

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kanker merupakan salah satu penyebab kematian terbesar, dengan estimasi 1.762.450 kasus baru dan 606.880 kematian akibat kanker di Amerika Serikat pada tahun 2019. Metastasis merupakan salah satu ciri tumor ganas, dan dapat menyebabkan sekitar 90% kematian akibat kanker. Kanker saluran pencernaan, payudara, dan prostat, serta tumor neuroendokrin dan sarkoma, umumnya bermetastasis ke hepar. Di antara 2,4 juta pasien kanker dalam basis data the National Cancer Institute's Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER) dari tahun 2010 hingga 2015, sekitar 5,14% pasien kanker didiagnosis dengan metastasis hepar pada saat diagnosis kanker primer. Pada wanita usia 20–50 tahun, kanker payudara merupakan kanker yang paling umum dengan metastasis hepar. Pada pria usia 20–50 tahun, kanker usus besar merupakan diagnosis yang paling umum dengan metastasis hepar diikuti oleh diagnosis primer kanker rektum, paru-paru, dan pancreas (Horn *et al.*, 2020; S. Wang *et al.*, 2020).

Hepar merupakan lokasi umum terjadinya metastasis sel kanker dikarenakan sebagian karena komposisi seluler dan arsitekturnya yang unik dan beragam sehingga membuat hepar cocok untuk sel tumor. Hepar yang menerima suplai darah ganda dari arteri hepatik dan vena porta, adalah organ yang paling sering mengalami metastasis pada kanker gastrointestinal, berdasarkan “hipotesis mekanis atau hemodinamik”. Secara keseluruhan, penyakit metastasis pada hepar diketahui bertanggung jawab atas lebih dari 90% kematian akibat tumor padat. Dengan demikian, identifikasi dini metastasis hepar sangat penting untuk meningkatkan kelangsungan hidup pasien (Horn *et al.*, 2020; S. Wang *et al.*, 2020).

Spektrum presentasi dari metastasis pada hepar sangat luas. Metastasis hepar sering kali muncul sebagai lesi multifokal dan terpisah, namun juga metastasis bisa soliter atau lebih jarang muncul sebagai massa yang menyatu. Bentuk presentasi massa soliter paling sering dikaitkan dengan kanker usus besar. Sementara itu, metastasis kanker payudara jarang dapat melibatkan hati secara difus

dalam pola pseudosirosis (meniru sirosis), terutama setelah kemoterapi. Metastasis hepar padat biasanya disuplai oleh aliran darah arteri dapat diklasifikasikan sebagai hipovaskular atau hipervaskular. Kelompok utama metastasis hipovaskular meliputi kanker kolorektal, gaster, payudara, dan paru-paru. Di sisi lain, metastasis hati hipervaskular lebih sering terlihat pada karsinoma sel ginjal (terutama tipe clear cell), tumor neuroendokrin, tumor stroma gastrointestinal, melanoma dan karsinoma tiroid. Metastasis hepar kanker payudara mungkin tampak hipovaskular dan hipervaskular. Selain itu, metastasis hepar mungkin kistik, yang timbul dari primer kistik, seperti karsinoma ovarium atau kistadenokarsinoma musinosa pada gastrointestinal dan pankreas. Ini juga dapat timbul dari tumor stroma gastrointestinal, leiomyosarcoma, melanoma maligna, karsinoid, dan feokromositoma. Kalsifikasi dapat terjadi pada adenokarsinoma musinosa dari saluran pencernaan atau ovarium dan pada karsinoma payudara, paru-paru, ginjal, dan tiroid meduler (Freitas *et al.*, 2021).

Deteksi dan karakterisasi metastasis hepar yang akurat bergantung pada optimalisasi modalitas pencitraan. Beberapa teknik pencitraan termasuk CT scan, MRI, dan PET/CT fluorine 18–fluorodeoxyglucose digunakan secara luas. Dalam meta-analisis, MRI, CT, dan PET/CT memiliki sensitivitas masing-masing sebesar 93,1% (IK 95%: 88,4%, 96,0%), 82,1% (IK 95%: 74,0%, 88,1%), dan 74,1% (IK 95%: 62,1%, 83,3%) (Ozaki *et al.*, 2022). Saat ini, CT Scan dianggap sebagai modalitas pencitraan penting untuk penilaian dan pengukuran lesi pada pasien dengan metastasis hepar. Keunggulan utama CT Scan adalah ketersediaannya, biaya yang terjangkau, waktu pemindaian yang singkat, dan kemungkinan pemrosesan pasca-pemindaian. Ultrasonografi merupakan modalitas pencitraan sederhana untuk diagnosis awal, tetapi bergantung pada operator. Rangkaian sequences pencitraan resonansi magnetik (MRI) yang berbeda digunakan untuk menilai metastasis hati, seperti pencitraan MRI diffusion-weighted, tetapi MRI merupakan teknik pencitraan yang mahal untuk tindak lanjut serial (Emil *et al.*, 2017).

CT scan memiliki keuntungan dalam mengevaluasi thoraks, abdomen, dan pelvis dalam waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan modalitas lain.

Multidetektor CT scan memberikan evaluasi parenkim hepar yang kuat. CT scan memainkan peran penting dalam pendeteksian metastasis hepar dan penilaian respons pengobatan terhadap terapi. Selain mendeteksi lesi, beberapa penelitian sebelumnya telah membahas nilai temuan CT scan, termasuk bentuk dan peningkatan gambaran abnormal yang berguna untuk membedakan metastasis hati. Metastasis hepar biasanya muncul sebagai nodul hipo atau iso-dense pada CT scan tanpa kontras. Nodul ini cenderung berbatas tegas, tetapi bisa juga tidak teratur, tergantung pada ukurannya. Nekrosis dan transformasi kistik mungkin terjadi, muncul sebagai area sentral dengan atenuasi rendah. Selain itu, terkadang metastasis hepar juga dapat menunjukkan atenuasi tinggi karena kandungan hemoragik (Renzulli *et al.*, 2020).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ghenciu dkk, menunjukkan tumor primer dengan metastasis hepar lebih mungkin muncul sebagai lesi multipel (82,5% vs. 27,3%, $p < 0,001$), memiliki tepi yang tidak beraturan (78,6% vs. 36,4%, $p = 0,002$), peningkatan kontras pada tepi (74,6% vs. 18,2%, $p < 0,001$), dan hipointens pada citra T1-weighted (85,7% vs. 45,5%, $p = 0,004$) (Ghenciu *et al.*, 2025). Studi Kim *et al.* (2025) melaporkan bahwa secara umum, metastasis hati baru dari kanker genitourinaria bersifat homogen dan hipodens (*hypoenhanced*) terhadap hati, dengan batas yang jelas, dan tanpa komponen nekrotik/kistik (Kim *et al.*, 2024).

Berdasarkan penjelasan diatas, metastasis pada hepar merupakan tempat yang sering terjadi pada berbagai keganasan dan sering ditemukan pada pemeriksaan CT Scan tetapi sering tidak diketahui asal tumor primer dari metastasis tersebut. Untuk menentukan tumor primer harus dilakukan pemeriksaan histopatologis yang dilakukan secara invasif. Adanya pemeriksaan CT Scan dengan karakteristik tumor tersebut dan dibandingkan dengan hasil histopatologi tumor primer bisa menjadi bantuan pemetaan asal dari tumor primer tersebut. Hingga saat ini, belum ada penelitian yang menilai karakteristik gambaran CT scan metastasis pada hepar berdasarkan tumor primer. Hanya terdapat beberapa penelitian yang menilai karakteristik gambaran CT scan metastasis hepar seperti penelitian Kim *et al.* (2024), Ghenciu *et al.* (2025). Namun penelitian tersebut tidak menilai karakteristik gambaran CT scan metastasis hepar berdasarkan tumor primer. Selain

itu, di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar belum pernah ada yang melaporkan karakteristik gambaran CT scan metastasis pada hepar berdasarkan tumor primer, maka peneliti tertarik untuk membandingkan penilaian tersebut di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar. Penelitian ini merupakan penelitian terbaru dan satu-satunya yang menilai karakteristik gambaran CT scan metastasis hepar berdasarkan tumor primer.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka penelitian ini dilaksanakan untuk menganalisa karakteristik gambaran CT scan metastasis pada hepar berdasarkan tumor primer.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui karakteristik gambaran CT scan metastasis pada hepar berdasarkan tumor primer.

1.3.2. Tujuan khusus

1. Mengetahui demografi dan tumor primer pasien dengan metastasis hepar di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo
2. Mengetahui karakteristik gambaran CT scan pada pasien dengan metastasis hepar
3. Membandingkan karakteristik gambaran CT scan metastasis pada hepar berdasarkan tumor primer pada pasien dengan metastasis hepar

1.4. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini yaitu “Terdapat perbedaan karakteristik gambaran CT scan metastasis pada hepar berdasarkan tumor primer”.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat teoritik:

Memberikan informasi ilmiah tentang karakteristik gambaran CT scan metastasis pada hepar dan tumor primer pada pasien dengan metastasis hepar.

Manfaat aplikatif:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi sebagai sarana referensi untuk tatalaksana pasien dengan metastasis hepar berdasarkan karakteristik gambaran CT scan metastasis
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan acuan untuk penelitian selanjutnya terkait karakteristik gambaran CT scan metastasis pada hepar dan tumor primer pada pasien dengan metastasis hepar

Manfaat metodologi:

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk evaluasi awal dan setelah tatalaksana keganasan pada pasien dengan metastasis hepar.

