

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Asam Urat

Asam urat merupakan kondisi yang terjadi akibat meningkatnya kadar asam urat di dalam tubuh, baik karena produksi yang berlebihan, berkurangnya kemampuan ginjal dalam membuang asam urat, maupun tingginya konsumsi makanan yang mengandung purin. Keadaan ini muncul ketika kadar asam urat dalam cairan tubuh menjadi terlalu tinggi hingga mencapai kondisi jenuh. Penyakit asam urat umumnya ditandai dengan serangan artritis akut yang terjadi secara berulang, yaitu peradangan pada persendian. Pada kondisi tertentu, dapat terbentuk kristal natrium urat dalam jumlah besar yang disebut tophus, yang dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan atau perubahan bentuk sendi. Selain itu, kondisi asam urat yang berlangsung kronis juga dapat berdampak pada fungsi ginjal (Fitriani et al., 2021).

Asam urat merupakan senyawa yang mengandung nitrogen dan terbentuk sebagai hasil akhir dari pemecahan purin. Purin tersebut dapat berasal dari sumber eksternal, seperti makanan, maupun dari sumber internal berupa asam nukleat, termasuk DNA yang terdapat di dalam tubuh. Metabolisme asam urat terutama terjadi di organ hati, kemudian sebagian besar hasilnya dikeluarkan melalui ginjal, sementara sebagian lainnya diekskresikan melalui saluran pencernaan. Peningkatan kadar asam urat dalam darah dapat disebabkan oleh adanya gangguan dalam metabolisme purin (Ni'mah et al., 2020).

Kadar normal asam urat dalam darah pada laki-laki berada dalam rentang 3,5–7,0 mg/dL, sedangkan pada perempuan berkisar antara 2,6–6,0 mg/dL. Kondisi hiperurisemia terjadi apabila kadar asam urat melebihi 7,0 mg/dL pada laki-laki dan lebih dari 6,0 mg/dL pada perempuan (Afif Amir Amrullah et al., 2023).

Gangguan metabolik berupa kelebihan kadar asam urat dalam tubuh dapat memicu terbentuknya deposit kristal pada area persendian dan tulang, yang kerap menimbulkan sensasi nyeri hebat. Rasa sakit paling tajam umumnya terkonsentrasi di beberapa lokasi utama, seperti pangkal ibu jari kaki, area pergelangan, lutut, hingga persendian siku. Dampak dari inflamasi sendi ini tidak hanya menimbulkan rasa tidak nyaman, tetapi juga secara signifikan membatasi mobilitas fisik dan mengganggu produktivitas harian penderitanya (Lutfiani & Baidhowy, 2022).

Tabel berikut menyajikan klasifikasi kadar asam urat berdasarkan nilai laboratorium. Klasifikasi ini digunakan untuk menentukan status normal maupun adanya peningkatan kadar asam urat dalam darah.

Tabel 2. 1 Nilai Asam Urat

Jenis kelamin	Rendah	Normal	Hiperuresemia
Laki-laki	< 3,4mg/dl	3,4mg/dl-7,0mg/dl	> 7,0mg/dl
Perempuan	< 2,4mg/dl	2,4mg/dl-6,0mg/dl	> 6,0mg/dl

1. Patofisiologi Kadar Asam Urat

Pola makan kaya purin memegang peranan sentral dalam memicu tingginya kadar asam urat (hiperurisemia). Jika dikonsumsi secara konsisten dan berlebihan, bahan pangan seperti organ dalam (hati, otak, usus, serta babat) akan mendongkrak konsentrasi asam urat di aliran darah. Bahkan, kontribusi asupan nutrisi tinggi purin ini diperkirakan menyumbang hingga separuh dari total pembentukan asam urat dalam tubuh (Indrawan et al., 2017).

