

Nutrisi pada Penderita Kanker Paru

Risnawati*, Isnu Pradjoko, Farah Fatma Wati

Departemen Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi, Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, RSUD Dr. Soetomo, Surabaya

ABSTRACT

Lung cancer is the leading cause of death in the group of deaths due to malignancy. Weight loss is common in lung cancer. Known side effects of chemotherapy affect nutritional status include anorexia, nausea, vomiting, satiety and mucositis. In total 40-60% of lung cancer patients experience unintentional weight loss. Weight loss and reduced nutritional status have been identified as negative prognostic variables for patients. Nutritional disorders during chemotherapy if left untreated can cause interference and delay treatment. Therefore there is a need for nutritional management in patients with lung cancer so that treatment runs smoothly and supports patient's health.

Keywords: Lung cancer, nutrition, chemotherapy

Correspondence: Risnawati, Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia. Jalan Mayjen Prof. Dr. Moestopo 47 Surabaya. e-mail: ayuris.sandi79@gmail.com

PENDAHULUAN

Tingginya angka merokok pada masyarakat menjadikan kanker paru sebagai salah satu masalah kesehatan di Indonesia. Kecenderungan terjadi peningkatan kasus keganasan rongga toraks terutama di rumah sakit rujukan seperti RS Persahabatan (Jakarta), RSUD Soetomo (Surabaya) dan RSK Dharmais (Jakarta). Dalam kelompok keganasan rongga toraks yang terdiri dari kanker paru, tumor mediastinum, mesotelioma, metastasis tumor di paru dan tumor dinding dada, angka kejadian kanker paru tetap menjadi kasus tertinggi. Data *World Health Organization* (WHO) menunjukkan bahwa kanker paru adalah jenis penyakit keganasan yang menjadi penyebab kematian utama pada kelompok kematian akibat keganasan, bukan hanya pada laki laki tetapi juga pada perempuan.

Buruknya prognosis penyakit ini diduga berkaitan erat dengan jaranganya penderita datang ke dokter ketika penyakitnya masih berada dalam stadium awal penyakit. Hasil penelitian pada penderita kanker paru pasca bedah menunjukkan bahwa, rerata angka ketahanan hidup sekitar 5 tahun pada stadium I dan menurun pada stadium II, serta stadium lanjut.¹

Penurunan berat badan umum terjadi pada kanker paru dan sering dijumpai saat diagnosis. Sejumlah 40-

60% pasien kanker paru mengalami penurunan berat badan yang tidak disengaja. Penurunan berat badan dan berkurangnya status gizi telah diidentifikasi sebagai variabel prognostik negatif bagi kelangsungan hidup dan memiliki dampak langsung pada efektivitas terapi kanker.

Kakheksia kanker adalah sindrom multi-faktorial yang ditandai dengan kehilangan berkelanjutan dari massa otot rangka (dengan atau tanpa kehilangan massa lemak) yang tidak dapat sepenuhnya dikembalikan dengan dukungan nutrisi konvensional dan mengarah pada gangguan fungsional progresif. Ini terjadi pada sekitar 50% pasien kanker dan 80% dari mereka dalam fase terminal dan paling sering terjadi pada kanker tumor padat, khususnya pada mereka yang terletak di paru. Menilai status gizi dan kehadiran dan tingkat keparahan kakheksia kanker membutuhkan pendekatan multi-modal yang harus mencakup komposisi tubuh, ukuran fungsional dan hasil biokimia dan bukan hanya berat badan.^{2,3}

Disfagia diketahui berdampak pada status gizi dan ada beberapa penyebabnya termasuk kompresi esofagus atau faring oleh tumor atau kelenjar yang terpengaruh. *Disfagia* juga merupakan efek samping yang umum dari radioterapi radikal karena *esofagitis*. Perubahan striktur esofagus merupakan efek samping

jangka panjang yang secara signifikan dapat berdampak pada asupan gizi, meskipun kasusnya jarang. Status gizi pra-operasi memiliki dampak pada pemulihan pasca operasi. Morbiditas dengan status gizi yang buruk mengakibatkan komplikasi pasca operasi yang lebih sering dan penyembuhan luka yang lambat. Penting untuk memastikan skrining nutrisi yang memadai dan penilaian pra-operatif dan pasca operasi dan inisiasi dukungan nutrisi pada mereka yang diidentifikasi berisiko kekurangan gizi.²

Efek samping kemoterapi yang terkenal dan yang berdampak pada status gizi meliputi anoreksia, mual, muntah, cepat kenyang dan mukositis. Gangguan gizi selama kemoterapi jika tidak ditangani dapat menyebabkan gangguan dan penundaan pengobatan. *Esofagitis* adalah efek samping yang umum dari radiasi toraks terutama ketika diberikan dengan kemoterapi bersamaan. Ini berkembang selama pengobatan radioterapi dan dapat terus memburuk hingga dua minggu setelah pengobatan dengan pemulihan penuh yang memakan hingga empat sampai delapan minggu pasca pengobatan. Kesulitan menelan yang diakibatkan bisa mengganggu asupan gizi dan status gizi.^{2,4}

Asupan diet untuk pasien dengan kanker paru bertujuan untuk meningkatkan status gizi dengan mengatasi gejala seperti nafsu makan yang buruk dan modifikasi asupan gizi dengan teknik dukungan nutrisi. Intervensi gizi memainkan peran dalam meningkatkan luaran klinis serta kualitas hidup. Pada populasi di mana manajemen paliatif umum dilakukan, asupan diet lebih terfokus pada optimalisasi kualitas hidup dan kontrol gejala daripada untuk meningkatkan status gizi. Bagi sebagian besar pasien kanker paru, dukungan nutrisi oral termasuk konseling diet dan penggunaan suplemen gizi oral adalah rute manajemen yang disukai. Ada bukti yang menunjukkan dampak positif dari intervensi dukungan nutrisi pada pasien kanker.^{2,5,6}

Definisi

Kanker paru adalah pertumbuhan yang tidak terkontrol dari sel-sel abnormal pada satu atau kedua paru. Sementara sel-sel normal bereproduksi dan berkembang menjadi jaringan paru yang sehat, sel-sel abnormal berkembang biak lebih cepat dan tidak pernah tumbuh menjadi jaringan paru normal. Benjolan sel kanker (tumor) kemudian terbentuk dan tumbuh. Selain mengganggu fungsi paru, sel-sel kanker dapat menyebar dari tumor ke dalam aliran darah atau sistem limfatik di mana mereka dapat menyebar ke organ lain.⁷

Kanker paru dalam arti luas adalah semua penyakit keganasan di paru, mencakup keganasan yang berasal dari paru sendiri maupun keganasan dari luar paru (metastasis tumor di paru). Kanker paru primer

yaitu tumor ganas yang berasal dari epitel bronkus atau karsinoma bronkus (*bronchogenic carcinoma*).⁸

