

Stab Wounds to The Chest that Penetrated The Heart

Hendri Meirialdi Saputra^{1*}, Abdul Gafar Perinduri²

¹ Fakultas Kedokteran, Institut Kesehatan Helvetia, Medan

² Rumah Sakit Umum Drs, H. Amri Tambunan, Deli Serdang

Email : hendrimeirialdi@helvetia.ac.id¹

Institut Kesehatan Helvetia, Jl. Kapten Sumarsono No. 107, Helvetia, Medan, Indonesia 20124

Korespondensi penulis: hendrimeirialdi@helvetia.ac.id *

Abstract. Sharp trauma is an abnormality in the body caused by the contact of objects whose surface is able to slice so that tissue continuity disappears. It is usually caused by knives, swords, scissors, razors, axes and others. The types of wounds due to sharp violence that can be identified are stab wounds, iris wounds and also stab wounds. All of these types of injuries can endanger the victim's life and cause death for the victim. Every case of persecution or violence against life that causes death must be medically examined. This must be done to help the police as law enforcers in uncovering murder cases based on forensic medical science. This examination includes an examination of the outside of the victim's body and also an examination of the victim's internal organs. The results will be used as valid evidence used in the judicial process. Case description: A case was reported, a male corpse, known, with the initials DR, with the suspected death of elements of a criminal act. Conclusion From the results of the examination, the cause of death of the victim was a stab wound to the left chest that penetrated the heart and heart sac due to sharp violence that resulted in bleeding and tissue damage..

Keywords: Sharp Trauma, Stab wounds, Hemorrhage

Abstrak. Trauma tajam adalah kelainan pada tubuh di akibatkan persentuhan benda yang permukaannya mampu mengiris sehingga kontinuitas jaringan menghilang. Biasanya disebabkan oleh pisau, pedang, gunting, silet, kampak dan lain- lain. Jenis luka akibat kekerasan tajam yang dapat diidentifikasi yaitu luka tusuk, luka iris dan juga luka bacok. Semua jenis luka tersebut dapat membahayakan nyawa korban dan menyebabkan kematian bagi korban. Setiap kasus penganiayaan ataupun kekerasan terhadap nyawa yang menimbulkan kematian harus mendapatkan pemeriksaan medik. Hal ini harus dilakukan untuk membantu pihak kepolisian sebagai penegak hukum dalam mengungkap kasus pembunuhan berdasarkan dengan ilmu kedokteran forensik. Pemeriksaan ini meliputi pemeriksaan pada bagian luar tubuh korban dan juga pemeriksaan pada bagian organ dalam korban. Hasil tersebut akan dijadikan bukti sah yang digunakan dalam proses peradilan. Deskripsi kasus: Dilaporkan sebuah kasus, sesosok mayat laki-laki, dikenal, berinisial DR, dengan dugaan kematian adanya unsur tindak pidana. Kesimpulan Dari hasil pemeriksaan, Penyebab kematian korban adalah luka tusuk pada dada kiri yang menembus kantong jantung dan jantung oleh karena kekerasan tajam yang mengakibatkan perdarahan dan rusaknya jaringan. Kata Kunci ; Trauma Tajam, Luka Tusuk, Perdarahan.

Kata kunci: Trauma Tajam, Luka Tusuk, Perdarahan

1. LATAR BELAKANG

Trauma tajam adalah kelainan pada tubuh diakibatkan persentuhan benda yang permukaannya mampu mengiris sehingga kontinuitas jaringan menghilang. Biasanya disebabkan oleh pisau, pedang, gunting, silet, kampak dan lain- lain.¹ Kondisi ini kerap ditemukan pada kasus kekerasan atau kriminalitas, terutama yang berujung pada cedera berat hingga kematian. Cedera yang ditimbulkan tidak hanya bersifat lokal, namun juga dapat merusak jaringan dan organ dalam secara signifikan tergantung pada arah, kedalaman, dan lokasi luka. Oleh karena itu, penting untuk memahami karakteristik trauma tajam dalam konteks medikolegal dan forensik. Jenis luka akibat kekerasan tajam yang dapat diidentifikasi

yaitu luka iris, luka tusuk dan juga luka bacok. Semua jenis luka tersebut dapat membahayakan nyawa korban dan menyebabkan kematian bagi korban.²