Peningkatan akumulasi purin dalam tubuh sangat bergantung pada kuantitas asupan harian dari menu yang dikonsumsi. Mengingat purin adalah senyawa yang diproses secara alami menjadi asam urat melalui jalur metabolisme, lonjakan konsumsinya berbanding lurus dengan tingginya produksi hasil akhir metabolisme tersebut di aliran darah. Kebiasaan mengasup bahan makanan kaya purin seperti jeroan, hasil laut (*seafood*), hingga produk olahan kaleng secara berlebihan berpotensi kuat memicu lonjakan kadar asam urat melebihi ambang batas normal (Minahasa, 2019). Perjalanan penyakit asam urat (*gout*) berlangsung secara berangsur-angsur melalui beberapa tahapan klinis. Fase awal ditandai oleh lonjakan kadar asam urat dalam darah di atas batas normal (hiperurisemia asimtomatik) yang kerap tidak disadari. Tanpa intervensi medis yang adekuat, akumulasi ini dapat memicu serangan akut serta risiko komplikasi berkepanjangan. Seberapa cepat dan parahnya fase ini berkembang sangat bergantung pada intensitas serta durasi paparan faktor risiko penderita; jika elevasi asam urat

dibiarkan berlarut-larut, kondisi akut berulang berpotensi bertransformasi menjadi *gout* kronis. (Minahasa, 2019).

2. Faktor Resiko Asam Urat

Kadar asam urat yang tinggi umumnya disebabkan oleh gabungan banyak faktor. Mulai dari bawaan genetik atau garis keturunan, hingga gaya hidup kurang sehat seperti gemar menyantap makanan tinggi purin, hobi minum alkohol, serta mengidap obesitas dan tekanan darah tinggi. Ditambah lagi, kinerja ginjal yang kurang optimal serta efek samping dari obat-obatan tertentu (seperti diuretik) juga ikut membuat kadar asam urat di dalam darah melonjak tajam (Magfira & Adnani, 2021).

Sekitar 5% asam urat dalam darah berikatan dengan protein plasma, sedangkan sebagian besar lainnya mengalami proses filtrasi melalui glomerulus ginjal. Dari jumlah asam urat yang telah difiltrasi, sekitar 99% akan direabsorpsi kembali di tubulus proksimal, sementara sekitar 7–10% dikeluarkan melalui tubulus distal. Mayoritas asam urat di dalam tubuh yakni berkisar dua pertiga bagian merupakan hasil sampingan dari degradasi purin endogen. Dalam lingkungan pH netral, senyawa ini umumnya terlarut dalam bentuk molekul ionik, dengan nilai ambang batas fisiologis normal berada di bawah 420 $\mu\text{mol/L}$ (setara dengan 7,0 mg/dL) (Anggraini, 2022).

B. Faktor yang Mempengaruhi Asam Urat

Tingkat konsentrasi asam urat di sirkulasi darah tidak konstan dan dapat berfluktuasi akibat determinan tertentu. Keadaan ini dipicu oleh sejumlah variabel yang berperan dalam memengaruhi kadar asam urat tubuh, antara lain:

a. Faktor Makanan

Pola makan melibatkan rutinitas seseorang dalam menyeleksi dan mengatur porsi jenis makanan di lingkungan sekitar. Mengonsumsi hidangan kaya purin secara rutin—seperti daging merah dan berbagai jenis ikan laut, kepiting, hingga udang—serta kebiasaan mengonsumsi alkohol terbukti berdampak langsung terhadap lonjakan kadar asam urat (Miruddin et al., 2019). Hal ini menegaskan bahwa kasus asam urat menahun sangat dipengaruhi oleh pola konsumsi harian serta pilihan gaya hidup yang tidak sehat, khususnya terkait makanan tinggi purin dan minuman beralkohol (Ridhoputrie et al., 2019).