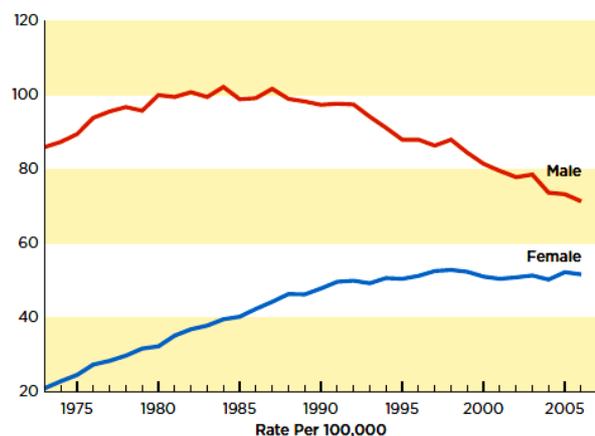
Insidensi

Pada tahun 2006, sekitar 365.000 orang Amerika menderita kanker paru. Angka insidensi nasional untuk kanker paru adalah 63,1 per 100.000 populasi. Angka insidensi untuk pria adalah 77,7 per 100.000 dan 52,5 per 100.000 untuk perempuan. Angka insidensi kanker di kalangan laki-laki telah mengalami penurunan sebesar 29 persen sejak tahun 1980, sedangkan di kalangan perempuan telah meningkat sebesar enam puluh persen (Gambar 1).⁷

Di Indonesia belum ada data epidemiologi terkait kanker paru. Di Rumah Sakit Persahabatan jumlah kasus tumor ganas intratoraks cukup sering ditemukan. Kecepatan kanker paru di rumah sakit tersebut sejumlah 0.06% dari jumlah seluruh penderita rawat jalan dan 1.6% dari seluruh penderita rawat inap.⁸

Ada dua tipe utama dari kanker paru: *non-small cell lung cancer* (NSCLC) dan *small cell lung cancer* (SCLC). NSCLC jauh lebih umum dan menyumbang 85 persen dari semua kasus kanker paru. Biasanya ia menyebar ke berbagai bagian tubuh dengan lebih lambat daripada SCLC. Ada tiga tipe utama dari NSCLC, yang diberi nama menurut jenis sel di mana kanker berkembang: karsinoma sel skuamosa, adenokarsinoma, dan karsinoma sel besar. Hanya 17,3 persen dari orang yang mengembangkan NSCLC yang bertahan selama 5 tahun.⁷

SCLC, yang juga disebut "*oat cell cancer*," menyumbang hingga 14 persen dari semua kanker paru. Kanker paru tipe ini tumbuh lebih cepat dan lebih mungkin untuk menyebar ke organ lain di dalam tubuh. Ia sering dimulai di bronkus dan menuju pusat paru. SCLC terutama disebabkan oleh merokok. Hanya 6,2 persen dari orang-orang yang mengembangkan SCLC yang bertahan hidup selama 5 tahun.⁷



Gambar 1. Angka insidensi kanker paru yang disesuaikan terhadap usia berdasarkan jenis kelamin tahun 1973-2006⁷

Kadang-kadang kanker paru dapat memiliki karakteristik dari kedua tipe, ini dikenal sebagai karsinoma campuran sel kecil / sel besar.⁷

Faktor Risiko dan Etiologi

Merokok sejauh ini merupakan penyebab yang paling penting dari kanker paru, dan risiko dari merokok meningkat dengan jumlah rokok dan lamanya waktu yang dihabiskan untuk merokok. Penyebab lainnya termasuk radon, asap rokok dan beberapa bahan kimia kerja dan polutan udara seperti benzena, formaldehida, dan polusi udara, asbestos, produk yang digunakan dalam insulasi dan manufaktur selama bertahun-tahun, juga merupakan penyebab penting dari kanker paru.⁷

Patogenesis

Terjadinya kanker paru didasari dari tampilnya gen supresor tumor dalam genom (onkogen). Adanya inisiator mengubah gen supresor tumor dengan cara menghilangkan (delesi) atau penyisipan (insersi) sebagian susunan pasangan basanya, tampilnya gen *erbB1* dan atau *erbB2* berperan dalam anti apoptosis (mekanisme sel untuk mati secara alamiah, *programmed cell death*). Perubahan tampilan gen ini menyebabkan sel sasaran, yaitu sel paru berubah menjadi sel kanker dengan sifat pertumbuhan otonom.⁹

Rokok selain sebagai inisiator, juga merupakan promotor dan progresor, dan rokok diketahui sangat berkaitan dengan terjadinya kanker paru. Dengan demikian kanker merupakan penyakit genetik yang pada permulaan terbatas pada sel sasaran kemudian menjadi agresif pada jaringan sekitarnya bahkan mengenai organ lain.⁹

Manifestasi Klinis

Gejala termasuk batuk persisten, sesak napas, mengi, batuk darah, nyeri dada dan pneumonia atau bronkitis berulang. Namun, karena stadium yang lebih dini sering muncul tanpa gejala, sebagian besar kanker paru didiagnosis pada stadium lanjut. Sayangnya, upaya untuk mendeteksi kanker paru dini belum menyebabkan penurunan kematian akibat kanker paru.^{7,10}

Manifestasi klinis baik tanda maupun gejala kanker paru sangat bervariasi. Faktor-faktor seperti lokasi tumor, keterlibatan kelenjar getah bening di berbagai lokasi, dan keterlibatan berbagai organ jauh dapat mempengaruhi manifestasi klinis kanker paru.

Malnutrisi dan Kanker

Malnutrisi terkait penyakit sering terjadi pada pasien dengan kanker dan merupakan penyebab utama dari morbiditas dan mortalitas. Insiden malnutrisi pada pasien kanker berkisar antara 40% dan 80%, prevalensinya berkisar dari 50% sampai 80% tergantung

pada jenis tumor, lokasi tumor, stadium penyakit, pengobatan yang diterima dan jenis metode penilaian nutrisi yang digunakan.^{11,12}

Sebuah penelitian pada hampir 1.500 pasien dengan kanker yang hadir di departemen rawat jalan menemukan bahwa 32% berada pada risiko gizi dan ini lebih tinggi dari yang diperkirakan untuk kelompok pasien tersebut. Selain itu risiko gizi terkait dengan variabel klinis umum yang biasanya dicatat dalam catatan pasien dan dapat dengan mudah mengingatkan *oncologist* akan kebutuhan untuk penilaian gizi lebih lanjut dan / atau dukungan gizi.¹¹