Masing-masing jenis luka tersebut memiliki bentuk, tepi, dan kedalaman khas yang dapat dijadikan petunjuk dalam menentukan jenis senjata yang digunakan, arah kekerasan, serta mekanisme cedera. Luka tusuk, misalnya, sangat berbahaya jika menembus rongga dada dan mengenai organ vital seperti jantung atau paru-paru, karena dapat menimbulkan perdarahan hebat dan kematian dalam waktu singkat. Setiap kasus penganiayaan ataupun kekerasan terhadap nyawa yang menimbulkan kematian harus mendapatkan pemeriksaan medik.³

Pemeriksaan ini tidak hanya bertujuan untuk mengetahui penyebab kematian, tetapi juga untuk memberikan kejelasan dalam proses hukum. Dengan pemeriksaan yang tepat, waktu kematian, alat yang digunakan, serta kronologi kejadian dapat direkonstruksi secara ilmiah. Pemeriksaan medis menjadi kunci dalam memastikan bahwa kasus kekerasan mendapatkan keadilan melalui bukti objektif.

Hal ini harus dilakukan untuk membantu pihak kepolisian sebagai penegak hukum dalam mengungkap kasus pembunuhan berdasarkan dengan ilmu kedokteran forensik.⁴ Kolaborasi antara tenaga medis forensik dan aparat penegak hukum sangat penting dalam penyelesaian kasus. Ilmu kedokteran forensik memberikan pendekatan ilmiah dalam menemukan bukti-bukti tersembunyi, seperti luka dalam, arah tusukan, atau waktu kematian, yang semuanya dapat memperkuat proses investigasi kriminal.

Pemeriksaan ini meliputi pemeriksaan pada bagian luar tubuh korban dan juga pemeriksaan pada bagian organ dalam korban. Hasil tersebut akan dijadikan bukti sah yang digunakan dalam proses peradilan.⁵ Pemeriksaan luar akan menunjukkan tanda-tanda kekerasan seperti luka tusuk, memar, atau luka pertahanan, sedangkan pemeriksaan dalam akan mengungkap kerusakan organ vital dan jalur luka secara lebih detail. Gabungan kedua pemeriksaan ini memberikan gambaran utuh mengenai penyebab kematian dan menjadi landasan hukum yang sah dalam sistem peradilan pidana. Berdasarkan laporan statistik tahunan yang dikeluarkan oleh BPS (Badan Pusat Statistik) mengenai laporan tindak kriminalitas yang masuk ke setiap POLDA di Provinsi, dimana Provinsi Sumatera Utara menempati posisi kedua tingkat kriminalitas pada tahun 2019 dengan jumlah laporan 32.922 laporan yang dimana posisi pertama diduduki oleh provinsi DKI dengan jumlah laporan 34.655 laporan.⁶

Tingginya angka kriminalitas tersebut menunjukkan potensi kasus kekerasan, termasuk kekerasan tajam, yang cukup besar di wilayah Sumatera Utara. Oleh karena itu, kesiapsiagaan tenaga forensik dalam menangani kasus kematian tidak wajar menjadi sangat penting. Studi terhadap kasus kematian akibat kekerasan tajam di daerah dengan tingkat kriminalitas tinggi juga memberikan kontribusi pada penguatan sistem hukum dan pelayanan forensik di Indonesia.

2. METODE DAN KASUS

Dilaporkan sebuah kasus, sesosok mayat laki-laki, dikenal, berinisial DR yang berdasarkan Surat Permintaan Visum tertanggal 29 September 2021 pukul 13.30 WIB, bertempat di Departemen Forensik dan Medikolegal Rumah Sakit Umum Drs, H. Amri Tambunan, Deli Serdang, dilakukan pemeriksaan luar mayat dan dilanjutkan pemeriksaan dalam pada tanggal 29 September 2021 Pukul 15.00 WIB.

Pemeriksaan Umum

Penutup mayat terdapat : 2 buah kain sarung, pada bagian atas kain sarung bermotif kotak-kotak berwarna hitam coklat abu-abu bergaris merah, dan bagian bawah kain sarung bermotif garis-garis warna merah.



Gambar 1. penutup mayat, kain sarung bermotif kotak coklat



Gambar 2 .Penutup Mayat, kain sarung bermotif garis merah

Pakaian mayat : celana ponggol berbahan kain berwarna kream dan celana dalam berwarna abu-abu, bermerk scorlines , berukuran L serta tampak berlumuran darah.