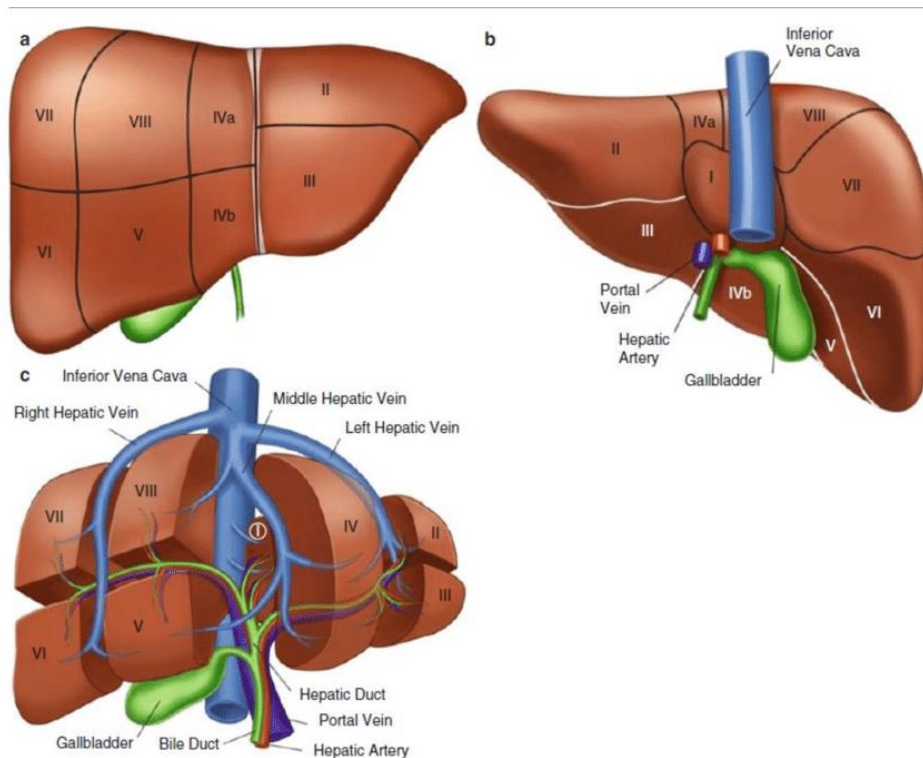
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

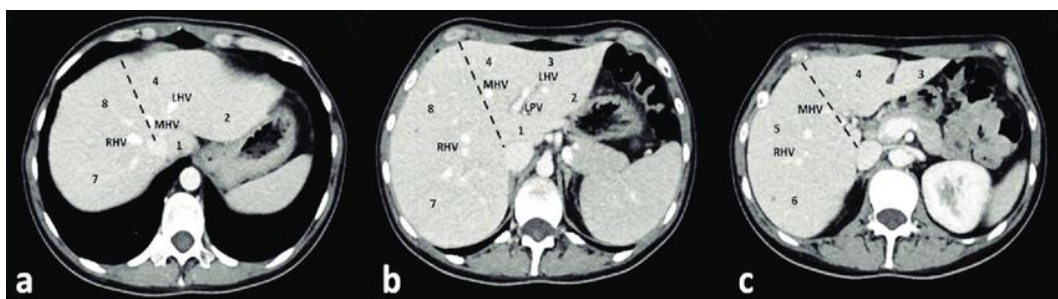
2.1. ORGAN HEPAR

2.1.1 Anatomi hepar

Hepar terletak di inferior diafragma dan menempati sebagian besar kuadran kanan atas abdomen. Hepar sebagian besar terletak di intraperitoneal, dari ruang interkostal kelima di garis midklavikula hingga batas kosta kanan. Aspek posterior superior hepar berisi area kosong tempat diafragma dan vena kava inferior berada. Sisa hepar ditutupi oleh peritoneum viseral, yang bertemu diafragma di perbatasan area kosong tersebut, membentuk ligamen koroner. Hepar inferior berhubungan erat dengan kantong empedu dan ginjal kanan. Ligamen lain yakni ligamen falsiformis, yang membagi hepar menjadi kiri dan kanan anatomis di sepanjang aspek anterior. Tepi ligamen falsiformis yang berbentuk bebas berisi ligamen bundar hepar, yang merupakan sisa vena umbilikalis embrionik. Secara anatomis, hepar memiliki 4 lobus: kanan, kiri, kaudatus, dan kuadratus. Lobus kaudatus dibatasi di bagian medial oleh ligamentum venosum, di bagian posterior oleh vena cava inferior, dan di bagian anterior oleh porta hepatis. Ligamentum venosum adalah sisa duktus venosus embrionik. Lobus kuadratus terletak di anterior porta hepatis dan lateral ligamentum rotundum hati, dan berhubungan erat dengan kandung empedu. Namun, lobus anatomis ini tidak berkorelasi dengan batas 8 subdivisi fungsional hepar, yang terbagi berdasarkan suplai darahnya (Vernon, 2025).



Gambar 1. Anatomi hepar. Segmen hepar dalam tampilan anterior (a), tampilan posterior (b), dan Ilustrasi 3D (c) (Vernon, 2025)

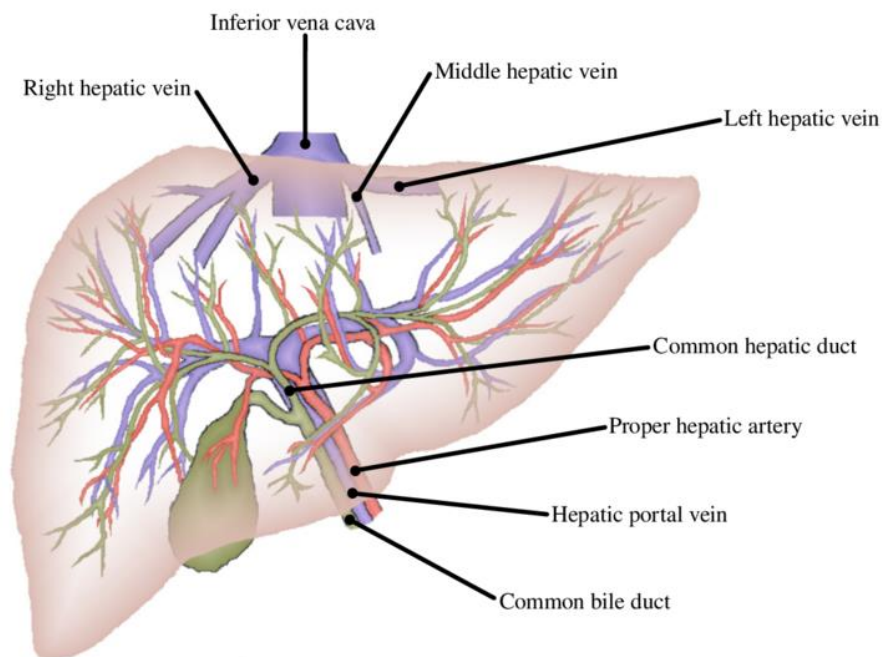


Gambar 2 Anatomi segmental normal hepar. a, b, c, irisan CT aksial kranio-kaudal, fase vena porta. Garis putus-putus: garis Cantlie yang membagi dua hemiliver. RHV: vena hepatika kanan; MHV: vena hepatika tengah; LHV: vena hepatika kiri; LPV: vena porta kiri. Angka Arab: segmen Couinaud (Agostini *et al.*, 2020).

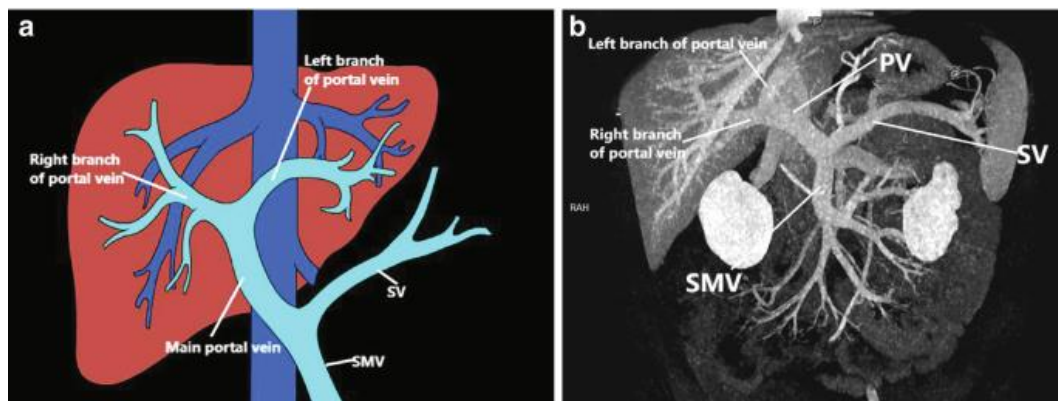
Hepar menerima suplai darah ganda, dengan 75% hingga 80% volume darah berasal dari vena porta dan 20% hingga 25% dari arteri hepatik. Vena porta terbentuk dari vena mesenterika superior dan vena lienalis di posterior leher pankreas. Vena ini bergabung dengan arteri hepatik propria, cabang dari trunkus celiac, dan duktus biliaris komunis untuk membentuk triad portal, yang terbungkus dalam ligamentum hepatoduodenal. Di dalam triad portal dan cabang-cabang

terkait, empedu meninggalkan hepar di duktus biliaris sementara vena porta dan arteri hepatis mengalirkan darah ke hepar; hal ini menciptakan aliran berlawanan arah, yang memungkinkan pertukaran elektrolit, asam empedu, dan senyawa lainnya yang optimal (Vernon, 2025).

Drainase vena hepar terjadi terutama melalui vena hepatis kiri, kanan, dan tengah. Vena hepatis kiri mencakup 20,7% drainase vena dan terutama mengalirkan lobus kiri hati. Vena hepatis tengah berperan dalam 32,7% drainase hepatis dan mengalirkan bagian tengah lobus kiri dan kanan hati. Vena hepatis kanan berperan dalam 39,6% drainase dan mengalirkan bagian lateral lobus kanan hati. Lobus kaudatus hepar mengalirkan darah ke vena hepatis tengah dalam sebagian besar kasus. Dalam beberapa kasus, darah mengalir langsung ke bagian retrohepatik vena kava inferior (Vernon, 2025).



Gambar 3. Vaskularisasi hepar (Nikolaev, 2022) .



Gambar 4. Anatomi pembuluh darah hepar pada CT angiography (Chen *et al.*, 2024) .



Gambar 5. Anatomi arteri hepatic. Proyeksi gambar intensitas maksimum CT abdomen bagian atas menunjukkan arteri lambung kiri (panah), arteri lienalis (panah ganda), dan arteri hepatic komunis (panah kecil) yang muncul dari sumbu seliaka. Arteri hepatic komunis berlanjut sebagai arteri hepatic proper (kepala panah ganda) setelah mengeluarkan arteri gastroduodenal (panah kecil ganda). Arteri hepatic kanan terbagi menjadi cabang kanan dan kiri (kepala panah) di porta (Ding, 2015).

