternak atau unggas meningkat
Lemak	Lemak tak jenuh tunggal, seperti minyak zaitun, alpukat, dan lainnya	Batasi jenis lemak tak jenuh ganda seperti minyak kacang kedele, minyak bunga matahari, minyak jagung, dan lain-lain
Vitamin dan Mineral	Buah segar yang dapat dikupas seperti melon, pepaya, apel, semangka, pir, jeruk, rambutan, buah naga, alpukat, delima, dan lain-lain. Sayuran yang dicuci bersih dan dimasak matang Sayuran berwarna hijau, kecambah, buga kol, brokoli, dan lain-lain	Hindari sayur mentah/tidak matang, dan buah yang tidak dicuci

Bumbu	Bumbu tidak merangsang dalam jumlah terbatas	Bumbu yang merangsang dan pedas, penyedap rasa seperti cabe, merica, jahe, saos cabe, dan lain-lain
Minuman	Susu, teh encer, cokelat encer	Air sioda, soft drink, dan minuman beralkohol

### C. Cara Pemesanan Diet

Cara pemesanan diet : Diet Tinggi Energi Tinggi Protein (DTETP)...kkal.

Jenis makanan untuk pasien kanker anak sangat tergantung pada kondisi anak, perkembangan penyakit dan kemampuan untuk menerima makanan. Oleh karena pemberian terapi nutrisi sesuai dengan kebutuhan pasien secara individual dengan memperhatikan efek samping pengobatan seperti nafsu makan yang berkurang, perubahan indra pengecap, adanya mual dan muntah, rasa cepat kenyang, serta mukositis dan stomatitis

Strategi pemberian nutrisi melalui beberapa rute pemberian makanan, yaitu dapat diberikan secara oral, enteral, maupun parenteral. Pemberian zat gizi diupayakan semaksimal mungkin secara per oral, tetapi apabila kebutuhan gizi tidak bisa terpenuhi, dapat diberikan melalui enteral maupun parenteral. Makanan dapat diberikan dalam bentuk makanan biasa, makanan lunak, makanan lumat. Frekuensi pemberian dapat diberikan dalam porsi kecil tapi sering. (Endang Budiwanti,dkk,2025)

### F.NCP (Nutrition Care Process)

NCP (Nutrition Care Process) adalah suatu proses terstandar sebagai suatu metode pemecahan masalah yang sistematis dalam menangani

problem gizi sehingga dapat memberikan asuhan gizi yang aman, efektif dan berkualitas tinggi. Kualitas diukur dengan tingkat keberhasilan atau hasil akhir intervensi dan kepatuhan melaksanakan proses asuhan yang berlaku. Dengan demikian hasil asuhan gizi dapat diprediksi dan tidak bias bila dietisien menggunakan proses asuhan gizi yang terstandar (Nuraini, Ngadiarti, dan Moviana, 2017). Tujuan PAGT adalah membantu pasien untuk memecahkan masalah gizi dengan mengatasi faktor-faktor yang mempunyai kontribusi pada ketidakseimbangan atau perubahan status gizi (Nuraini, Ngadiarti, dan Moviana, 2017).

Asuhan gizi pada lansia memerlukan pendekatan holistik yang mempertimbangkan kebutuhan nutrisi yang khusus pada fase kehidupan ini. Penggunaan *Nursing Care Plan* (NCP) adalah metode sistematis untuk merencanakan, menerapkan, dan mengevaluasi asuhan gizi pada lansia. Pertama, dalam NCP, identifikasi kebutuhan nutrisi lansia dilakukan berdasarkan pada evaluasi status gizi awal. Penelitian oleh Donini et al. (2016) menyoroti pentingnya evaluasi menyeluruh terhadap asupan nutrisi, keadaan kesehatan, dan kondisi fisik lansia untuk menentukan kebutuhan nutrisi individu.

Berdasarkan evaluasi, NCP kemudian menetapkan tujuan nutrisi yang spesifik untuk lansia dan merencanakan intervensi yang sesuai. Studi oleh Stratton et al. (2018) memberikan panduan tentang pengembangantujuan nutrisi yang realistis dan intervensi yang dapat diterapkan pada lansia. Setelah merencanakan intervensi, implementasi NCP melibatkan penerapan asuhan gizi tersebut. Studi oleh Correia dan Waitzberg (2016) menekankan pentingnya kolaborasi antara ahli gizi dan tenaga kesehatan lainnya dalam

memastikan implementasi yang efektif dari rencana asuhan gizi pada lansia.