Gambar 1. pakaian mayat, celana ponggol berbahan kain berwarna kream



Gambar 2. celana dalam berwarna abu-abu, bermerk scorlines, berukuran L

Tanda – tanda kematian :

Lebam mayat : terdapat pada leher belakang, punggung, pinggang, dan bokong berwarna merah kebiruan tidak hilang pada penekanan.

Kaku Mayat : terdapat pada rahang bawah , leher, anggota gerak atas, anggota gerak bawah sukar dilawan.

Identifikasi umum : Ditemukan sesosok mayat berjenis kelamin laki-laki, berumur 56 tahun, kebangsaan Indonesia, warna kulit sawo matang, panjang badan 160 cm.

PEMERIKSAAN LUAR :

Mata : mata kanan dan mata kiri tertutup, selaput bening kedua mata keruh, teleng kedua mata bulat dengan garis tengah enam millimeter dan warna tirai kedua mata berwarna coklat, dan selaput kelopak mata kanan dan mata kiri tidak dijumpai bintik-bintik perdarahan.

Mulut : terbuka satu sentimeter, lidah tidak terjulur dan tidak tergigit.

Gigi geligi : berjumlah tiga puluh dua.

Dari lubang mulut, hidung, kemaluan dan pelepasan : tidak keluar apa-apa.

Luka-luka :

Pada pipi bagian bagian kiri, 10 cm dari garis tengah tubuh dan 3 cm dari liang telinga kiri, terdapat luka terbuka, tepi luka rata, tidak dijumpai jembatan jaringan, dasar otot, kedua sudut luka tajam, bila dirapatkan panjang luka 4 cm dengan kedalam luka 0,3 cm.



Gambar 3. Tampak luka pada pipi kiri, akibat benda tajam.

Terdapat 2 buah luka terbuka pada dada bagian kiri. Luka terbuka pertama, 6 cm dari garis tengah depan, 18 cm dari lipatan ketiak kiri 140 cm dari tumit kiri, terdapat luka terbuka, tepi luka rata, sudut atas tumpul dan sudut bawah tajam, dasar rongga dada, bila di rapatkan berbentuk garis sepanjang 2 cm dengan kedalaman luka 8 cm. Luka terbuka kedua, 7 cm dari garis tengah depan, 17 cm dari lipatan ketiak kiri, 137 cm dari tumit kiri, terdapat luka terbuka, tepi luka rata, sudut atas tumpul dan sudut bawah tajam, dasar rongga dada, bila di rapatkan berbentuk garis sepanjang 2 cm, dengan kedalaman luka 5 cm.



Gambar 4. Tampak 2 Luka tusuk Pada dada kiri manyat

Lain-lain :

Jaringan kulit bibir atas bawah, jaringan kulit di bawah kuku jari-jari kedua tangan, dan Jaringan kulit di bawah kuku jari-jari kedua kaki tampak pucat.

PEMERIKSAAN DALAM :

Dada :

Pada pembukaan kulit dada : tebal lemak dada 1cm



Gambar 5 . Pembukaan kulit dada

Pembukaan otot dada : terdapat 2 buah luka terbuka. Pada luka pertama, sela iga tiga dan empat terdapat luka terbuka dengan ukuran 1,7 cm x 0,7 cm. Luka kedua, sela iga empat dan lima, terdapat luka terbuka dengan ukuran 1,5 cm x 0,6 cm.



Gambar 6. Pembukaan otot dada

Pada pembukaan tulang dada : terdapat resapan darah yang luas dengan ukuran 8 cm x 3 cm.



Gambar 7. Pembukaan tulang dada

Dalam rongga dada : terdapat cairan berwarna merah kehitaman rongga dada kiri sebanyak 150 ml dan rongga kanan sebanyak 50 ml.



Gambar 8. Dalam rongga dada

Paru :

Dijumpai berat paru kanan 390 gram dan berat paru kiri 310 gram.

Tidak dijumpai bintik-bintik perdarahan, pada irisan paru keluar cairan encer berwarna kehitaman.

Jantung :

Dijumpai berat jantung 350 gram.