2.2. METASTASIS PADA HEPAR

2.2.1 Definisi

Metastasis adalah penyebaran sel neoplastik dari tumor primer, dan kolonisasi serta pertumbuhannya di bagian tubuh lainnya. Hepar merupakan salah satu tempat yang paling sering terjadi metastasis kanker. Metastasis hepar adalah tumor yang menyebar ke hepar dari kanker yang berasal dari area tubuh lainnya. Interaksi antara sel tumor dan lingkungan mikro tumor berperan penting dalam pencangkakan, kelangsungan hidup, dan perkembangan metastasis. Berbagai sel

termasuk sel endotel sinusoid hepar, sel Kupffer, sel stellate hepar, hepatosit parenkim, sel dendritik, sel natural killer, serta sel imun lainnya seperti monosit, makrofag, dan neutrofil terlibat dalam mendorong dan mempertahankan metastasis di hepar (Tsilimigras *et al.*, 2021).

2.2.2 Epidemiologi

Hepar adalah lokasi umum untuk metastasis, sebagian karena komposisi seluler dan arsitekturnya yang unik dan beragam yang membuat hepar ramah terhadap sel tumor. Kanker saluran pencernaan, payudara, dan prostat, serta tumor neuroendokrin, dan sarkoma, umumnya bermetastasis ke hepar. Di Amerika Serikat, metastasis hepar lebih umum daripada tumor hepar primer. Di antara 2,4 juta pasien kanker dalam basis data SEER dari tahun 2010 hingga 2015, 5,14% pasien kanker didiagnosis dengan metastasis hepar pada saat diagnosis kanker primer. Bagi wanita usia 20–50 tahun, kanker payudara adalah kanker paling umum dengan metastasis hepar. Bagi pria usia 20–50 tahun, kanker usus besar adalah diagnosis paling umum dengan metastasis hepar diikuti oleh diagnosis primer kanker rektum, paru-paru, dan pancreas (Horn *et al.*, 2020).

2.2.3. Patofisiologi

Sebagai organ imunologi dan organ metabolik sentral, hepar merupakan organ yang sangat kompatibel dengan metastasis yang dapat dikolonisasi oleh banyak kanker primer, termasuk kanker kolon, kanker pankreas, kanker lambung, kanker paru-paru, kanker payudara, dan melanoma. Angka kejadian metastasis hepar dilaporkan lebih tinggi daripada kanker hepar primer. Selain itu, struktur unik dan karakteristik hepar membuatnya rentan terhadap metastasis melalui darah. (1) Pasokan darah ganda melalui vena porta hepatica dan arteri hepatica memberikan lebih banyak peluang bagi sel kanker yang bersirkulasi untuk menginvasi hepar. Fenomena ini mendasari perkembangan sebagian besar metastasis dari kanker primer ke organ sekunder tertentu. (2) Aliran darah yang lambat dan permeabilitas tinggi sel endotel sinusoid hepar berfenestrasi meningkatkan kemampuan invasif sel kanker yang disebarluaskan. (3) Kemampuan toleransi imun hepar membentuk

lingkungan mikro immunosupresif, yang mencegah kerusakan yang disebabkan oleh reaksi berlebihan terhadap antigen yang memasuki hepar (Wang *et al.*, 2023).

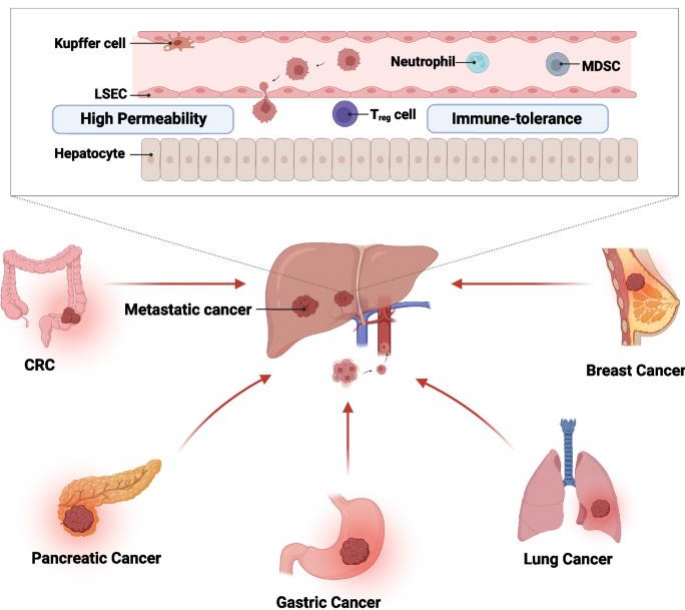
Metastasis melibatkan serangkaian peristiwa biologis di mana sel-sel dari tumor primer secara bertahap memperoleh kemampuan untuk menginvasi jaringan yang lebih dalam melalui mukosa. Kemudian, menyebar melalui darah dan sistem limfatik atau dengan langsung menginfiltrasi struktur di sekitarnya (percontuinatum), membentuk kanker di organ-organ yang jauh, dan akhirnya melanjutkan proliferasi di lokasi yang jauh untuk mengkolonisasi organ-organ tersebut (Andryszkiewicz *et al.*, 2024). Sel tumor yang mencapai sirkulasi, baik melalui jalur limfatik maupun hematogen, didistribusikan oleh gaya aliran. Sel tumor ini secara signifikan lebih besar daripada tabung kapiler dan secara fisik ditahan sebelum ekstrasvasasi. Organ yang paling sering diinfeksi memiliki jaringan kapiler 'terbuka' (sinusoid sumsum tulang atau hati) atau merupakan lapisan kapiler utama pertama yang dihadapi oleh sel tumor ini (Clark *et al.*, 2016). Sarcoma, kanker paru, kanker colorektal dan nefroblastoma merupakan salah satu contoh dari penyebaran hematogen ke hepar (Zane *et al.*, 2021; Oliviera *et al.*, 2025).

Metastasis melalui penyebaran per continuitatem mengacu pada penyebaran langsung sel tumor primer melalui perluasan dari satu jaringan atau organ ke struktur anatomi atau organ inang di dekatnya. Infiltrasi ruang jaringan merupakan jalur awal dan fundamental penyebaran sebagian besar neoplasma. Arsitektur blood barrier di berbagai organ dapat menjadi predisposisi bagi awal metastasis dengan kapasitas untuk memecah sambungan endotel. Teori-teori terbaru mencakup perkembangan organotropisme dalam sel tumor sebelum penyebaran, dan interaksi spesifik antara sel tumor dan tanah. Pada organ-organ tertentu, retensi sel kanker difasilitasi oleh faktor-faktor kemotaktik dan adhesif, dan bahkan terjadi pengambilalihan sel residen untuk merombak lingkungan mikro sehingga terjadi penyebaran perkontuiniatum (Sundbom, 2025).

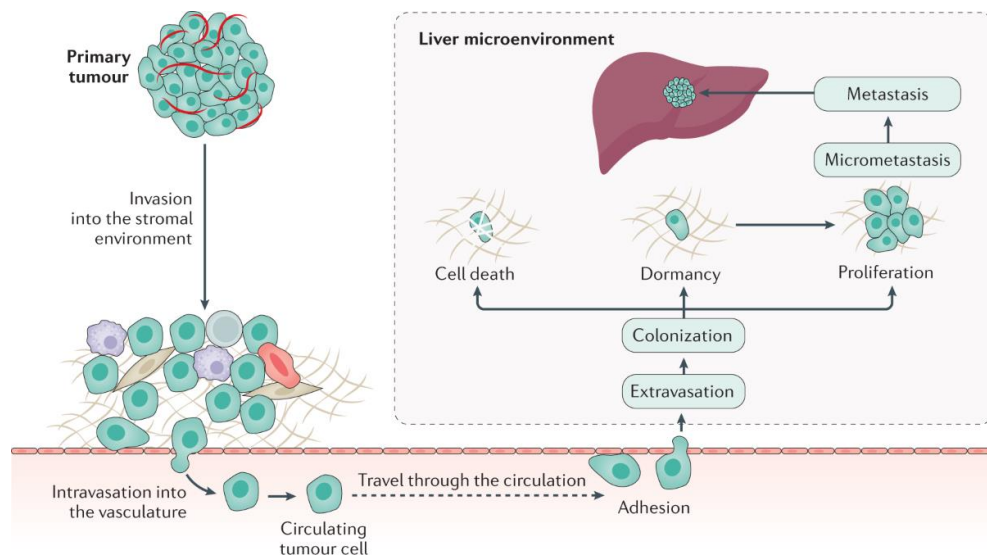
Lingkungan mikro tumor terdiri dari sel kanker dan nonkanker, termasuk fibroblas, sel endotel, dan sel imun, serta komponen nonseluler seperti matriks ekstraseluler, sitokin, faktor pertumbuhan, dan vesikel ekstraseluler. Lanskap imun

lingkungan mikro tumor secara intrinsik berkorelasi dengan perkembangan dan metastasis kanker. Sel immunosupresif memediasi aktivitas imun supresif terhadap limfosit efektor, sehingga mengarah pada pembentukan lingkungan mikro tumor immunosupresif. Untuk beradaptasi dengan berbagai antigen dari usus, hepar melakukan fungsi immunoregulasi unik, yang terutama ditentukan oleh sel penyaji antigen dengan kemampuan tolerogenik untuk mempertahankan homeostasis sistem imun. Selain itu, sel residen di hepar memainkan peran penting dalam invasi CRC dengan berinteraksi dengan sel CRC metastasis. Lingkungan mikro tumor pada metastasis hepar memiliki fenotipe yang sangat immunosupresif, yang ditunjukkan dengan hilangnya sel T CD8⁺ spesifik antigen; dengan demikian, lingkungan mikro tumor ini meningkatkan kemampuan invasif dan metastasis sel kanker primer (Wang *et al.*, 2023).