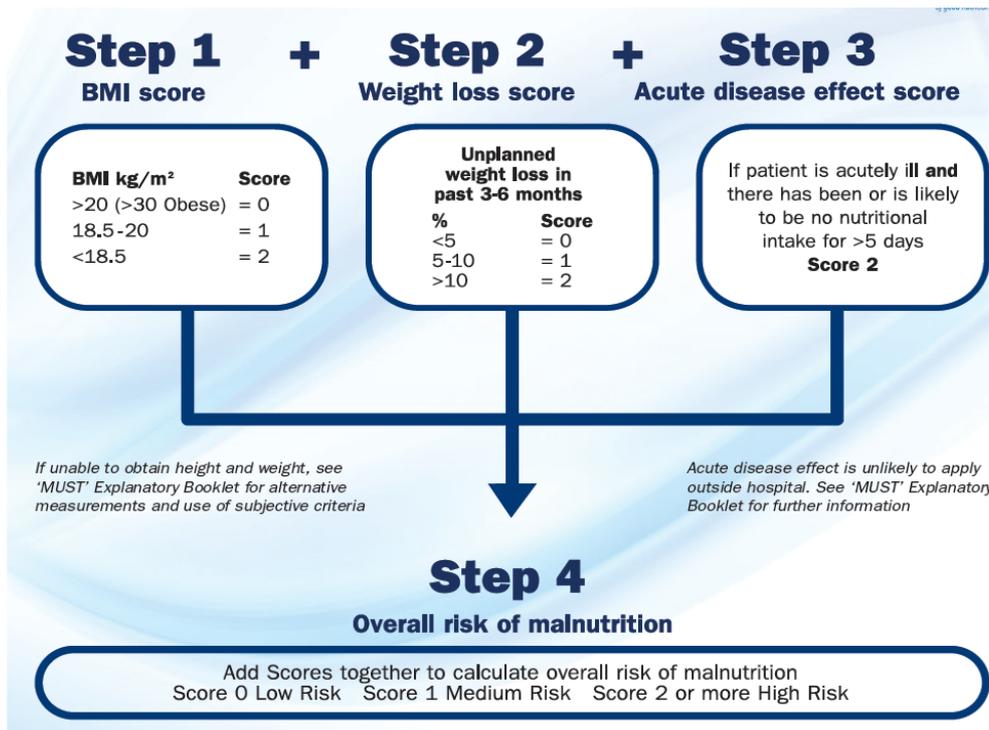
Penurunan asupan makanan, kakeksia kanker (ditandai terutama dengan hilangnya nafsu makan, penurunan berat badan dan atrofi otot), dan status gizi semuanya dapat berkontribusi pada malnutrisi terkait kanker. Status gizi dapat dihasilkan dari efek lokal dari tumor itu sendiri, respon host terhadap tumor, dan / atau modalitas pengobatan yang melibatkan kombinasi dari rejimen kemoterapi, radioterapi dan bedah yang memproduksi berbagai gejala akut dan kronis yang semuanya membatasi makan. Malnutrisi dapat diidentifikasi dengan menggunakan alat skrining yang divalidasi seperti 'Malnutrition Universal Screening Tool' (MUST) dan / atau alat skrining lokal.¹¹

Konsekuensi dari malnutrisi pada pasien kanker meliputi gangguan fungsi imun, status kinerja, fungsi otot dan morbiditas terkait yang melemahkan seperti depresi dan kelemahan. Selain itu, respon terhadap kemoterapi menurun, toksisitas akibat kemoterapi meningkat, dan komplikasi lebih sering dan berat. Namun, konsekuensi utama dari penurunan berat badan progresif dan gangguan gizi adalah berkurangnya kelangsungan hidup. Malnutrisi terkait kanker juga berkaitan dengan biaya kesehatan yang signifikan.^{11,12}

Nutrisi pada Penderita Kanker Paru

Selama pemulihan dari pengobatan kanker, penting untuk menjaga otot atau "lean body mass" dan mempertahankan status gizi. Hal ini akan membantu menjaga kesehatan dengan optimal, kualitas hidup, dan memungkinkan pasien untuk berpartisipasi dalam aktivitas normalnya. Pengecilan otot dapat mengakibatkan kelemahan, penurunan status fungsional, dan penurunan kualitas hidup. Pemeliharaan status gizi yang baik selama pengobatan bahkan dapat meningkatkan respon terhadap terapi kanker.¹³

Penurunan berat badan dengan diagnosis kanker paru berbeda dari penurunan berat badan yang disengaja oleh diet.¹³ Penurunan berat badan yang tidak disengaja dapat terjadi pada 50% penderita kanker paru, dan bahkan penurunan berat badan sebesar 5% dapat memiliki efek pada luaran kesehatan. Dengan



Gambar 2. Malnutrition Universal Screening Tool¹¹

hilangnya otot rangka, pasien mengalami kelelahan, kekurangan energi untuk aktivitas sehari-hari, penurunan kemampuan untuk bergerak dengan seimbang dan aman, dan penurunan kemampuan untuk batuk dan membersihkan sekresi paru. Dengan hilangnya otot polos, seseorang dapat mengalami penundaan pengosongan lambung dan merasa kenyang; mungkin ada gangguan pencernaan yang dikaitkan dengan peningkatan rasa mual serta hilangnya fungsi kardiovaskular yang terkait dengan pusing.^{13,14}

Kakheksia kanker adalah sindrom yang menyebabkan kehilangan progresif dari massa otot dan menyebabkan gangguan fungsional yang progresif. Hal ini terkait dengan kurangnya nafsu makan dan keseimbangan energi dan protein yang negatif. Cara terbaik untuk memodifikasi efek kakheksia adalah dengan mengidentifikasi gejala awalnya, yang disebut “pra-kakheksia”, dan bertindak untuk mengatasi faktor-faktor yang merupakan hambatan untuk makan. Obat-obatan, seperti stimulan nafsu makan, dapat membantu dalam menangani kakheksia kanker, dan pilihan ini dapat dibahas dengan dokter.^{13,15,16}

Setiap kali seorang pasien menerima pengobatan untuk kanker – operasi, kemoterapi, atau terapi radiasi–tubuh merespon pengobatan dengan proses penyembuhan. Penyembuhan membutuhkan nutrisi, kalori tambahan, dan protein tambahan. Orang yang menerima pengobatan untuk kanker paru dapat menggunakan lebih banyak kalori daripada ketika mereka tidak sakit, keadaan peningkatan kebutuhan kalori dan protein ini disebut “hiper-metabolik.”¹³

a. Kalori dan Protein

Tujuan nutrisi yang utama adalah untuk mencegah atau menstabilkan berat badan, dan tujuan sekundernya adalah untuk mendapatkan kembali berat badan yang hilang. Kepentingan untuk meningkatkan kalori sedikit lebih besar daripada peningkatan gram protein, jika penurunan berat badan terus berlanjut meskipun asupan protein tinggi, protein akan digunakan untuk kalori dan tidak akan tersedia untuk perbaikan struktural. Oleh karena itu, kandungan kalori harus dipertimbangkan selain asupan protein. Merupakan hal yang berguna untuk memiliki perkiraan umum dari jumlah kalori dan protein per hari yang diperlukan, dan ini dapat diperkirakan oleh ahli diet onkologi (Tabel 1).