Pada pembukaan kantong jantung terdapat gumpalan cairan berwarna merah kehitaman darah sebanyak 280 ml dan terdapat 2 buah luka terbuka yang menembus jantung. Luka pertama, pada dinding serambi kiri dengan ukuran 1,5 cm x 0,5 cm menembus sampai ke rongga jantung. Luka kedua, pada dinding bilik kiri dengan ukuran 1,3 cm x 0,4 cm tidak menembus sampai rongga jantung.

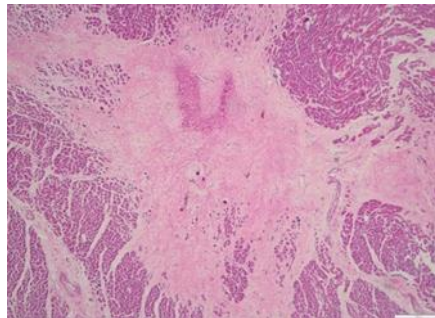


Gambar 9. Pemeriksaan Pembukaan kantong Jantung

PEMERIKSAAN TAMBAHAN :

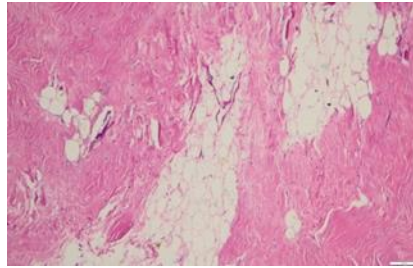
Pemeriksaan Patologi Anatomi, sampel diperoleh selaput penggantung usus, jantung, pembungkus jantung, dan paru.

Hasil pemeriksaan selaput penggantung usus : dijumpai resapan darah minimal dan radang kronik, minimal disertai pembentukan jaringan fibrotic



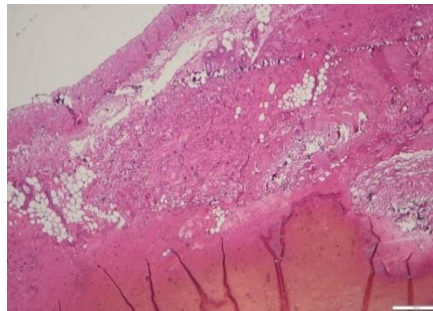
Gambar10. Pemeriksaan Patologi Anatomi, penggantung usus, jantung, pembungkus jantung, dan paru.

Hasil pemeriksaan organ jantung : dijumpai bagian yang tidak utuh tanpa resapan darah juga dijumpai bagian yang fibrotik (infark lama).



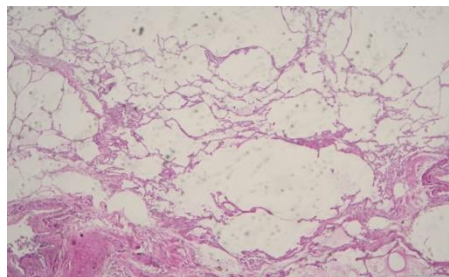
Gambar 11. Hasil pemeriksaan patologi anatomi pada organ jantung

Hasil pemeriksaan pembungkus jantung : dijumpai dua luka dengan pinggiran tajam dan resapan darah difus disertai hematom.

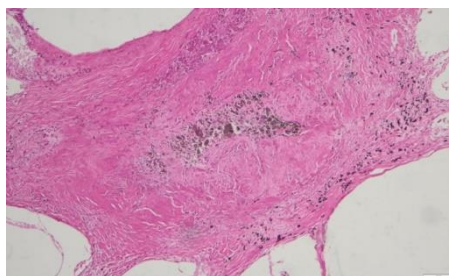


Gambar 12. Hasil pemeriksaan pembungkus jantung

Hasil pemeriksaan organ paru : dijumpai tanda paru emfisematous dan bercak kehitaman (kesan efek polusi/ rokok)



Gambar 13. pemeriksaan organ paru : dijumpai tanda paru emfisematous



Gambar 14. Pemeriksaan organ paru Bercak kehitaman

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

PEMERIKSAAN LUAR :

- Dijumpai lebam mayat terdapat pada leher bagian, punggung dan pinggang, berwarna merah kebiruan yang tidak hilang pada penekanan.
- Dijumpai kaku mayat pada rahang bawah, leher, anggota gerak atas dan anggota gerak bawah yang sukar dilawan.
- Dijumpai luka terbuka pada pipi bagian kiri, tepi luka rata, sudut kedua luka tajam.
- Dijumpai 2 buah luka terbuka pada dada bagian kiri yang menembus sampai rongga dada, tepi luka rata, sudut atas kedua luka tumpul dan sudut bawah kedua luka tajam.