Menurut berbagai model, proses metastasis hepar dapat dibagi menjadi empat fase utama — fase mikrovaskular yang melibatkan intravasasi dan penahanan sel kanker di pembuluh sinusoidal; fase ekstravaskular, praangiogenik; fase angiogenik yang menyediakan pasokan oksigen dan nutrisi ke sel kanker; dan fase pertumbuhan di mana metastasis hepar meluas dan membentuk tumor yang dapat dideteksi secara klinis. Interaksi timbal balik yang berbeda terjadi antara sel kanker dan sel residen di setiap tahap ini bersamaan dengan perekrutan sel inang, seperti sel myeloid yang berasal dari sumsum tulang, sel imun, dan trombosit, yang juga terlibat dalam interaksi kompleks di lokasi metastasis (Tsilimigras *et al.*, 2021).



Gambar 6. Hepatotropisme metastasis kanker ke hepar (Wang *et al.*, 2023).



Gambar 7 Invasi metastasis sel tumor ke hepar. Representasi skematis dari proses yang terlibat dalam metastasis dari tumor primer ke hepar. Metastasis hepar berkembang mengikuti penyebaran sel secara hematogen dari tumor primer ke hepar, yang memiliki suplai darah yang kaya dan menyediakan 'tanah' yang subur. Awalnya, sel tumor menginvasi jaringan di sekitarnya, venula, kapiler, dan sistem limfatik (intravasasi) dan sirkulasi. Begitu berada di dalam sirkulasi, sel tumor yang bersirkulasi mulai keluar dari pembuluh darah organ target (yaitu, hati). Setelah keluar, sel tumor dapat mati, tetap dalam keadaan tidak aktif atau berkembang biak, mengembangkan mikrometastasis dan kemudian membentuk metastasis makroskopis di hepar (Tsilimigras *et al.*, 2021).

Pasien dengan metastasis hepar dapat menunjukkan manifestasi fisik yang sangat beragam. Sebagian besar pasien tidak menunjukkan gejala saat metastasis

hepar terdeteksi, tetapi beberapa individu mungkin mengalami tanda dan gejala konstitusional seperti kelelahan, penurunan berat badan, nyeri perut samar atau penyakit kuning, tergantung pada tingkat keparahan penyakit hati (Tsilimigras *et al.*, 2021).

Temuan pemeriksaan fisik yang terkait dengan temuan klasik penyakit hati (caput medusa, hepatosplenomegali, asites) juga harus mendorong evaluasi menyeluruh. Sangat penting untuk melakukan pemeriksaan rektal dengan kolonoskopi berikutnya untuk memeriksa massa dan darah dalam tinja. Pasien dengan riwayat keluarga kanker usus besar yang kuat atau yang sudah melewati batas waktu untuk kolonoskopi harus menjalani skrining. Karena penyakit hati dapat muncul dari tempat lain, pemeriksaan fisik menyeluruh dengan auskultasi untuk suara napas yang memadai dan palpasi limfadenopati penting dalam pengambilan keputusan untuk tatalaksana (Griscom, 2025).

2.2.5 Pemeriksaan laboratorium

Diagnosis dini metastasis hepar masih menjadi tantangan karena sebagian besar pasien tidak memiliki gejala yang menunjukkan keterlibatan hepar pada saat terdeteksi. Studi menunjukkan bahwa hampir 80% pasien dengan kanker paru-paru atau payudara tidak memiliki gejala yang menunjukkan keterlibatan hepar, seperti halnya pada sekitar 30–50% pasien dengan melanoma atau kanker kolorektal. Metastasis hepar sering ditemukan secara tidak sengaja atau selama pengawasan berkala terhadap keganasan primer yang mengakibatkan diagnosis tertunda dengan peluang terbatas untuk intervensi terapeutik. Tes fungsi hati termasuk bilirubin, alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), alkaline phosphatase (ALP), dan albumin mungkin meningkat (Kimchy and Lewis, 2023).

Beberapa peneliti telah menunjukkan bahwa peningkatan tes hati mungkin berhubungan dengan peningkatan sintesis dan pelepasan enzim tes dalam pengaturan cedera seluler dari beban infiltratif metastasis. Sel tumor dapat bersaing dengan hepatosit untuk mendapatkan oksigen dan nutrisi atau menyerang pembuluh tes yang mengakibatkan iskemia. Ada beberapa kasus yang dilaporkan dalam

literatur tentang metastasis tes yang menyerupai sirosis saat presentasi. Vivas et al. menggambarkan seorang pasien dengan melanoma maligna yang datang dengan distensi abdomen dan USG yang menunjukkan hepar heteroekogenik, asites, dan pembesaran vena porta. AST dan ALT ditemukan sebesar $6 \times \text{ULN}$ dan biopsi tes dilakukan dengan histopatologi yang mengungkapkan infiltrasi melanoma difus dengan beberapa hepatosit. Artikel lain melaporkan seorang pasien tanpa riwayat medis signifikan yang ditemukan memiliki tes hati yang meningkat, AST 491 U/L, ALT 450 U/L, ALP 235 U/L, dan TB 1,3 mg/dl, dan pemindaian CT menunjukkan hepar yang tampak heterogen dengan asites kecil. Para peneliti menemukan bahwa median AST dan ALT secara signifikan lebih tinggi pada pasien dengan metastasis hepar dibandingkan dengan mereka yang tidak memiliki metastasis hepar (Kimchy and Lewis, 2023) .

2.2.6. Pemeriksaan Histopatologi

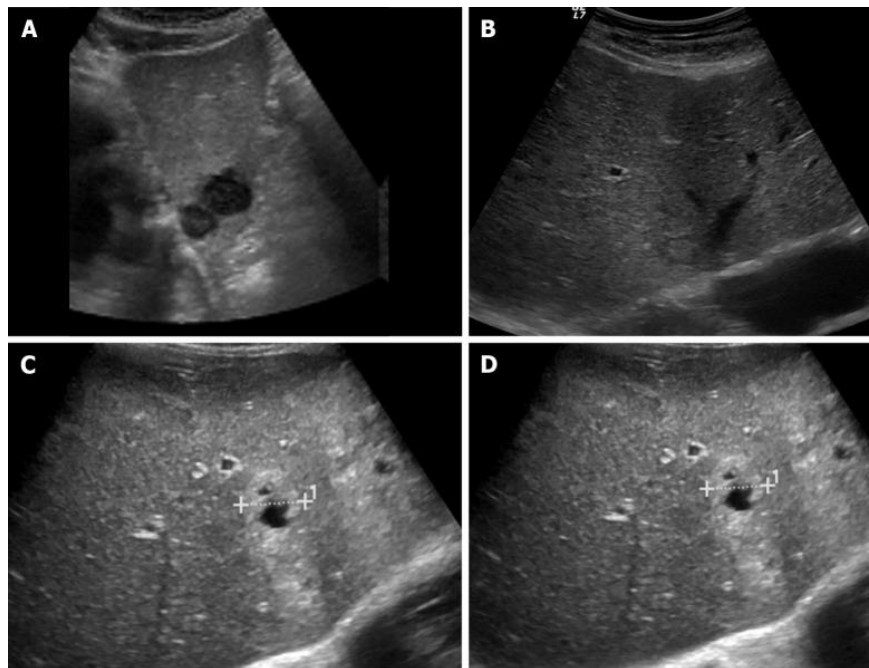
Konfirmasi histologis metastasis hepar tidak selalu diperlukan dalam situasi klinis dengan penanda tumor serum dan temuan pencitraan radiologis sering kali cukup untuk mengonfirmasi indeks kecurigaan yang tinggi. Namun, biopsi hepar yang dipandu gambar sering kali berguna untuk mengonfirmasi diagnosis metastasis hepar ketika pencitraan tidak dapat mengidentifikasi tumor primer asal atau ketika diagnosisnya meragukan. Dalam kebanyakan kasus, tumor metastasis dengan ciri histologis khas yang mirip dengan lesi primer dapat didiagnosis secara akurat dengan pewarnaan hematoksinilin-eosin saja. Namun, diagnosis banding tumor hepar primer tertentu (seperti kolangiokarsinoma intrahepatik) versus metastasis hepar dapat menjadi tantangan. Banyak metastasis hepar berasal dari adenokarsinoma dan, oleh karena itu, lesi sekunder ini dapat memiliki ciri histologis yang mirip dengan adenokarsinoma tubulus yang berdiferensiasi baik hingga sedang dalam stroma desmoplastik. Dalam kasus seperti itu, karakterisasi tambahan menggunakan penanda imunohistokimia spesifik organ sangat berguna. Misalnya, analisis imunohistokimia kombinasi menggunakan panel sitokeratin dapat berguna untuk membedakan kolangiokarsinoma intrahepatik dari adenokarsinoma metastatic (Tsilimigras *et al.*, 2021).

2.2.7 Pencitraan

Ultrasonografi (USG)

Ultrasonografi gray scale konvensional biasanya dianggap sebagai teknik pencitraan langkah pertama untuk mengevaluasi metastasis hepar, meskipun biasanya dianggap kurang akurat dibandingkan dengan computed tomography (CT) atau magnetic resonance imaging (MRI). USG merupakan teknik yang aman, mudah diakses, dan murah. Namun demikian, teknik ini memiliki beberapa keterbatasan, termasuk ketergantungan pada keahlian operator, habitus tubuh pasien, kooperatif, dan interposisi gas usus. Kinerja teknik ini yang lebih rendah juga disebabkan oleh resolusi spasial yang terbatas, sehingga metastasis kecil (< 3-5 mm), isoekoik, dan dalam dapat terlewatkan. Sensitivitas USG konvensional untuk mendeteksi metastasis hati adalah sekitar 69% (dengan rentang sensitivitas 50%-76% yang dibandingkan dengan hasil intraoperatif atau reseksi). Sensitivitas ini kemungkinan lebih rendah pada pasien dengan lesi subdiafragma, penyakit hati kronis, dan steatosis hati berat, yang mungkin disebabkan oleh kemoterapi. Selain itu, ambiguitas lokalisasi segmental menyebabkan kurangnya reproduktifitas dibandingkan dengan computed tomography (CT) dan magnetic resonance imaging (MRI) (Freitas *et al.*, 2021).