Tabel 1. Kebutuhan kalori dan protein selama penyembuhan pasien yang dirawat karena kanker paru¹³

Berat Badan (Kg)	Kebutuhan Kalori (kal/hari)	Kebutuhan Protein (g/hari)
40-49	1500-1750	60-75
50-59	1750-2060	70-90
60-77	2050-2375	80-100
78-86	2300-2670	90-115
87-95	2575-3010	100-130
>95	1850-3325	115-140

Nilai di atas diperkirakan dari persamaan berikut :

- Kisaran kalori per hari selama penyembuhan = [30 x berat badan (kg) hingga 35 x berat badan (kg)]
- Kisaran gram protein per hari selama penyembuhan = [(1,2 hingga 1,5) x berat badan (kg)]

Untuk pasien *overweight*, berat badan normal atau ideal terhadap tinggi badan pasien digunakan dalam perhitungan. Mengacu pada grafik IMT untuk memperkirakan berat badan normal terhadap tinggi.¹³

Asupan protein yang lebih tinggi dapat menjadi kontraindikasi pada pasien dengan penyakit ginjal atau hati. Variasi berat beberapa pon dalam waktu singkat mungkin karena hidrasi atau pergeseran cairan. Tambahkan rata-rata 250 kalori ekstra per hari untuk mendapatkan peningkatan berat dalam 2 minggu atau 500 kalori ekstra per hari untuk mendapatkan peningkatan berat dalam 1 minggu.

b. Karbohidrat

Banyak pasien kanker, khususnya mereka dengan penyakit stadium lanjut, menunjukkan perubahan metabolisme seluruh tubuh yang ditandai dengan peningkatan kadar molekul inflamasi plasma, gangguan sintesis glikogen, peningkatan proteolisis dan peningkatan pemanfaatan lemak dalam jaringan otot, peningkatan lipolisis dalam jaringan adiposa dan peningkatan glukoneogenesis oleh hati. Diet tinggi lemak rendah karbohidrat bertujuan untuk berperan dalam perubahan metabolik ini. Penelitian yang dilakukan sejauh ini telah menunjukkan bahwa diet tersebut aman dan kemungkinan menguntungkan, khususnya untuk pasien kanker stadium lanjut.¹⁷

Restriksi karbohidrat meniru status metabolik restriksi kalori atau - dalam kasus KD - puasa. Efek menguntungkan dari restriksi kalori dan puasa pada risiko kanker dan perkembangan telah dikenal. Restriksi karbohidrat oleh karena itu membuka kemungkinan untuk menargetkan mekanisme dasar yang sama tanpa efek samping rasa lapar dan penurunan berat badan.¹⁷

Banyak orang yang mengikuti diet diabetes yang membatasi asupan karbohidrat. Diet diabetes sering diliberalisasi selama pengobatan kanker untuk memungkinkan lebih banyak kandungan karbohidrat saat nafsu makan menurun dan ukuran makan berkurang. Menghitung atau substitusi karbohidrat dapat membantu meningkatkan asupan kalori. Hal ini sedikit sulit bagi pasien yang telah mengikuti saran dokter mereka selama bertahun-tahun untuk menghindari gula sederhana dan makanan kaya karbohidrat. Banyak dokter juga membebaskan tujuan glukosa darah pasien selama pengobatan kanker, dan dapat mempertimbangkan untuk menggunakan obat untuk menangani glukosa darah daripada restriksi makanan.¹³

Strategi umum bagi penderita diabetes untuk memaksimalkan asupan oral mereka adalah dengan menyediakan makanan rendah karbohidrat dan makanan karbohidrat biasa. Jika makan minimal, item makanan yang mengandung karbohidrat biasa dapat digunakan. Jika konsumsi mendekati ukuran porsi dan frekuensi biasa, versi karbohidrat rendah digunakan. Sebagai contoh dengan yogurt: pilih versi karbohidrat penuh ketika ia adalah satu-satunya makanan yang dimakan untuk makan siang, tetapi pilih yogurt rendah gula jika ia dimakan setelah *sandwich* dan semangkuk sup.

Sadari gejala glukosa darah rendah pada pasien yang menggunakan obat diabetes, karena penurunan asupan oral sambil terus memakan obat diabetes dapat menyebabkan gula darah rendah atau episode hipoglikemik. Gejala-gejala ini mungkin termasuk kurangnya konsentrasi, berkeringat dingin, gemetar atau tremor, perubahan penglihatan, atau pusing. Jika gejala-gejala tersebut terjadi, kadar glukosa darah harus diperiksa dan jika rendah, karbohidrat harus disediakan. Strategi untuk mencegah episode hipoglikemik termasuk makan dan minum dalam jumlah kecil tapi lebih sering; merencanakan *snack* malam sebelum tidur; dan bahas modifikasi obat dengan dokter diabetes. Pasien diabetes juga dapat mempertimbangkan untuk membawa tablet glukosa atau permen, dan menyimpan beberapa jus di rumah untuk diminum jika gula darah turun.¹³

Steroid dapat menyebabkan hiperglikemia. Jika gula darah tinggi setelah steroid diberikan, pengobatan pilihan adalah obat diabetes, dan bukan restriksi makanan.¹³

c. Lemak

Banyak makanan dan minuman yang tersedia dalam pilihan lemak penuh atau kalori tinggi (misalnya memilih *whole milk* daripada susu skim). Beberapa dapat disempurnakan untuk memaksimalkan kepadatan nutrisi dengan menambahkan bubuk protein atau *enhancer* kalori (misalnya menambahkan *cream* pada *milkshake* daripada susu). Dengan menggunakan lebih banyak lemak di piring dapat membantu mereka yang mengalami dispnea (sesak napas) karena lemak kurang membutuhkan oksigen dalam proses pencernaan, sehingga makanan yang lebih tinggi lemak dapat meminimalkan kebutuhan oksigen.¹³

Karena nafsu makan mungkin menurun dengan pengobatan kanker, menggunakan lebih banyak lemak adalah cara yang efektif untuk memaksimalkan asupan kalori. Beberapa orang yang mengikuti diet rendah kolesterol harus menemukan kembali makanan yang mengandung lemak. Lemak *monounsaturated* atau lemak "jantung sehat" dapat ditekankan, seperti zaitun, kacang, atau minyak ikan, untuk mencapai densitas kalori yang lebih tinggi. Beberapa dokter akan mengizinkan semua makanan yang mengandung lemak selama pengobatan kanker untuk membantu dalam rasa dan palatabilitas hidangan.¹³