NCP juga mencakup tahap evaluasi dan penyesuaian berkelanjutan. Penelitian oleh Milne et al. (2017) menggarisbawahi pentingnya evaluasi berkala untuk memastikan bahwa asuhan gizi yang diberikan sesuai dengan perkembangan kondisi kesehatan dan kebutuhan nutrisi lansia. Melalui penerapan NCP, asuhan gizi pada lansia dapat diarahkan secara individual, kontekstual, dan terus-menerus dievaluasi untuk memastikan respons yang optimal terhadap intervensi gizi. Sumber-sumber pustaka ini memberikan dasar ilmiah untuk mendukung praktik asuhan gizi pada lansia melalui pendekatan NCP yang terintegrasi.

#### G. Kebutuhan Energi dan Protein menurut RDA (Recommended Dietary Allowence)

##### 1. Kebutuhan Energi Anak menurut RDA (kkal/kg BBI/hari)

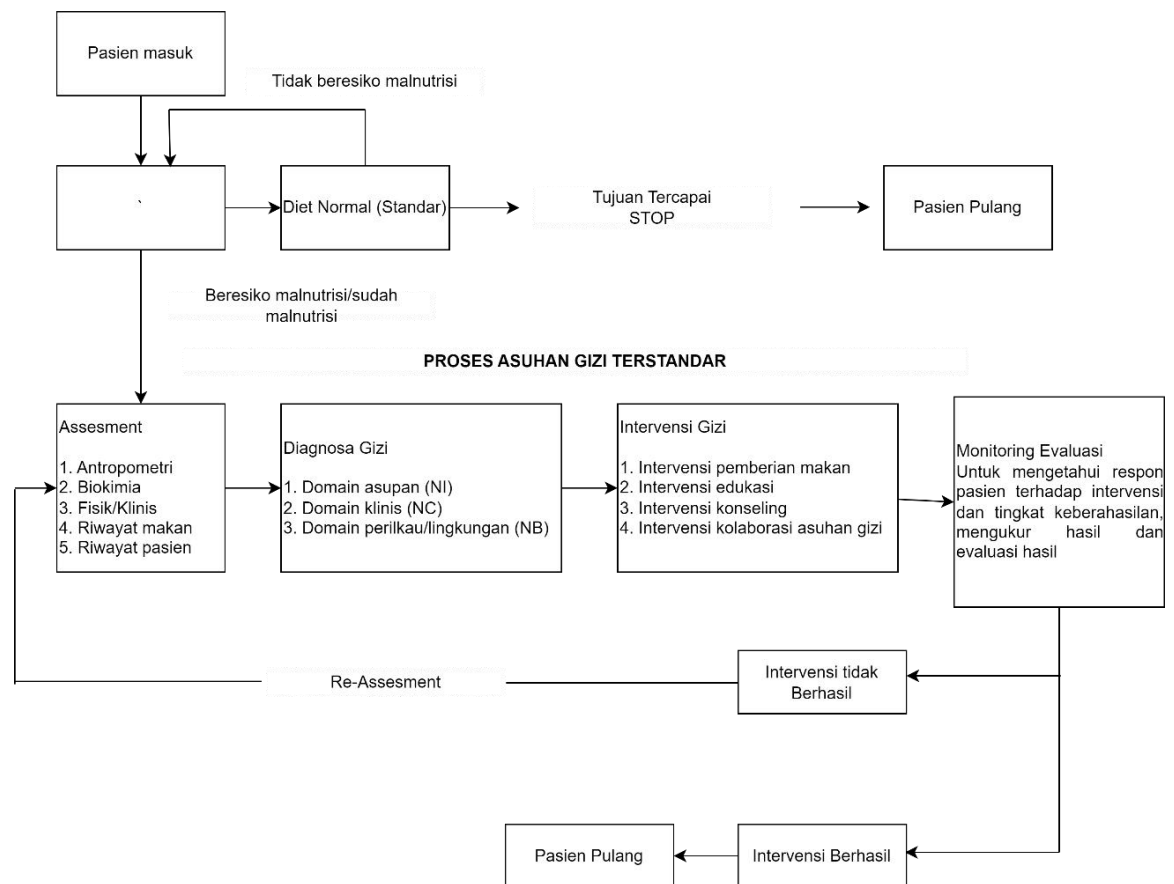
Usia Anak	Kebutuhan Energi (kkal/kg BB/hari)
0 – 6 bln	108
7 – 12 bln	98
1 – 3 th	102
4 – 6 th	90
7 – 9 th	82
10 – 12 th	72
13 – 15 th	58
16 – 18 th	52