Penampakan metastasis pada ultrasonografi beragam, tetapi sebagian besar tampak membulat dengan tepi tajam atau halus. Metastasis ini menunjukkan ekogenisitas yang bervariasi (hipo-, iso-, atau hiperekoik relatif terhadap parenkim di sekitarnya), dengan pola hipoeikoik yang paling umum (65%). Terkadang terdapat halo hipoeikoik (40%), terutama jika lesi iso- atau hiperekoik. Metastasis hati pada kanker kolorektal biasanya berupa lesi hipoeikoik yang berbatas tegas, padat, dan hipovaskular pada ultrasonografi Doppler, dan terkadang menunjukkan halo perifer (tampilan "target"). Spektrum penampakan yang luas ini menyulitkan pembedaan antara lesi jinak dan ganas, sehingga mengurangi spesifisitasnya (Freitas *et al.*, 2021).



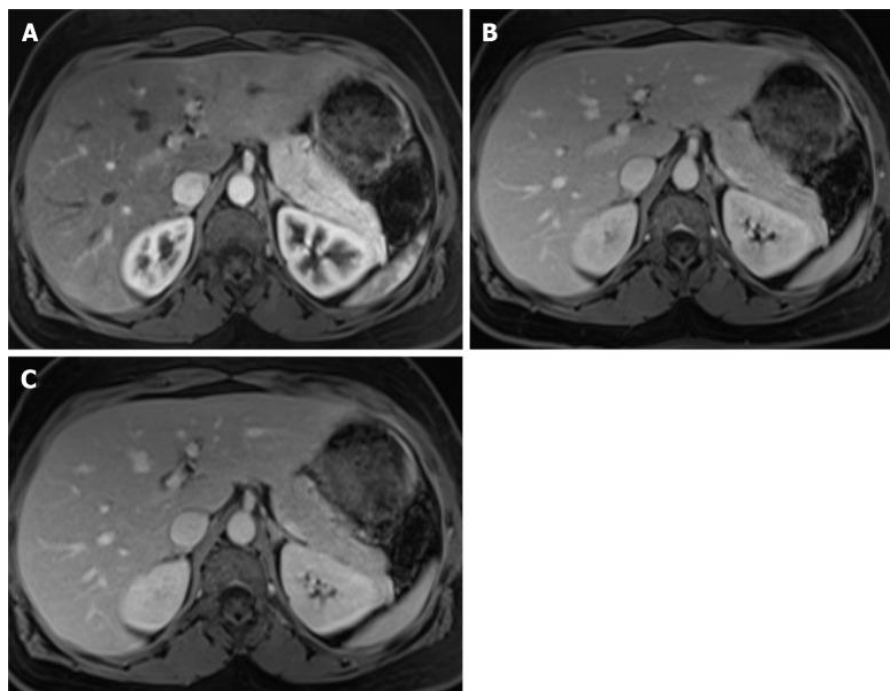
Gambar 8. Pencitraan ultrasonografi menunjukkan ekogenisitas variabel metastasis hepar. A: Dua lesi hipoeoik di lobus hati kiri konsisten dengan metastasis pada pasien kanker paru; B: Metastasis hati isoeoik dari kanker paru menunjukkan halo hipoeoik; C: Tumor primer okult dengan metastasis hati, dominan padat dan hiperekoik; D: Tumor primer okult dengan metastasis hati, menunjukkan nekrosis sentral (Freitas *et al.*, 2021)

Computed Tomography (CT) scan

Teknik pencitraan penampang melintang, termasuk CT scan, dan positron emission tomography (PET)/CT scan, telah maju pesat, yang mengarah pada deteksi metastasis hepar yang dini dan akurat. CT scan multidetektor adalah teknik yang andal untuk mendeteksi metastasis hepar dan penentuan stadium praoperatif, yang memungkinkan akuisisi volumetrik dengan gambar reformat multiplanar berkualitas tinggi, kalkulasi volume hepar, dan rekonstruksi 3D untuk perencanaan reseksi tumor praoperatif. CT scan cepat dan mudah diakses, memungkinkan pencitraan hepar berkualitas tinggi dan cakupan seluruh abdomen dan toraks, dan menggambarkan penyakit ekstrahepatik. CT scan menunjukkan spesifisitas 77,3% dan sensitivitas hingga 73,5% untuk mendeteksi metastasis hepar (Freitas *et al.*, 2021).

Metastasis hepar padat biasanya disuplai oleh aliran darah arteri; karenanya, metastasis ini dapat diklasifikasikan sebagai hipovaskular atau hipervaskular. Kelompok utama metastasis hipovaskular meliputi kanker kolorektal, lambung,

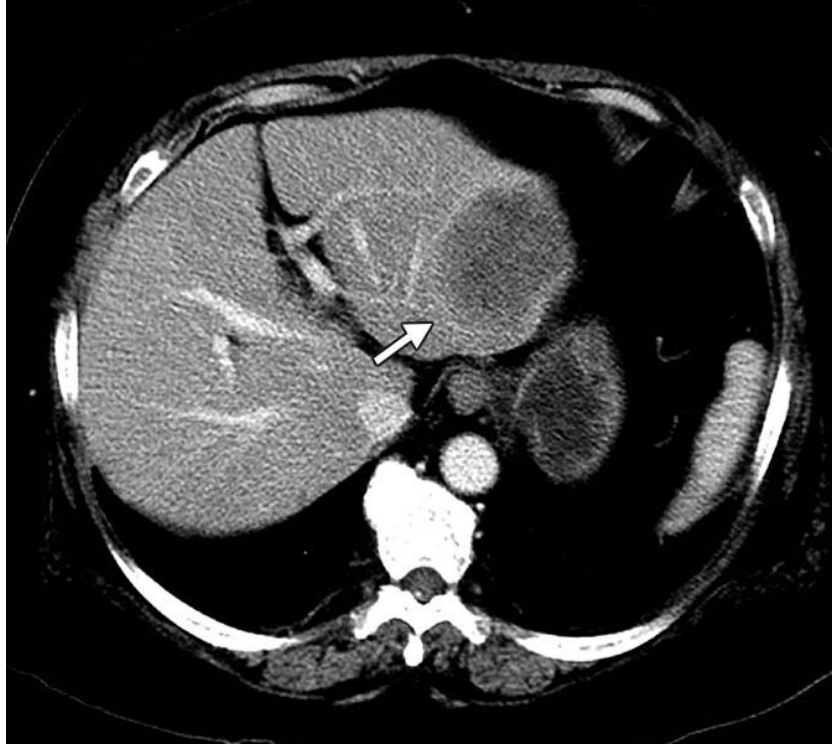
payudara, dan paru-paru. Di sisi lain, metastasis hepar hipervaskular lebih sering terlihat pada karsinoma sel ginjal (terutama tipe *clear cell*), tumor neuroendokrin, melanoma, karsinoma tiroid, dan tumor stroma gastrointestinal (GIST) yang menunjukkan hipoatenuasi pada gambar CT non-enhanced. Metastasis hepar kanker payudara mungkin tampak hipovaskular dan hipervaskular. Selain itu, metastasis hepar dari adenokarsinoma gastrointestinal atau payudara berpotensi memiliki tampilan yang mirip dengan lesi hipervaskular karena peningkatan perifer dan peritumor yang nyata (Ozaki *et al.*, 2022).



Gambar 9. Fase dinamis penyngatan. A: Fase arteri hepatik akhir. Ditandai dengan kontras pada arteri hepatik dan vena porta, bukan pada vena hepatik. Bermanfaat untuk lesi hipervaskular dan kelainan perfusi. Perhatikan bahwa pankreas normal meningkat lebih besar daripada hepar; B: Fase vena porta. Dikenali dengan kontras pada vena hepatik dan vena porta. Bermanfaat terutama untuk deteksi lesi hipovaskular; C: Fase interstisial atau tertunda. Bermanfaat untuk karakterisasi lesi, terutama untuk persepsi peningkatan akhir (Freitas *et al.*, 2021).

Pemindaian CT Scan menunjukkan metastasis hati dengan rim enhancement sebagai cincin peningkatan penyerapan kontras, terutama pada fase arteri, yang dapat diikuti oleh "washout" sentral (peningkatan yang menurun) pada fase-fase selanjutnya. Rim enhancement ini dijelaskan oleh peningkatan parenkim hati perilesional di sekitar tepi tumor. Pola ini umum terjadi pada tumor hipervaskular maupun hipovaskular, dan disebabkan oleh peningkatan jaringan fibrotik di sekitar tumor sentral yang kurang meningkat, seringkali nekrotik.

Gambaran ini membantu membedakan metastasis dari beberapa lesi jinak (Cheng *et al.*, 2020; Yamaguchi *et al.*, 2024).

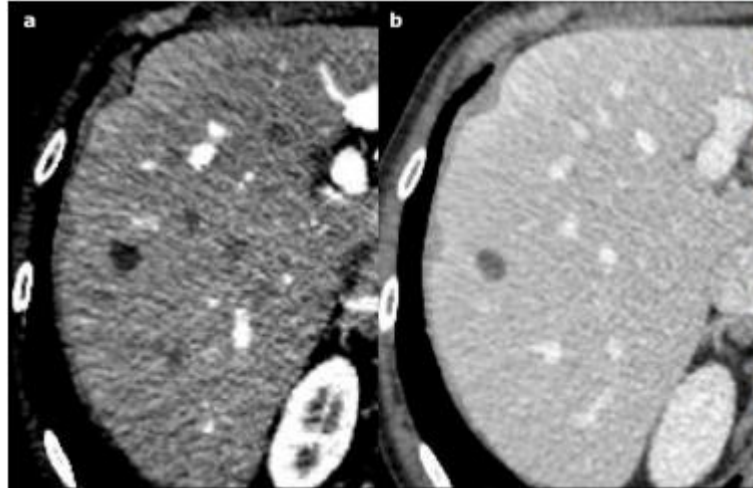


Gambar 10. Gambaran pencitraan rim enhancement sebagai pada metastasis hati kolorektal. Gambar MDCT aksial menunjukkan rim enhancement sebagai (panah) dan tepi yang jelas pada fase vena porta (PVP) (Cheng *et al.*, 2020) .