Setiap sendok teh minyak, mentega, atau margarin mengandung 45 sampai 50 kalori. Dengan menambahkan satu sendok teh lemak pada setiap makanan dan *snack*, asupan kalori meningkat sekitar 250 kalori setiap hari tanpa harus makan volume makanan yang lebih besar. Strategi lain adalah dengan

menambahkan satu sendok makan *heavy cream* pada setiap makanan atau minuman yang mengandung susu, sehingga meningkatkan kandungan kalori dari makanan sekitar 50 kalori. Penambahan ini hampir tak terlihat bagi orang yang mencoba untuk memaksimalkan asupan kalori.¹³

d. Hidrasi dan Keseimbangan Cairan

Hidrasi atau asupan cairan yang memadai penting selama pengobatan. Hidrasi bersifat kumulatif, dan dapat memakan waktu beberapa hari untuk mengalami dehidrasi atau untuk mencapai hidrasi yang memadai. Kebutuhan cairan mungkin meningkat karena kemoterapi, demam, keringat, diare, penggunaan oksigen, atau adanya penyakit paru obstruktif kronik (PPOK). Gejala awal dehidrasi adalah kelelahan atau kekurangan energi. Dehidrasi ringan kronis juga dapat meningkatkan kelelahan dan berkontribusi terhadap konstipasi. Defisit cairan 1% dari berat badan dapat menurunkan fungsi metabolisme sebesar 5%. Gejala dehidrasi meliputi: Rasa haus, mulut kering, penurunan output urin, urin terkonsentrasi atau berwarna gelap, turgor kulit menurun, sakit kepala dan pusing.¹³

Pasien dapat mempertimbangkan untuk melacak asupan cairan harian mereka untuk memastikan hidrasi yang memadai. Membantu untuk mengukur cangkir dan mug favorit mereka untuk membuatnya menjadi lebih mudah untuk memperkirakan volume cairan yang dikonsumsi. Cara terbaik adalah dengan minum cairan sepanjang hari, minum setengah dari kebutuhan cairan mereka selama paruh hari pertama. Beberapa pasien lebih memilih untuk merencanakan asupan cairan mereka per jam, dan minum 1 cangkir per jam, sepanjang hari. Kebanyakan cairan yang dapat dimasukkan sebagai bagian dari hidrasi harian, termasuk susu, jus, *smoothies*, *milkshake*, dan soda. Minuman berkafein dapat dimasukkan sebagai bagian dari asupan cairan setiap hari jika konsumsi kafein kurang dari 300 mg per hari (setara dengan 2 cangkir kopi); kafein dapat menyebabkan lambung untuk mengosongkan dengan lebih cepat dan karena itu dapat menimbulkan dehidrasi.¹³

Banyak makanan seperti buah-buahan, sup, gelatin, es krim, dan makanan penutup beku mencakup cairan yang dapat diserap. Cairan yang ditujukan untuk rehidrasi, yang disebut "minuman olahraga," memiliki sejumlah kecil karbohidrat dan elektrolit untuk membantu mereka agar dapat diabsorpsi dengan lebih efektif. Pilihan cairan mungkin didasarkan pada preferensi rasa dan variasi untuk memastikan adekuasi. Kebutuhan cairan harian dapat diperkirakan dengan menggunakan grafik di bawah (Tabel 2).¹³

Tabel 2. Kebutuhan Cairan Selama Penyembuhan Pasien yang Diterapi untuk Kanker Paru

Berat Badan (Kg)	Kebutuhan cairan	
	(ons/hari)	(gelas/hari)
40-49	50	6 ¼
50-59	65	8 ¼
60-77	75	9 ½
78-86	85	10 ½
87-95	95	11 ¼
>95	105	13

Cairan per hari = [berat badan (pon) / 2.21] = rata-rata ons

Pasien mungkin perlu cairan tambahan jika pasien mengalami diare, demam, atau peningkatan kehilangan cairan lainnya.¹³

e. Suplementasi Vitamin dan Mineral

Suplemen vitamin, mineral, dan antioksidan lainnya telah dipelajari selama bertahun-tahun. Beberapa penelitian telah meneliti penggunaan suplemen antioksidan pada pasien dengan kanker paru NSCC lanjut yang menerima kemoterapi. Sebagian besar penelitian tidak menunjukkan manfaat protektif dari antioksidan selama pengobatan, atau pengurangan efek samping sitotoksik. Penelitian VITAL (*Vitamins and Lifestyle Study*) menentukan bahwa orang yang beresiko untuk mengembangkan kanker paru, terutama perokok, seharusnya tidak menggunakan suplemen beta karoten, retinol atau suplemen lutein untuk pencegahan penyakit. Penelitian menemukan semakin lama orang tersebut menggunakan suplemen, semakin mereka meningkatkan risiko mereka terhadap kanker paru. Penelitian lain, yang berfokus pada mineral selenium, menemukan bahwa orang yang kekurangan selenium mendapatkan manfaat dengan suplementasi, namun; peningkatan angka kanker paru terjadi pada orang yang menggunakan suplemen selenium tetapi tidak kekurangan selenium. Suplementasi nutrisi antioksidan (yaitu Vitamin C, Vitamin E, Selenium dan lain-lain) tidak dianjurkan selama terapi radiasi atau selama kemoterapi alkilasi. *Academy of Nutrition and Dietetics* (sebelumnya *American Dietetic Association*) *Evidence Analysis library* telah menilai dan membandingkan penelitian gizi dan saat ini tidak merekomendasikan penggunaan setiap dosis tinggi antioksidan oral untuk pencegahan kanker atau selama terapi kanker.^{13,18}

Penelitian sedang dilakukan untuk mengevaluasi dampak dari asam lemak omega-3 (minyak ikan) dan aktivitas fisik sebagai intervensi yang berguna untuk menginterupsi sindrom pra-kakheksia, melalui efek antiinflamasi mereka. Minyak omega-3 dapat ditemukan pada ikan seperti salmon, halibut, tuna segar, serta sebagai biji rami dan kenari.^{13,19}

Pendekatan terbaik untuk suplementasi gizi harus bersifat individual terhadap setiap latar belakang, profil genetik, tes laboratorium, dan risiko kanker. Tes darah dapat dilakukan untuk menilai tingkat nutrisi saat ini dan kelayakan potensi suplementasi.¹³

Strategi untuk Membantu Pasien Kanker Paru Makan dengan Cukup

Informasi yang ditemukan di televisi, di majalah dan di internet tentang gizi yang baik paling sering difokuskan untuk membantu orang mengurangi risiko terhadap berbagai penyakit. Namun, fokus nutrisi selama pengobatan kanker paru berbeda, dengan tujuan untuk mendapatkan adekuasi kalori dan protein. Spesialis onkologi merekomendasikan bahwa “semua kalori adalah kalori yang baik,” dan tujuannya adalah untuk membuat makan menjadi dapat ditoleransi dan semenarik mungkin, dan menghapus restriksi diet yang tidak perlu.¹³

Tradisi budaya dan ekspektasi tentang “apa yang terkandung dalam makanan” mungkin perlu dimodifikasi, seperti mengubah ekspektasi makan makanan besar tiga kali sehari, menjadi perencanaan enam makanan kecil sebagai gantinya. Jika makanan sederhana lebih baik ditoleransi, pasien dapat mempertimbangkan untuk menggunakan pilihan makanan non-tradisional; seperti roti untuk makan siang dan telur untuk makan malam. Meskipun beberapa khawatir makan tidak akan cukup jika mereka lebih sering ngemil, ngemil telah ditemukan dapat meningkatkan total asupan tanpa mempengaruhi asupan makanan, terutama jika makanan ringan dimakan sekitar dua jam sebelum makanan berikutnya.^{13,20}