b. Konsumsi Minuman Manis

Soft drink dikenal sebagai sumber kalori dari gula sederhana seperti sukrosa, fruktosa, dan glukosa. Maraknya penggunaan gula tambahan pada produk komersial saat ini sering kali membuat masyarakat melanggar batasan WHO, yang menyarankan konsumsi gula harian tidak lebih dari 10% dari total energi. Perlu diwaspadai, kandungan fruktosa dan sukrosa di dalamnya dapat memicu pembentukan asam urat lewat proses metabolisme tubuh. Studi menunjukkan bahwa remaja usia 12–18 tahun yang mengonsumsi 75 gram fruktosa dari minuman bersoda setiap harinya berisiko mengalami lonjakan kadar asam urat darah sekitar 0,5 mg/dL (Hapsari & Panunggal, 2015).

c. Usia

Seiring bertambahnya usia, fungsi organ dan proses metabolisme tubuh cenderung mengalami penurunan. Kondisi tersebut dapat memengaruhi produksi berbagai enzim dan hormon yang berperan dalam proses metabolisme serta pengeluaran asam urat, termasuk hormon estrogen dan enzim urikase. Penurunan fungsi atau produksi komponen tersebut dapat menghambat proses metabolisme asam urat menjadi senyawa yang lebih mudah dikeluarkan oleh tubuh. Apabila proses pembentukan atau kerja enzim mengalami gangguan, kadar asam urat dalam tubuh dapat meningkat (Kurniawan & Kartinah, 2023).

d. Jenis Kelamin

Regulasi dan metabolisme asam urat menunjukkan adanya perbedaan risiko hiperurisemia antara perempuan dan laki-laki. Salah satu faktor yang berperan adalah hormon estrogen yang memiliki efek urikosurik, yaitu membantu meningkatkan pengeluaran asam urat melalui urin. Estrogen juga berperan dalam mengatur proses ekskresi asam urat sehingga dapat memberikan perlindungan terhadap peningkatan kadar asam urat dalam darah. Efek protektif tersebut terutama terlihat pada perempuan yang masih berada dalam masa sebelum menopause (Marlina, 2022).

e. Faktor Keturunan

Faktor keturunan atau adanya riwayat keluarga dapat memengaruhi kecenderungan seseorang untuk mengalami peningkatan kadar asam urat. Riwayat penyakit asam urat dalam keluarga dapat menunjukkan adanya predisposisi genetik yang berkaitan dengan gangguan metabolisme purin.

Purin merupakan salah satu komponen sel yang termasuk dalam kelompok nukleotida dan memiliki peran dalam berbagai proses biologis, termasuk yang berkaitan dengan materi genetik. Seseorang yang memiliki faktor genetik tersebut cenderung mempunyai kadar asam urat yang lebih tinggi, sehingga dapat meningkatkan risiko terjadinya Asam Urat (Irma et al., 2023).

f. Kualitas Tidur

Kualitas tidur yang baik menggambarkan kemampuan seseorang dalam menikmati istirahat yang cukup dan menyegarkan. Unsur-unsur penilainya meliputi lamanya waktu yang dibutuhkan untuk tidur, durasi keseluruhan, seberapa efisien tidur tersebut, hambatan di tengah malam, penggunaan obat bantu tidur, sampai pengaruhnya terhadap aktivitas harian. Di samping itu, mutu tidur yang buruk terbukti berkaitan erat dengan kenaikan asam urat. Kondisi seperti sering terbangun di malam hari, tidur tidak nyenyak, dan penurunan kualitas istirahat secara keseluruhan turut memperparah situasi tersebut (Hadiati et al., 2018)

- 1) Stres oksidatif meningkat: mempercepat pemecahan purin meningkatkan produksi asam urat.
- 2) Hipoksia intermiten: (kekurangan oksigen singkat saat tidur) meningkatkan aktivitas xanthine oxidase memperbanyak pembentukan asam urat dalam darah.