Adenokarsinoma metastatik merupakan jenis karsinoma yang paling umum dan sering disertai dengan berbagai tingkat fibrosis, nekrosis likuifaktif, dan degenerasi terutama di daerah sentral. Pada CT scan, adenokarsinoma metastatik tampak sebagai lesi hipovaskular nonspesifik dengan peningkatan perifer dan peritumor pada gambar fase arteri atau vena porta (Ozaki *et al.*, 2022).

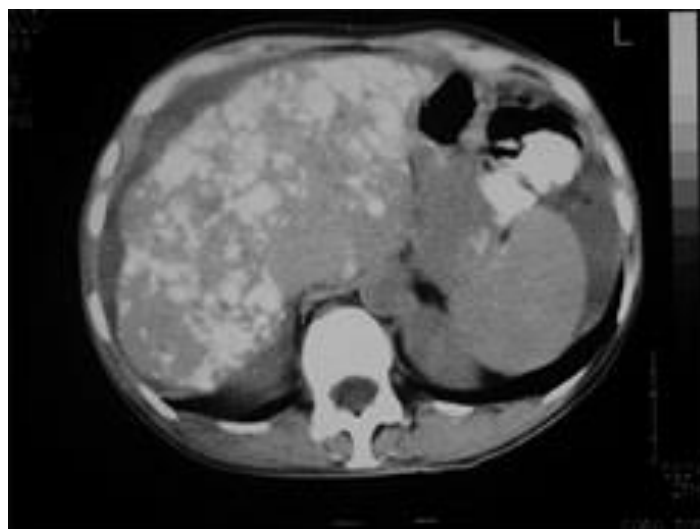
Selain itu, metastasis hepar mungkin kistik, yang timbul dari primer kistik, seperti karsinoma ovarium atau kistadenokarsinoma musinosa pada gastrointestinal dan pankreas. Ini juga dapat timbul dari tumor stroma gastrointestinal, leiomyosarcoma, melanoma maligna, karsinoid, dan feokromositoma. Penampakan kistik mencakup tiga entitas berikut: perubahan kistik akibat nekrosis atau degenerasi, metastasis kistik akibat komponen kistik dari tumor primer. Pertumbuhan cepat metastasis hipervaskular di luar suplai darah kadang-kadang mengakibatkan degenerasi atau nekrosis parah dan digambarkan sebagai area

karakteristik hiperintensitas yang jelas pada area hipoatenuasi pada gambar CT Scan (Ozaki *et al.*, 2022).



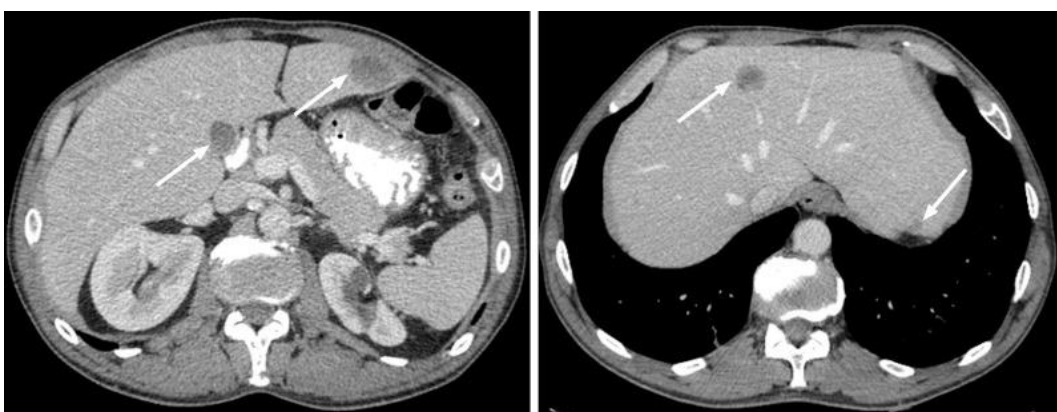
Gambar 11. Metastasis kistik dari melanoma ganas pada wanita berusia 72 tahun. a, b CT Scan aksial pada fase arteri dan vena porta menunjukkan nodul hipoattenuasi unik (20 Unit Hounsfield) pada lobus hati kanan.(Chenin *et al.*, 2022)

Kalsifikasi dapat terjadi pada adenokarsinoma musinosa dari saluran pencernaan atau ovarium dan pada karsinoma payudara, paru-paru, ginjal, dan tiroid meduler.³ Selain itu, kalsifikasi sering disertai dengan retraksi kapsul yang berdekatan dengan area subkapsular. Pada metastasis kecil, mungkin hanya kalsifikasi yang akan terlihat pada CT; oleh karena itu, harus diperhatikan agar tidak melewati area kecil dengan atenuasi tinggi (Ozaki *et al.*, 2022).



Gambar 12. Kalsifikasi nodular difus pada CT pada karsinoma neuroendokrin metastasis hepar (Unal and Saglam, 2024).

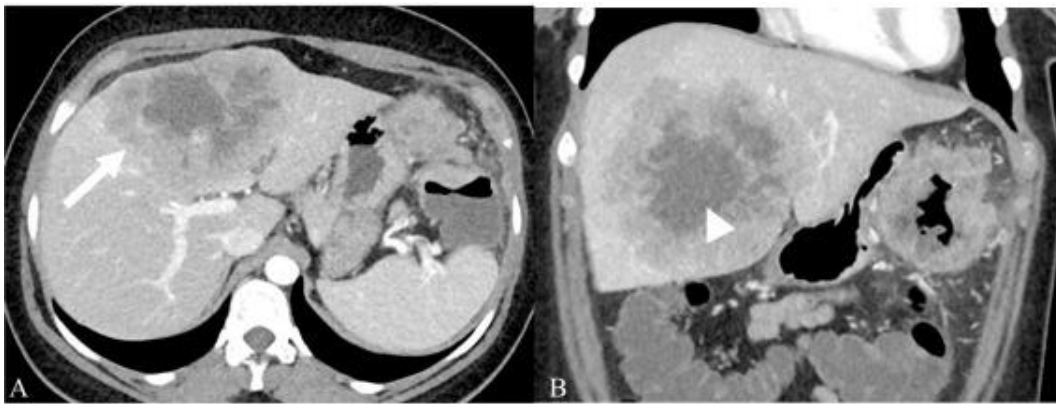
Metastasis hepar biasanya muncul sebagai nodul hipo atau iso-dense pada CT tanpa kontras. Nodul ini cenderung berbatas tegas, tetapi bisa juga tidak teratur, tergantung pada ukurannya. Nekrosis dan transformasi kistik mungkin terjadi, muncul sebagai area sentral dengan atenuasi rendah. Selain itu, terkadang metastasis hepar juga dapat menunjukkan atenuasi tinggi karena kandungan hemoragik. Sebagian besar metastasis hepar bersifat hipovaskular dan paling baik dideteksi selama fase vena porta (PVP), yang dimulai sekitar 60-80 detik setelah injeksi awal. Pada fase ini, parenkim hati meningkat melalui suplai darah dominan oleh vena porta. Metastasis hipovaskular muncul sebagai lesi hipodense/hipoatenuasi dibandingkan dengan parenkim hepar latar belakang. Mereka biasanya menunjukkan peningkatan tepi perifer pada fase arteri akhir (LAP), yang memudar secara sentral pada fase vena (“tampilan target”). Di sisi lain, metastasis hipervaskular meningkat lebih awal pada LAP, yang ditunjukkan dengan kontras pada vena porta dan tidak adanya pada vena hepatica. Lesi ini dapat memudar dan menjadi isodense dengan parenkim hati yang tersisa atau menunjukkan berbagai tingkat washout pada PVP dan akuisisi yang tertunda (Freitas *et al.*, 2021).



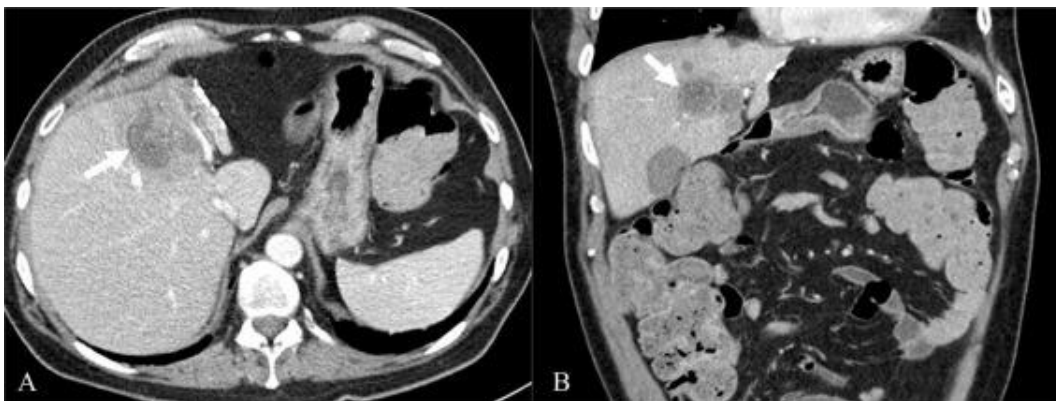
Gambar 13. Lesi metastasis dari kanker paru-paru. Computed tomography dengan kontras aksial pada fase vena porta menunjukkan beberapa lesi hipodens dan hipovaskular (panah) yang konsisten dengan lesi metastasis dari kanker paru-paru (Freitas *et al.*, 2021).

Pada pasien dengan kanker kolorektal, metastasis hepar mengalami kalsifikasi sebesar 11% pada presentasi awal. Lesi dengan kalsifikasi ini terlihat

jauh lebih baik pada pemindaian tanpa peningkatan dibandingkan pada pemindaian fase vena porta. Pada metastasis kanker kolorektal di hepar yang kecil sering kali mengalami hiperatenuasi selama fase arteri hepatic sedangkan lesi yang lebih besar sering kali menunjukkan tepi hiperatenuasi selama fase arteri hepatic dan pusat hipoatenuasi yang menunjukkan berkurangnya vaskularitas dan/atau nekrosis tumor, dan lesi yang lebih besar biasanya terdeteksi sebagai lesi hipoatenuasi selama fase vena porta. Namun, vaskularitas dan karakteristik peningkatannya dapat sangat bervariasi karena alasan yang kurang dipahami (Freitas *et al.*, 2021).