Kualitas makanan ringan yang baik dapat dibuat dengan menggabungkan dua kelompok makanan berikut: Roti / pati; Daging / kacang / kacang / telur; Susu / produk susu; Buah / sayuran. Teknik ini memungkinkan kombinasi karbohidrat, protein, dan lemak. Tujuan untuk kualitas makanan ringan (atau makanan kecil) yang baik adalah sekitar 250 kalori dan sekitar 6 gram protein. Beberapa pasien lebih memilih untuk meminum kalori mereka ketika makanan padat sulit untuk dimakan. Minuman yang mengandung kalori dan protein dapat digunakan sebagai camilan dengan sendirinya, atau sebagai pengganti makanan.¹³

Manajemen Efek Samping dan Komplikasi

Identifikasi awal dan intervensi aktif untuk efek samping penting dilakukan untuk menjaga kualitas hidup. Komponen besar dari pengobatan kanker diarahkan untuk menangani gejala dan efek samping. Penggunaan yang efektif dari obat dapat memfasilitasi kontrol gejala dan manajemen efek samping. Intervensi gizi dapat fokus pada perubahan gaya hidup dan

modifikasi perilaku untuk mengatasi gejala atau efek samping.¹³

a. Anoreksia dan cepat kenyang

Beberapa pasien dengan kanker paru mungkin mengalami anoreksia, tetapi mempertahankan asupan makanan dan asupan cairan yang cukup penting untuk pemeliharaan kesehatan dan penyembuhan. Anoreksia mungkin sangat sulit untuk diatasi karena pasien mungkin tidak merasa lapar, bahkan meskipun tubuh menunjukkan tanda-tanda kelaparan termasuk kelemahan, kelelahan, tidur berlebihan, dan ketidakmampuan untuk berkonsentrasi.¹³

Anoreksia dapat digambarkan sebagai “mencari makanan yang menarik selera” atau “tidak mampu untuk menemukan sesuatu yang terdengar bagus.” Orang lain menggambarkannya sebagai perasaan “tidak pernah lapar.” Cepat kenyang sering digambarkan sebagai “perasaan kenyang hanya setelah beberapa gigitan”. Ketidaktertarikan dalam makanan dapat mengakibatkan siklus makan paksa.¹³

Model kelaparan ini dapat ditangani dengan cara yang bertujuan. Salah satu pendekatan yang ditoleransi dengan baik adalah dengan transisi dari beberapa makanan besar setiap hari menjadi makanan dan makanan ringan yang lebih kecil dan lebih sering. Dengan sering makan dan minum, menciptakan jadwal waktu ngemil (bahkan dalam jumlah kecil) dapat menyediakan bahan bakar yang cukup untuk memperbaiki kelemahan dan kelelahan. Pasien anoreksia harus secara sadar berpikir tentang makan untuk memberikan nutrisi yang penting untuk sistem otot dan imun, dan seharusnya tidak mengharapkan nafsu makan atau kelaparan untuk mendorong makan. Dengan kata lain “jangan menunggu hingga merasa lapar – makan karena sudah waktunya untuk makan.” Jika anoreksia berat, obat perangsang nafsu makan dapat dipertimbangkan.¹³

Jika pasien berencana untuk makan dan minum setiap 2 sampai 3 jam selama sehari, ukuran porsi mungkin jauh lebih kecil. Bagi mereka yang tidak bisa makan banyak, cukup dengan camilan porsi sangat kecil setiap 30 sampai 60 menit, misalnya: 2 ons *milkshake* yang diminum setiap jam memberikan setidaknya 1500 kalori sehari. Jumlah yang kecil ini tidak luar biasa dan mereka dapat menambahkannya untuk menyediakan kalori, protein, dan cairan yang cukup. Beberapa pasien menggunakan *timer* dapur, alarm ponsel, atau menonton untuk mengingatkan mereka untuk makan.¹³

Sebuah gambaran anoreksia adalah ketidakmampuan untuk memikirkan makanan yang menyenangkan. Ketika pasien anoreksia berpikir tentang sesuatu yang mungkin menyenangkan, minat dalam makanan menghilang sebelum makanan tersedia. Nafsu

makan cepat menghilang, dan mencium bau makanan selama memasak dapat membuat mereka tidak mungkin untuk memakan satu gigitan saja. Gejala ini dapat dikelola dengan mengingatkan pasien dan keluarga bahwa persiapan makanan adalah usaha tim. Tujuan dari keluarga adalah untuk membantu memberikan pilihan makanan, dan pasien mencoba untuk mendekati makan dan minum. Pasien membuat keputusan akhir tentang makan atau minum.¹³

Pasien anoreksia mungkin tidak dapat makan makanan berulang kali. Oleh karena itu, dianjurkan untuk membuat variasi menu. Pertimbangkan untuk menyimpan catatan makanan dan minuman yang enak atau kadang-kadang ditoleransi, yang mungkin tergantung pada hari siklus pengobatan, kelelahan, atau faktor lainnya. Jika makanan tidak enak, pasien harus mencoba jenis makanan lain. Banyak orang yang mengalami anoreksia terhadap makanan padat masih merasa haus, dan dapat menggunakan minuman bergizi untuk menyediakan kalori, protein serta cairan.¹³

b. Perubahan Pengecapan

Perubahan pengecapan mungkin merupakan efek samping dari kanker sendiri, rejimen kemoterapi, infeksi, atau obat tertentu. Kebanyakan perubahan pengecapan timbul dan menghilang tergantung pada waktu terapi. Perubahan pengecapan dapat membatasi nafsu makan tetapi dapat ditangani sebagai berikut: (1) pengecapan dapat ditingkatkan dengan menambahkan lebih banyak rasa; (2) rasa logam dapat ditangani dengan menggunakan rasa yang hambar; (3) rasa asin dikontrol dengan memilih makanan rendah garam; dan (4) rasa manis ditangani dengan memilih makanan rendah gula. Saran spesifik dapat membantu dalam mengelola perubahan pengecapan (Tabel 3).¹³

Saran spesifik untuk menangani perubahan pengecapan pada pasien dengan kanker paru:^{13,21}