g. Minuman Alkohol

Minuman beralkohol merupakan salah satu faktor yang dapat berkontribusi terhadap peningkatan kadar asam urat dalam tubuh. Konsumsi alkohol, terutama jenis bir, tuak, dan minuman sejenis lainnya, dapat merangsang peningkatan produksi asam urat. Proses metabolisme alkohol dapat meningkatkan pembentukan nukleotida adenin yang selanjutnya berperan dalam penumpukan asam urat di dalam darah (Anggraini, 2022). Konsumsi tuak secara berlebihan juga dapat menyebabkan peningkatan kadar asam urat akibat bertambahnya produksi asam urat dalam tubuh. Kondisi tersebut dapat terjadi karena proses sintesis atau pembentukan asam urat berlangsung secara berlebihan sehingga berpotensi menyebabkan hiperurisemia (Krisyanella et al., 2019).

h. Obat-obatan

Penggunaan obat-obatan tertentu dapat menjadi salah satu faktor yang berkontribusi terhadap peningkatan kadar asam urat dalam darah. Obat diuretik diketahui dapat memengaruhi proses pengeluaran asam urat melalui ginjal dengan meningkatkan reabsorpsinya di tubulus ginjal, sehingga dapat menyebabkan hiperurisemia. Selain itu, penggunaan aspirin dalam dosis rendah, yang sering digunakan untuk membantu melindungi kesehatan jantung, juga dapat menyebabkan peningkatan kadar asam urat meskipun dalam jumlah relatif kecil, terutama pada kelompok usia lanjut (Anggraini, 2022)

i. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik dengan intensitas tinggi, seperti olahraga berat, dapat memberikan beban yang berlebihan pada persendian dan memengaruhi metabolisme tubuh. Aktivitas tersebut dapat menyebabkan berkurangnya pengeluaran asam urat melalui ginjal serta meningkatkan pembentukan asam laktat. Peningkatan asam laktat dapat menghambat proses ekskresi asam urat, sehingga kadar asam urat dalam darah berpotensi mengalami peningkatan (Magfira & Adnani, 2021).

Aktivitas fisik yang dianjurkan sebaiknya dilakukan dengan menerapkan prinsip BBTT, yaitu baik, benar, terukur, dan teratur. Prinsip “baik” berarti aktivitas disesuaikan dengan kondisi serta kemampuan fisik seseorang. “Benar” berarti aktivitas dilakukan secara bertahap, mulai dari pemanasan, latihan inti, hingga pendinginan. “Terukur” menunjukkan bahwa aktivitas dilakukan dengan memperhatikan intensitas dan durasi yang sesuai. Sementara itu, “teratur” berarti aktivitas fisik dilakukan secara rutin, yaitu sekitar 3–5 kali dalam satu minggu (Natania & Malinti, 2020)

C. Metode Pemeriksaan Asam Urat

1. Tes kadar asam urat menggunakan metode POCT (Point of Care Testing) sangat diunggulkan karena kepraktisannya. Perangkatnya yang portabel dan berukuran kecil membuat alat ini mudah dioperasikan di mana saja tanpa harus bergantung pada fasilitas ruangan khusus. Selain itu, pemeriksaan POCT lebih praktis dan efisien karena spesimen tidak perlu melalui proses transportasi serta tidak memerlukan persiapan yang kompleks. Dengan demikian, pemeriksaan kadar asam urat dapat dilakukan secara langsung di

lokasi pengambilan sampel dengan waktu pemeriksaan yang relatif cepat (Desty Ratna et al., 2021).

2. Metode spektrofotometri memiliki sejumlah kelebihan, di antaranya mampu menghasilkan pemeriksaan dengan tingkat akurasi dan presisi yang tinggi serta memberikan hasil yang spesifik. Metode ini juga relatif minim dipengaruhi oleh beberapa faktor pengganggu, seperti kadar hematokrit, vitamin C, lipid, volume sampel, dan suhu. Meskipun demikian, spektrofotometri memiliki beberapa keterbatasan, seperti membutuhkan reagen khusus, menggunakan volume darah yang relatif lebih banyak, serta memerlukan ruang khusus untuk pemeliharaan alat dan penyimpanan reagen. Selain itu, biaya operasional dan perawatannya cenderung lebih tinggi (Binugraheni1 et al., 2021)