##### 2. Kebutuhan protein anak menurut RDA berdasarkan berat badan (g/kg BB/hari):

Usia Anak	Kebutuhan Protein (g/kg BB/hari)
0 – 6 bulan	1,52 g/kg BB/hari
7 – 12 bulan	1,20 g/kg BB/hari
1 – 3 tahun	1,05 g/kg BB/hari
4 – 8 tahun	0,95 g/kg BB/hari
9 – 13 tahun	0,95 g/kg BB/hari

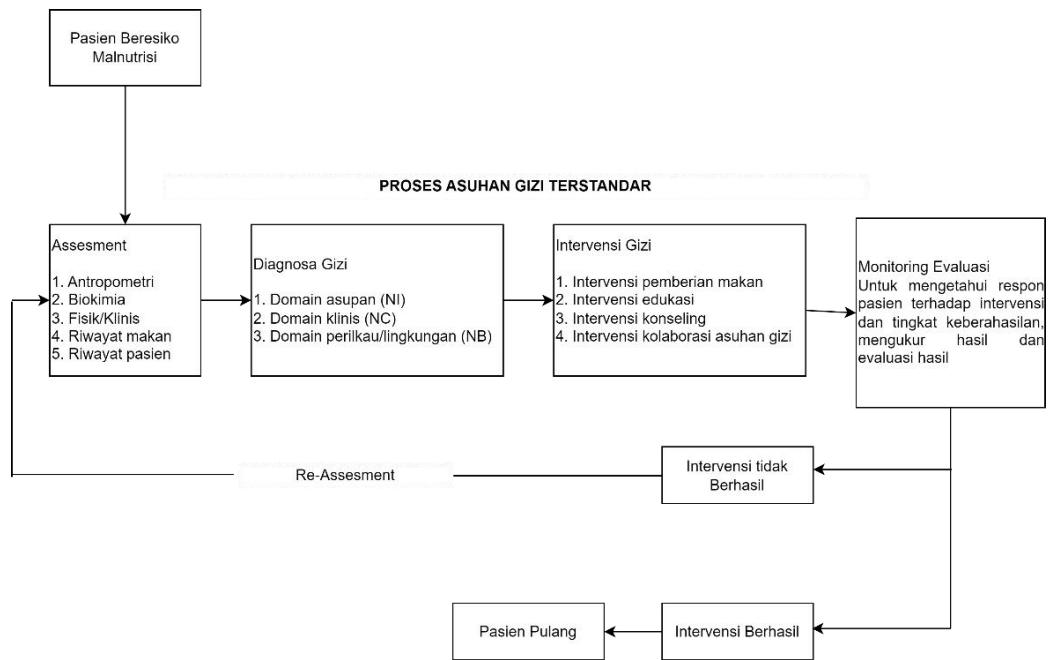
Usia Anak      Kebutuhan Protein (g/kg BB/hari)  
 14 – 18 tahun    0,85 g/kg BB/hari

### G.Kerangka Teori



Gambar 1 Kerangka Teori PAGT  
 Sumber : Modifikasi Dari Kemenkes RI (2014) dan PGRS 2013

## H.Kerangka Konsep



Gambar 2 Kerangka Konsep Penelitian

## I.Pertanyaan Penelitian

1. Apakah ada kondisi tidak normal berdasarkan pengkajian gizi data antropometri, biokimia, fisik/ klinik, riwayat makan pada pasien osteosarcoma ?
2. Apakah ada problem, etiology dan signs & sypmtoms dengan diagnosis gizi pada pasien osteosarcoma?
3. Bagaimana hasil pengkajian preskripsi diet dalam intevensi gizi pada pasien osteosarcoma ?
4. Apakah ada keberhasilan intervensi gizi berdasarkan monitoring dan evaluasi gizi pada pasien osteosarcoma ?