1. Identifikasi rasa yang dapat dikecap dengan benar atau akurat; pertimbangkan makanan yang sama untuk mengembangkan lebih banyak makanan yang dapat ditoleransi.
2. Jika rasa asam menarik, gunakan segelas kecil jus buah atau limun untuk minum saat makan, untuk menyegarkan *taste buds*. Tambahkan hidangan kecil buah setiap kali makan.
3. Batasi rasa terlalu manis dengan menggunakan makanan buatan sendiri dan minuman yang dibuat dengan sedikit gula, atau tambahkan susu atau yogurt tawar pada minuman berkalori tinggi untuk mengurangi rasa manis. Tambahkan air ke dalam jus atau masukkan es untuk mengurangi manisnya jus.
4. Batasi rasa asin berlebihan dengan memilih makanan rendah garam atau memasak makanan buatan sendiri tanpa garam.
5. Rendam makanan dengan cuka. Gunakan saus atau *topping* seperti saus barbeque atau salad
6. Jika daging tidak menarik, gunakan sumber protein alternatif seperti ayam, ikan, daging salad, telur, kacang-kacangan, atau keju
7. Coba acar atau asinan sayuran saat makan untuk merangsang *taste buds*. Tambah rasa dengan gula merah, sirup *maple*, madu, kayu manis, selai, buah, dan buah-buahan kering.
8. Tambahkan rasa pada makanan hambar dengan saus tomat, saus cabai, Tabasco, cuka, *mustard*, lada dan herbal.
9. Minum minuman dan sup dengan sedotan, mungkin dari cangkir, sehingga pasien tidak melihat, mencium, atau merasakan banyak cairan.
10. Gunakan makanan dingin untuk mengurangi paparan dengan bau makanan.
11. Tambahkan irisan lemon, jeruk atau mentimun pada air.
12. Periksa mulut akan adanya bercak merah atau putih yang dapat menunjukkan infeksi, dan laporkan setiap tanda-tanda sariawan ke dokter.
13. Bersihkan mulut dan lidah setelah makan.
14. Gunakan *mints* bebas gula, permen, dan permen karet untuk menyegarkan mulut.
15. Rasa logam dapat dikurangi dengan sendok garpu plastik

c. Mual dan muntah

Mual dan muntah adalah efek samping yang umum dari banyak regimen kemoterapi. Sebagian besar pusat-pusat kanker menggunakan obat secara rutin untuk meminimalkan mual atau muntah. Mungkin akan membantu untuk membuat catatan setiap hari dari siklus pengobatan dimana mual terjadi, termasuk waktu dan faktor-faktor yang mempengaruhi mual. Bedakan dan perhatikan apakah pemicu atau yang mempengaruhi mual. Ini dapat membantu tim kesehatan untuk mengidentifikasi apakah mual antisipatif, akut, tertunda, atau *breakthrough*. Masing-masing jenis mual dapat diterapi dengan berbeda dengan obat-obatan dan strategi perilaku.^{13,21}

Saran spesifik untuk menangani mual dan muntah pada pasien dengan kanker paru:^{13,21}

1. Makan dan minum dengan volume kecil dengan interval yang sering. Bagi sebagian orang, mual menjadi lebih buruk ketika perut kosong atau ketika mereka lapar
2. Identifikasi waktu yang baik dalam satu hari untuk makan, dan makan makanan yang lebih banyak kalori dan protein pada waktu tersebut.
3. Pilih makanan yang mudah dicerna dan bergerak cepat keluar dari lambung.

4. Makanan bertepung yang hambar dicerna lebih cepat: kentang, roti, mie, nasi, sereal kering, atau kerupuk.
5. Cairan jernih dicerna lebih cepat: sup kaldu, jus, soda, gelatin
6. Rasa asam membantu mengurangi mual. Gunakan lemon pada makanan, atau tempatkan irisan jeruk atau lemon dalam secangkir air es. Beberapa orang suka acar atau makanan acar.
7. Gunakan makanan dingin untuk mengurangi paparan bau. Hindari berada di sekitar bau makanan saat memasak
8. Makanan dan minuman yang dibuat dengan jahe adalah cara alami untuk menenangkan lambung: teh jahe, *ginger ale*, permen jahe.
9. Hindari makanan yang berminyak, goreng, pedas, atau banyak bumbu
10. Tinjau penggunaan obat dengan dokter: Optimalkan penggunaan obat anti-mual, dan atasi refluks, dan konstipasi.
8. Hindari makanan kering, berminyak, pedas, atau asam
9. Minum cairan dengan sedotan lumen besar untuk menghindari kontak dengan ulkus mulut
10. Jika menelan menyebabkan nyeri, makan obat dengan sesendok yoghurt, saus apel, atau puding
11. Bicarakan dengan dokter tentang obat yang dapat mengebaskan atau melapisi mulut atau kerongkongan. Jika makanan ini terjebak dalam kerongkongan, atau sensasi seperti benjolan dijumpai setelah menelan, obat refluks dapat membantu

Saran spesifik untuk menangani kelemahan pada pasien dengan kanker paru:¹³

d. Lain - lain

Mukositis adalah inflamasi dan ulserasi yang menyakitkan dari mukosa mulut dan saluran pencernaan yang mungkin merupakan komplikasi dari kemoterapi atau terapi radiasi. Mukositis oral dapat menyebabkan kesulitan dengan makan, termasuk mengunyah makanan padat dan minum minuman panas atau asam. Esofagitis radiasi adalah inflamasi esofagus setelah terapi radiasi yang dapat menyebabkan nyeri menelan. Modifikasi gizi dapat membantu dalam meminimalkan gejala dan kekurangan gizi yang dihasilkan dari kondisi ini. Kelelahan dan keamanan pangan merupakan isu-isu tambahan yang membutuhkan pertimbangan khusus.¹³

Saran spesifik untuk menangani mukositis dan esofagitis radiasi pada pasien dengan kanker paru:¹³

1. Makan makanan kecil dan sering dalam sehari. Jadwalkan makan dan minum setidaknya setiap 2 sampai 3 jam
2. Catat jumlah asupan cairan untuk menghindari dehidrasi, terutama jika ada nyeri menelan
3. Pilih makanan lembut yang mudah untuk dimakan. Potong makanan menjadi porsi kecil dan kunyah dengan hati-hati
4. Potong, haluskan, atau *blend* makanan menjadi tekstur yang lembut atau dapat diminum
5. Gunakan minuman berkalori tinggi untuk memaksimalkan asupan kalori di antara atau sesudah makan
6. Sebelum makan, lembabkan makanan dengan saus, saus hambar, atau sup
7. Makanan dan cairan bersuhu kamar dapat menyebabkan kurangnya nyeri daripada yang panas atau dingin
1. Makanan yang mudah didapat atau makanan beku memadai jika kelelahan menghalangi untuk mempersiapkan makanan. Beli makanan siap saji di toko
2. Jadwalkan makanan dan *snack* pada interval yang sering untuk memaksimalkan energi yang tersedia dari makanan. Rencanakan makanan yang lebih besar untuk waktu dimana Anda memiliki energi paling banyak
3. Pilih makanan yang mudah untuk dikunyah dan ditelan. Makanan lunak dan lembab memerlukan sedikit usaha untuk dimakan.
4. Gunakan satu wadah sekali pakai, sendok garpu plastik, dan piring kertas untuk mengurangi pembersihan. Atur dapur untuk menyimpan makanan yang umum atau mudah untuk dijangkau
5. Pilih makanan yang mudah untuk dipersiapkan. Semua makanan membantu, dan tidak ada aturan tentang apa yang harus dimakan di sepanjang hari
6. Gilir minuman berkalori dengan air untuk cairan. Segelas kecil jus atau susu dengan makan akan menambah nilai gizi dari makanan
7. Jika pasien tidak bisa makan karena lelah: Gunakan minuman nutrisi oral sebagai makanan ringan atau bahkan sebagai pengganti makan. Banyak orang merasa minum lebih mudah daripada makan
8. Simpan daftar belanjaan dan minta orang lain untuk berbelanja atau menyiapkan makanan untuk pasien. Berikan informasi kepada keluarga dan teman-teman pasien bagaimana untuk membantu pasien: termasuk preferensi merek dan rasa
9. Seimbangkan istirahat dengan aktivitas, berbicara dengan dokter tentang rencana latihan untuk mencegah mengecilnya otot