D. Tanda Dan Gejala Asam Urat

Menurut (Agustari et al., 2022) asam urat memiliki gejala khas yang dapat mengganggu aktivitas penderitanya, terutama saat serangan muncul secara tiba-tiba. Gejala ini biasanya muncul pada malam hari dan berkembang dengan cepat dalam hitungan jam. Berikut adalah beberapa gejala umum penyakit asam urat:

1. Sendi terasa sangat sakit secara mendadak, terutama pada malam hari.
2. Kesulitan untuk berjalan akibat nyeri hebat yang mengganggu pergerakan.

3. Nyeri berkembang cepat dalam beberapa jam dan dapat sangat intens.
4. Pembengkakan pada sendi yang disertai rasa nyeri.
5. Muncul rasa panas pada area sendi yang mengalami peradangan.
6. Warna kemerahan pada kulit sendi, menandakan adanya peradangan aktif.

E. Pekerja Tambak Udang

Kolam buatan yang dimanfaatkan untuk memelihara berbagai jenis udang, baik di air tawar, payau, maupun asin, dikenal sebagai tambak udang. Bisnis ini tidak hanya mengandalkan manajemen dan teknisi handal, tetapi juga memberikan kontribusi nyata dalam menciptakan lapangan pekerjaan bagi masyarakat setempat. Memiliki nilai ekonomis yang tinggi, komoditas udang sangat diminati oleh pasar lokal maupun mancanegara. Di Indonesia sendiri, udang vaname dan windu menjadi dua varietas unggulan yang paling diandalkan untuk mendongkrak kegiatan ekspor nasional (Huda, 2018).

Dampak buruk kelalaian tenaga kerja terhadap hasil akhir produksi menjadi tantangan serius dalam pengelolaan tambak udang. Fokus permasalahan utama yang disoroti dalam periode 2022 sampai 2024 adalah kesalahan atau kelalaian prosedur dalam penanganan harian, seperti takaran pakan, jadwal pengobatan, dan pemberian dolomit, yang secara akumulatif menyebabkan kerugian besar berupa kegagalan panen (Teta, 2024).

F. Hubungan Kadar Asam urat Pada Pekerja Tambak

Asam urat adalah gangguan sendi meradang yang sudah lama dikenal dapat menghambat mobilitas dan fungsi tubuh penderitanya. Penyakit ini biasanya didahului oleh serangan nyeri hebat yang datang mendadak, umumnya menyerang satu bagian sendi saja. Gejala klinis yang kerap dirasakan meliputi bengkak, rasa panas, kemerahan, serta nyeri luar biasa yang menyulitkan aktivitas harian. Intensitas rasa sakitnya bervariasi pada setiap orang. Jika dibiarkan tanpa penanganan tepat, peradangan kronis ini berisiko memicu kerusakan struktur sendi, penurunan fungsi gerak, hingga berujung pada kecacatan permanen (Anis Rahmawati, 2021)

Pekerja tambak udang tergolong sebagai pekerja yang melakukan aktivitas fisik cukup berat karena sering melakukan kegiatan mengangkat, mendorong, dan membawa beban secara berulang, seperti memindahkan pakan, mengatur jaring, serta membersihkan kolam. Aktivitas tersebut membutuhkan energi otot yang cukup besar. Apabila kebutuhan oksigen tidak terpenuhi, tubuh akan menggunakan metabolisme anaerob yang menghasilkan asam laktat sebagai salah satu produk samping. Kadar asam laktat yang meningkat dapat mengubah keseimbangan pH tubuh sekaligus melemahkan kemampuan otot berkontraksi, sehingga pekerja lebih cepat merasa lelah. Tidak hanya itu, kondisi tersebut juga mengganggu kinerja ginjal dalam membuang sisa metabolisme, menyebabkan pengeluaran asam urat menjadi tidak maksimal dan kadarnya melonjak di dalam darah (Utami et al., 2022)