Gambar 14. Seorang wanita berusia 38 tahun datang dengan nyeri perut dan diketahui memiliki lesi hepar pada USG. Gambaran aksial (A) dan koronal (B) dari CT yang dilakukan pada fase vena porta menunjukkan massa hati yang besar dan heterogen (panah) dengan hipodensitas sentral (kepala panah) yang konsisten dengan metastasis nekrotik (Baghdadi *et al.*, 2022).



Gambar 15. Seorang pria berusia 41 tahun datang dengan nyeri perut, demam, dan hematochezia. Pasien didiagnosis dengan karsinoma kolorektal kolon sigmoid dengan metastasis hepar. Gambaran aksial (A) dan koronal (B) abdomen pada fase vena porta menunjukkan bukti reseksi hepar lateral kiri. Catatan: massa heterogen dan hipoatenuasi di segmen IV hepar konsistensi dengan tumor residual (panah) (Baghdadi *et al.*, 2022).

Gambaran CT Scan bergantung pada ukuran tumor dan vaskularitas vaskular, derajat perdarahan dan nekrosis, serta kualitas bolus bahan kontras intravena. Dengan demikian, lesi metastasis individual di dalam hati dapat memiliki temuan CT Scan yang berbeda, dan metastasis dari jenis sel yang berbeda dapat tampak identik. Metastasis hiperdens jarang terjadi. Lesi ini biasanya hipervaskular dan meningkat dengan cepat dan difus, menjadi isodens dengan hati normal. Lesi ini mungkin sulit divisualisasikan pada pemindaian CT Scan dengan kontras yang diperoleh selama fase peningkatan vena porta. Lesi hipervaskular juga terkadang dapat terlihat sebagai lesi hipoatenuasi pada gambar fase vena porta (Ding, 2015).

Sebagian besar metastasis bersifat hipodens dengan atenuasi antara air dan hati normal. Lesi ini biasanya hipovaskular, dan media kontras intravena meningkatkan konspikusinya dengan meningkatkan kepadatan hati normal. Lesi ini paling baik digambarkan selama fase portal peningkatan (60 detik setelah pemberian kontras intravena). Karsinoma kolon, paru-paru, prostat, lambung, dan sel transisional adalah tumor yang paling umum muncul sebagai metastasis hati hipovaskular. Pada citra fase delayed, metastasis seringkali bersifat isoatenuasi. Beberapa metastasis akan menunjukkan area perifer hipoattenuasi di sekitar pusat yang ditingkatkan pada citra tunda. Penampakan ini diduga menunjukkan material kontras yang tercuci keluar dari perifer tumor yang viable, namun tetap berada di ruang ekstraseluler di pusat (Ding, 2015).



Gambar 16. Degenerasi nekrotik-hemoragik metastasis hepar. Gambar CT scan dengan kontras aksial, fase vena, menunjukkan hematoma subkapsular besar di lobus kanan (bintang), dengan jelas adanya koalesensi metastasis hepar dan perubahan aspek nekrotik-hemoragik, dengan nekrosis sentral yang jelas (panah) serta tanda-tanda perdarahan (kepala panah) (Lucia *et al.*, 2021).

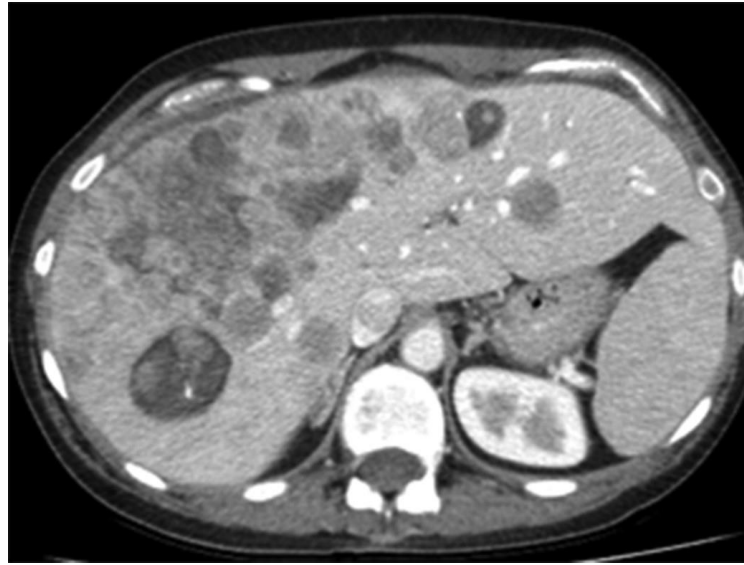
Distribusi metastasis hepar yang paling umum adalah lesi nodular multifokal. Namun, metastasis ini terkadang bermanifestasi sebagai massa soliter atau massa konfluen. Selain itu, dua distribusi karakteristik berikut harus diketahui: metastasis nodular kecil yang menyebar dan metastasis yang terletak menonjol di fossa kandung empedu hati. Pada beberapa kasus yang jarang terjadi, tumor dapat menyusup secara difus dan menyebar sebagai nodul kecil di seluruh hati. Fenomena ini disebut sebagai metastasis hepar milier dan telah dilaporkan pada karsinoma paru dan payudara, melanoma uveal, dan tumor neuroendokrin. Tumor kandung empedu sering bermetastasis secara menonjol ke fossa kandung empedu di hati sebagai lesi multipel atau soliter. Hal ini terjadi karena vena drainase kandung empedu (vena kistik) mengalir ke cabang portal intrahepatik atau sinusoid di sekitar fosa kandung empedu. Sebagian besar metastasis membentuk lesi nodular di parenkim hepar dan jarang muncul setelah metastasis duktal. Jarang terjadi, tumor menyusup dan menyebar di sepanjang sinusoid hepar alih-alih membentuk massa diskret, sehingga penyakit ini tidak terlihat secara radiologis. Metastasis langka ini dapat dikaitkan dengan tumor padat, termasuk kanker payudara, kanker paru sel kecil, kanker lambung, dan melanoma, dan dapat menyebabkan gagal hati akut dengan tingkat yang tinggi (Ozaki *et al.*, 2022).

Terdapat dua jenis metastasis bilier: metastasis epitel bilier dan metastasis intraluminal saluran empedu, dan kedua jenis tersebut dapat terjadi secara bersamaan. Metastasis epitel intra dan ekstrabilier jarang terjadi pada karsinoma kolorektal, lambung, payudara, uterus, atau ovarium dan melibatkan penebalan dan peningkatan homogen saluran empedu, dengan dilatasi duktus ini yang halus dan meruncing. Metastasis epitel ekstrabilier biasanya disertai dengan metastasis lain seperti yang melibatkan massa parenkim hepar atau beberapa metastasis kelenjar getah bening. Jika hanya saluran empedu ekstrahepatik yang terlibat, sulit untuk membedakan kanker saluran empedu primer. Lebih jauh lagi, dilatasi saluran empedu terkadang tidak dapat dibedakan dari kompresi saluran empedu oleh metastasis kelenjar getah bening di dalam ligamentum hepatoduodenal. Metastasis intraluminal saluran empedu (yaitu, metastasis intrabiliary) membentuk massa

polipoid di dalam lumen saluran empedu. Massa polipoid dapat menginvasi epitel empedu dan menyebabkan dilatasi saluran empedu perifer, yang sering kali disertai dengan massa metastasis padat di parenkim. Metastasis semacam itu telah dilaporkan dengan adenokarsinoma kolorektal, melanoma, dan karsinoma hepatoseluler (Ozaki *et al.*, 2022).

Invasi limfatik intrahepatik oleh sel tumor merupakan manifestasi penyebaran limfatik difus dari sel ganas. Telah dilaporkan pada 4% kasus metastasis hepar, terutama kanker lambung dan limfoma. Sel ganas dalam pembuluh limfatik membentuk massa periportal dan melebarkan pembuluh limfatik. Pada gambar CT, massa jaringan lunak periportal digambarkan sebagai lesi hipoatenuasi dengan atenuasi yang mirip dengan air (Ozaki *et al.*, 2022).

Metastasis memiliki histologi yang sama dengan neoplasma primer. Tumor primer yang mengandung lemak seperti teratoma, liposarkoma, tumor Wilms, dan karsinoma sel ginjal dapat bermetastasis dari lesi yang mengandung lemak ke hati dan menunjukkan gambaran steatosis hati. Studi klinis dan praklinis menunjukkan bahwa steatosis hati, suatu temuan umum pada pasien kanker payudara, mendorong metastasis hati. Lesi hati jinak yang mengandung lemak meliputi perubahan lemak fokal atau geografis (steatosis), pseudolesi akibat bahan pengisi pascaoperasi (omentum), adenoma, hiperplasia nodular fokal, lipoma, angiomiolipoma, teratoma kistik, tumor hepatik adrenal rest, pseudolipoma kapsul Glisson, dan lesi xantomatosa pada histiositosis sel Langerhans. Lesi hati ganas yang dapat mengandung lemak meliputi karsinoma hepatoseluler, liposarkoma primer dan metastasis, serta metastasis hati (Parente *et al.*, 2018; Haq *et al.*, 2023).



Gambar 17. Gambar CT kontras aksial menunjukkan sejumlah lesi hati yang mengandung lemak di kedua lobus hati, sesuai dengan metastasis dari liposarkoma usus halus yang sebelumnya telah direseksi (Arnason *et al.*, 2018).