RINGKASAN

Kanker paru adalah pertumbuhan yang tidak terkontrol dari sel-sel abnormal pada satu atau kedua paru. Ada dua tipe utama dari kanker paru: *non-small cell lung cancer* (NSCLC) dan *small cell lung cancer* (SCLC). Merokok sejauh ini merupakan penyebab yang paling penting dari kanker paru,

dan risiko dari merokok meningkat dengan jumlah rokok dan lamanya waktu yang dihabiskan untuk merokok. Gejalanya termasuk batuk persisten, sesak napas, mengi, batuk darah, nyeri dada dan pneumonia atau bronkitis berulang.

Penurunan berat badan umum terjadi pada kanker paru dan sering dijumpai saat diagnosis. Penurunan berat badan dan berkurangnya status gizi telah diidentifikasi sebagai variabel prognostik negatif bagi kelangsungan hidup dan memiliki dampak langsung pada efektivitas terapi kanker. Intervensi gizi dapat memainkan peran dalam meningkatkan luaran klinis serta kualitas hidup pasien kanker paru

Tujuan nutrisi yang utama adalah untuk mencegah atau menstabilkan berat badan, dan tujuan sekundernya adalah untuk mendapatkan kembali berat badan yang hilang. Kepentingan untuk meningkatkan kalori sedikit lebih besar daripada peningkatan gram protein. Asupan protein yang lebih tinggi dapat menjadi kontraindikasi pada pasien dengan penyakit ginjal atau hati.

Restriksi karbohidrat telah ditunjukkan memiliki efek menguntungkan dan aman, khususnya untuk pasien kanker stadium lanjut. Karena nafsu makan mungkin menurun dengan pengobatan kanker, menggunakan lebih banyak lemak adalah cara yang efektif untuk memaksimalkan asupan kalori. Makanan yang lebih tinggi lemak dapat meminimalkan kebutuhan oksigen.

Hidrasi atau asupan cairan yang memadai penting selama pengobatan. Dalam hal suplementasi vitamin dan mineral, *Academy of Nutrition and Dietetics* tidak merekomendasikan penggunaan setiap dosis tinggi antioksidan oral untuk pencegahan kanker atau selama terapi kanker.

Dalam menangani efek samping dan komplikasi, intervensi gizi dapat fokus pada perubahan gaya hidup dan modifikasi perilaku.

DAFTAR PUSTAKA

- Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. Kanker Paru. Pedoman Diagnosis & Penatalaksanaan di Indonesia. Badan Penerbit FKUI. Jakarta 2014 : 1-2
- White R, Kegey O. Lung cancer – the nutritional implications. Available from: https://www.bda.uk.com/dt/articles/lung_cancer
- Ross P, Ashley S, Norton A, Priest K, Waters J, Eisen I, O'Brien M. Do patients with weight loss have a worse outcome when undergoing chemotherapy for lung cancer?, *British Journal of Cancer* 2004, 90, pp. 1905-1911
- Belderbos J, Heemsbergen W, Hoogeman M, Pengel K, Rossi M, Lebesque J. Acute esophageal toxicity in non-small cell lung cancer patients after high dose conformal radiotherapy. *Radiother Oncol.* 2005 May;75(2):157-64
- Ravasco P, Monteiro-Grillo I, Vidal P, Ermelinda C. Impact of nutrition on outcome: a prospective randomized controlled trial in patients with head and neck cancer undergoing radiotherapy, *Head and Neck* 2005; 27, pp. 659-668
- Baldwin C, Spiro A, Ahern R, Emery PW. Oral nutritional interventions in malnourished patients with cancer: a systematic review and meta-analysis. *J Natl Cancer Inst* 2012;104:371-385
- Lung Cancer. State of Lung Disease in Diverse Communities 2010. American Lung Association
- Sinaga ILP. Perbandingan ketepatan pemeriksaan sitologi sputum induksi NaCl 3% dengan sitologi sputum post-bronkoskopi secara fiksasi Saccomanno dalam membantu penegakan diagnosis kanker paru. Available at: <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/29366>
- Wiliانا V. Tingkat Pengetahuan dan Sikap Pelajar SMA Negeri dan Swasta Tentang Rokok Sebagai Faktor Risiko Terjadinya Kanker Paru di kota Medan Tahun 2010. Available at: <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/25643>
- Centers for Disease Control and Prevention. Lung Cancer: Symptoms. October 22, 2009. Available at http://www.cdc.gov/cancer/lung/basic_info/symptoms.htm.
- A Practical Guide for Lung Cancer Nutritional Care. Available from: <http://lungcancernutrition.com/A%20Practical%20Guide%20to%20Lung%20Cancer%20Nutritional%20Care.pdf>
- Van Cutsem E, Arends J. The causes and consequences of cancer-associated malnutrition. *European Journal of Oncology Nursing* 2005;9:S51–S63. Suppl 2:S51-63
- Levin RM. Nutrition in the Patient with Lung Cancer. Chapter 8
- Preventing the loss of muscle mass in patients with involuntary weight loss. *J Support Oncol.* 2006;4(2):90-2.
- Fearon K. Cancer cachexia and fat-muscle physiology. *N Engl J Med*, 2011;365(6):565-567.
- Adams LA, Shepard N, Caruso RA, et al. Putting evidence into practice: evidence-based interventions to prevent and manage anorexia. *Clin J Oncol Nurs.* 2009;13(1):95-102
- Klement RJ, Kämmerer U. Is there a role for carbohydrate restriction in the treatment and prevention of cancer?. *Nutrition & Metabolism* 2011, 8:75
- Satia JA, Littman A, Slatore CG, et al. Long-term use of beta-carotene, retinol, lycopene, and lutein supplements and lung cancer risk: results from the VITamins And Lifestyle (VITAL) study. *Am J Epidemiol.* 2009;169:815-28.
- Payne C, Larkin PJ, McIlpatrick S, et al. Exercise and nutrition interventions in advanced lung cancer: A systematic review. *Curr Oncol.* 2013; 20(4): e321-e337
- McCarthy D, Weihofen D. The effect of nutritional supplements on food intake in patients undergoing radiotherapy. *Oncol Nurs Forum.* 1999;26(5):897-900. (Abstract)
- Nutrition and Lung Cancer. Chapter 12. Available from: http://www.lungcancerguidebook.org/lcguidebook_aug05/ch12_0605.pdf