PEMERIKSAAN DALAM :

- Dijumpai resapan darah pada pembukaan tulang dada kiri.
- Dijumpai gumpalan cairan berwarna merah kehitaman dalam kantong jantung sebanyak 280 ml dan rongga dada kanan dan kiri sebanyak 200 ml cairan berwarna merah kehitaman.
- Dijumpai 2 buah luka terbuka. Luka terbuka pertama, pada serambi kiri menembus sampai ke rongga jantung. Luka terbuka kedua, pada bilik kiri tidak sampai menembus rongga jantung.

Berdasarkan hasil penyelidikan dan penyidikan di tempat kejadian perkara bahwa korban ditemukan telah meninggal dunia dalam keadaan telentang di dalam rumah dusun III Kubang Gajah Desa Pematang Cermai Kec. Tanjung Beringin Kab. Sergai pada hari rabu tanggal 29 September 2021 sekitar pukul 06.30 Wib. Menurut keterangan penyidik di tempat kejadian perkara, korban sempat cekcok dengan pelaku masalah uang rental mobil yang diminta sama korban. Selama ini hubungan korban dengan pelaku sangat baik yang dimana pelaku sendiri merupakan tetangga korban dan sudah lama kerja sama korban sebagai supir rental korban. Cekcok bermula pada saat korban meminta uang rental mobil kepada pelaku yang dimana pelaku pada saat itu membawa mobil rental korban ke Banda Aceh selama tiga hari. Pada saat pelaku menyerahkan uang rental kepada korban dan seketika itu korban langsung marah dan memaki pelaku karena uang yang diberikan tidak sesuai. Karena korban tidak menerima atas makian dan cacian korban karena korban merasa lebih tua dan tidak dihargai, tanpa basa basi korban langsung ke dapur mengambil sebilah pisau belati dan menusuk dada korban sebanyak dua kali, korban langsung terjatuh terlentang dan saat itu juga korban tidak sadarkan diri. Pihak penyidik melalui surat permintaan visum mengirim korban tersebut ke Rumah Sakit Umum

Drs, H. Amri Tambunan, Deli Serdang tepatnya di Instalasi Forensik pada hari itu untuk dilakukan pemeriksaan luar dan dilanjutkan pemeriksaan dalam (autopsi).

Pemeriksaan dilakukan oleh dokter forensik, dan dari hasil pemeriksaan dokter forensik didapat:

Pada korban didapati lebam mayat yang tidak hilang pada penekanan dan kaku mayat yang sukar dilawan. Hal ini menunjukkan bahwa perkiraan kematian korban adalah sekitar 8 - 12 jam sebelum pemeriksaan luar mayat,⁷ dimana pemeriksaan luar mayat dilakukan pada pukul 15.00 Wib pada tanggal 29 September 2021. Apabila seseorang meninggal, maka peredaran darahnya akan berhenti dan timbul stagnasi sebagai akibat gravitasi sehingga darah mencari tempat yang paling rendah.⁸ Lebam mayat terjadi saat kegagalan sirkulasi, ketika arteri rusak dan aliran balik vena gagal mempertahankan darah mengalir melalui saluran pembuluh darah kapiler, maka darah dengan butir sel darahnya saling tumpuk memenuhi saluran tersebut dan sukar dialirkan di tempat lain.⁹ Gaya gravitasi menyebabkan darah yang terhenti tersebut mengalir ke area terendah.¹⁰ Sel darah merah (eritrosit) adalah yang paling terkena efeknya, dimana akan bersedimentasi melalui jaringan longgar, tetapi plasma akan berpindah ke jaringan longgar yang menyebabkan terbentuknya edema setempat, dimana timbul blister pada kulit.¹¹ Dari luar akan terlihat bintik- bintik berwarna merah kebiruan, atau adanya eritrosit pada daerah terendah terlihat dengan timbulnya perubahan warna kemerahan pada kulit yang disebut lebam mayat. Lebam mayat mulai timbul 20- 30 menit pasca mati, makin lama intensitasnya bertambah dan menjadi lengkap dan menetap setelah 8- 12 jam. Sebelum waktu ini, lebam mayat masih bisa hilang pada penekanan dan dapat berpindah jika posisi mayat diubah.¹⁰ Mayat yang juga sudah dikatakan meninggal akan mengalami kekakuan yang disebut dengan kaku mayat.¹¹ Setelah kematian, otot- otot tubuh akan melalui tiga fase. Pertama, terjadi inisial flaksid atau flaksid primer segera setelah kematian somatik, yaitu relaksasi tubuh dan mata masih berespon terhadap rangsangan kimia dan listrik. Tahapan kedua, yaitu onset rigiditas otot yang disebut kaku mayat. Tidak ada lagi respon terhadap rangsangan kimia dan listrik. Terakhir fase flaksid sekunder, ketika kaku mayat menghilang dan terjadi pembusukan, terbentuk kaku mayat karena kombinasi aktin dan miosin otot akibat kurangnya ekstensibilitas otot.¹² Kaku mayat terjadi akibat adanya penumpukan ADP sehingga ATP tidak terbentuk akibatnya ikatan aktin dan miosin tidak terlepas atau menggumpal sehingga otot menjadi kaku.¹³ Kaku mayat timbul 2 jam setelah kematian, dan akan dipertahankan 6- 24 jam dimulai dari otot kecil: rahang bawah, anggota gerak atas, dada, perut dan anggota bawah kemudian kaku lengkap.¹⁴ Kaku mulai menghilang setelah 24 jam (relaksasi sekunder), Kemudian mayat akan terjadi pembusukan.¹⁵ Dalam kasus ini mayat tidak mengalami proses pembusukan.