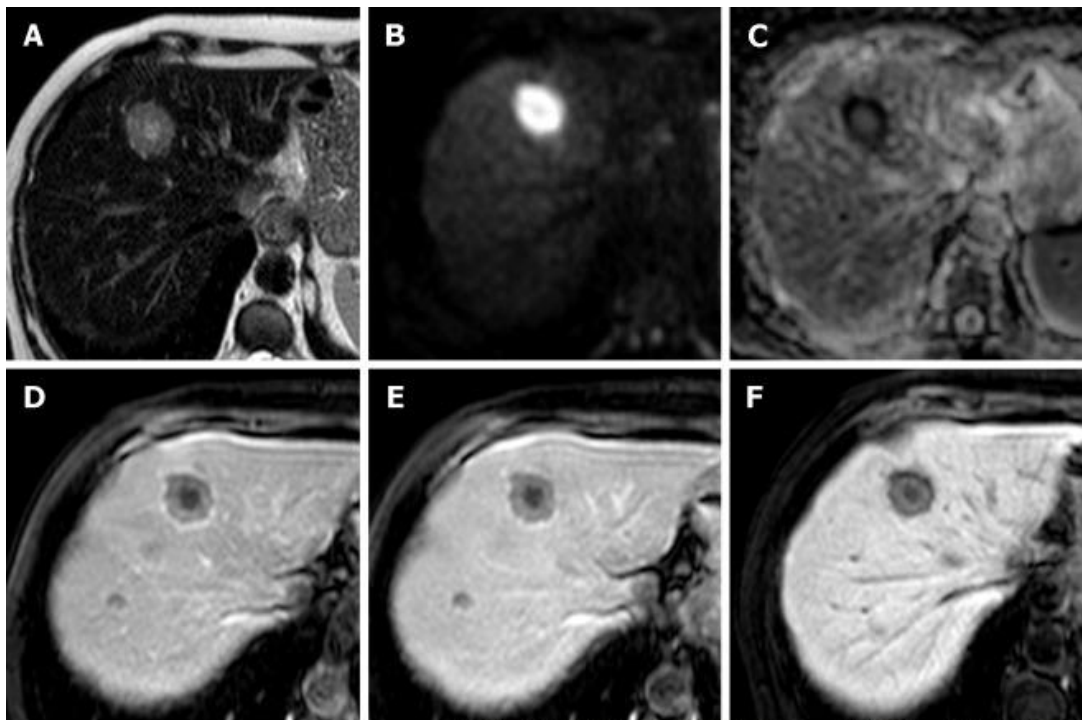
Magnetic Resonance Imaging (MRI)

Pencitraan resonansi magnetik (MRI) merupakan teknik radiologi standar acuan untuk mendeteksi metastasis hepar, dengan sensitivitas dan spesifisitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan computed tomography (CT) dan fluoro-2-deoxyglucose positron emission tomography (FDG-PET). MRI hepar menjadi standar emas dalam deteksi metastasis hepar dan penilaian respons pengobatan (Maino *et al.*, 2023).

Pada MRI non-kontras, metastasis hati secara klasik hipointens dibandingkan dengan parenkim hati di sekitarnya. Tepi yang sedikit hipointens dapat diamati di tepi lesi, yang mencerminkan jaringan yang paling hidup. Ahli radiologi harus menyadari bahwa beberapa metastasis dapat menunjukkan berbagai tingkat hiperintensitas spontan pada T1WI, yang menunjukkan adanya konsentrasi protein tinggi (tumor musinosa), nekrosis (adenokarsinoma kolorektal), melanin (melanoma) atau methemoglobin (perdarahan). Lemak dalam massa tidak diamati pada metastasis hati dengan beberapa pengecualian pada tumor yang mengandung lemak seperti liposarkoma atau teratoma ganas. Pada T2WI, metastasis hati dapat menunjukkan hiperintensitas T2 ringan hingga sedang yang bervariasi, yang mencerminkan jumlah hiperselularitas dan stroma fibrotik desmoplastik internal

yang bervariasi. Sinyal yang meningkat pada T2WI berkaitan dengan perubahan kistik atau nekrotik pada lesi metastasis yang lebih besar, sementara lesi yang lebih kecil mungkin tampak isointens. Hiperintensitas yang nyata pada sekuens T2W dapat dideteksi pada metastasis dari tumor neuroendokrin, yang dapat menyerupai gambaran pencitraan hemangioma kecil. Hingga 25% metastasis hati dapat menunjukkan gambaran targetoid pada T2WI, juga dikenal sebagai tanda target, yang ditandai dengan hiperintensitas T2 sentral ringan yang dikelilingi oleh tepi perifer hiperintensitas T2 sedang hingga nyata. DWI dan apparent diffusion coefficient (ADC) berguna untuk mendeteksi metastasis hati, menunjukkan difusi terbatas dengan nilai ADC lebih rendah daripada parenkim karena peningkatan selularitas lesi. Gambaran targetoid juga dapat diamati pada DWI, dengan tepi perifer dengan pembatasan difusi yang nyata yang menunjukkan area proliferasi perifer metastasis, bukan daerah nekrotik sentral (Maino *et al.*, 2023).

Pada citra pasca-kontras, metastasis hati dapat diklasifikasikan berdasarkan pola peningkatan pada fase arteri hepatic lanjut sebagai metastasis hipovaskular atau hipervaskular, sebagaimana dijelaskan di bawah ini. Pada fase vena porta, metastasis hati menunjukkan washout, baik komplit maupun lebih menonjol di tepi lesi. Tanda washout perifer, yang ditandai dengan tepi perifer yang hipointens dibandingkan dengan pusat lesi dan parenkim di sekitarnya, dapat terjadi pada metastasis hipervaskular maupun hipovaskular, tetapi lebih sering diamati pada metastasis hipervaskular (Maino *et al.*, 2023).



DOI: 10.3748/wjg.v29.i36.5180 Copyright ©The Author(s) 2023.

Gambar 18. Metastasis hati dari kanker kolorektal. A: Pencitraan resonansi magnetik EOB pada wanita berusia 62 tahun menunjukkan lesi hati dengan hiperintensitas pada citra T2W; B: Pada DWI, lesi tampak sangat hiperintensitas; C: ADC semu menunjukkan hipointensitas perifer pada lesi; D: Pada fase arteri pasca-kontras, lesi menunjukkan enhancement yang berkurang dibandingkan dengan parenkim hati di sekitarnya dengan hipointensitas targetoid yang khas; E: Pada fase vena porta, lesi tetap hipovaskular dengan gambaran targetoid; F: Pada fase hepatobilier, lesi menunjukkan hipoenhansemen persisten (Maino *et al.*, 2023).

Tabel 1 Penelitian lain yang terkait mengenai karakteristik gambaran CT scan metastasis pada hepar berdasarkan tumor primer sebagai berikut :

Referensi	Subjek	Metode Penelitian	Kesimpulan
Kim et al., 2024	112 pasien (dengan usia rata-rata = 72 tahun dan terdapat 83 laki-laki) yang menjalani biopsi atau reseksi hepar	Studi retrospektif	Sebagian besar metastasis hepar yang baru terjadi bersifat hipovaskular (73,2%), terdefinisi dengan baik (76,6%), homogen (66,9%), dan tanpa komponen nekrotik/kistik (73,2%). Terdapat proporsi metastasis hepar iso- hingga hiperdens yang lebih tinggi untuk kanker ginjal primer dibandingkan kanker genitourinari primer lainnya (42,5% pada kanker ginjal; 2,3% pada kanker ureter/vesika urinaria, 8% pada kanker prostat, dan 0% pada kanker testis; $p < 0,05$) dan proporsi metastasis hepar yang baru dengan batas yang tidak jelas lebih tinggi untuk kanker prostat primer dibandingkan kanker genitourinari primer lainnya (44,0% pada kanker prostat, 15,0% pada kanker ginjal, 18,6% pada kanker ureter/kandung kemih, dan 25,0% pada kanker testis; $p < 0,05$).
Ghenciu et al., 2025	Sebanyak 137 pasien yang menjalani biopsi atau reseksi hepar antara tahun 2016 dan 2024, terdiri dari 126 pasien dengan metastasis hati dan 11 pasien dengan kanker hepar primer (karsinoma hepatoseluler).	Studi retrospektif	Metastasis hepar lebih mungkin muncul sebagai lesi multipel (82,5% vs. 27,3%, $p < 0,001$), memiliki tepi yang tidak beraturan (78,6% vs. 36,4%, $p = 0,002$), peningkatan kontras pada tepi (74,6% vs. 18,2%, $p < 0,001$), dan hipointens pada T1-weighted (85,7% vs. 45,5%, $p = 0,004$). Kanker hepar primer lebih cenderung bersifat tunggal (72,7% vs. 17,5%, $p < 0,001$), memiliki tepi yang halus (63,6% vs. 21,4%, $p = 0,002$), menunjukkan hiperenhancement fase arteri (81,8% vs. 23,8%, $p < 0,001$), dan washout vena portal (72,7% vs. 19,0%, $p < 0,001$). Invasi vaskular lebih umum terjadi pada kanker hati primer (45,5% vs. 11,1%, $p = 0,01$).

de Ridder et al., 2016	23.154 pasien dengan diagnosis yang terkonfirmasi histologis	Studi retrospektif	Sebagian besar metastasis hepar adalah karsinoma (n=21.400; 92%), di mana adenokarsinoma merupakan subtype yang paling sering ditemukan (n=17.349; 75%). Tumor primer yang paling umum pada pasien dengan adenokarsinoma berasal dari kolorektal (n=8.004), pankreas (n=1.755), atau payudara (n=1.415).
Horn et al., 2020	Sebanyak 128.108 pasien didiagnosis menderita metastasis hati pada saat kanker primer.	Studi retrospektif	Kanker pankreas memiliki persentase tertinggi pasien dengan metastasis hepar pada saat diagnosis (35,6%), diikuti oleh kanker kolorektal (26,9%), usus kecil (14,6%), lambung (14,2%), dan kerongkongan (14,2%).
Nakai et al., 2018	Sebanyak 137 lesi dengan diagnosis metastasis hati	Studi retrospektif	Sebanyak 68 lesi diantaranya diklasifikasikan sebagai lesi yang terlewatkan (<i>missed</i>). Dalam analisis univariat, <i>contrast-to noise ratio</i> secara signifikan lebih rendah pada <i>missed lesion</i> (95% CI, $2,65 \pm 0,24$ vs $3,90 \pm 0,23$; $p < 0,001$). Proporsi lesi subkapsular (rasio odds, 3,44; $p < 0,001$), steatosis hati (rasio odds, 6,35; $p = 0,007$), dan indikasi pemeriksaan selain survei tumor ganas (rasio odds, 9,07; $p = 0,02$) secara signifikan lebih tinggi untuk <i>missed lesion</i>