Adanya luka terbuka di pipi kiri dan dada kiri dimana, tepi luka rata, tidak dijumpai jembatan jaringan, bila di rapatkan maka akan terlihat seperti bentuk semula hal ini menunjukkan bahwa luka tersebut merupakan luka yang diakibatkan oleh benda tajam. Pada luka tusuk di dada ini kedalaman luka dapat menentukan jenis benda yang digunakan.¹⁶

Adanya luka terbuka pada kantung jantung yang menembus jantung tepatnya pada atrium kiri. Pada kantung jantung terdapat gumpalan cairan berwarna merah kehitaman sebanyak 280 ml. Berdasarkan teori mengatakan bahwa cairan normal yang terdapat pada kantung jantung sekitar 20- 30 ml yang berwarna kekuningan.¹⁷ Hal ini mengungkapkan bahwa akibat terjadinya luka terbuka pada kantung jantung sehingga menyebabkan terjadinya penumpukan dan penggumpalan darah pada kantung jantung, dimana jika ditemukan jumlah cairan dalam kantung jantung melebihi 270- 300 ml akan menyebabkan terjadinya tamponade jantung, hal ini terjadi akibat luka terbuka yang dialami korban yang pada dada dengan kedalaman 8 cm yang menandakan bahwa korban mengalami luka tusuk pada dada yang menembus kantung jantung hingga ke jantung. Tamponade jantung adalah terjadi akibat adanya suatu tekanan yang sangat kuat pada jantung. Tekanan ini dihasilkan oleh darah atau cairan tubuh lain yang memenuhi ruang perikardium antara otot jantung dan selaput tipis yang membungkus jantung. Ketika cairan tersebut menekan jantung, ventrikel atau bilik jantung tidak dapat megebang sepenuhnya. Kondisi ini menyebabkan semakin sedikit darah yang masuk ke jantung dan semakin sedikit darah yang mengandung oksigen untuk dipompa ke seluruh tubuh.¹⁸

ASPEK MEDIKOLEGAL

Dalam melakukan pemeriksaan terhadap korban hidup atau meninggal yang menderita luka akibat kekerasan, pada hakikatnya dokter diwajibkan untuk dapat memberikan kejelasan mengenai jenis luka yang terjadi, jenis kekerasan/ senjata atau benda yang menyebabkan luka dan derajat luka.³ Dalam kasus ini tersangka belum diketahui namun ada beberapa pasal dari hukum pidana (KUHP) yang mungkin dapat dikenakan pada tersangka/ pelaku seperti :

- **Pasal 338 KUHP**, Barangsiapa dengan sengaja merampas nyawa orang lain, diancam karena pembunuhan dengan pidana penjara paling lama lima belas tahun.
- **Pasal 339 KUHP**, Pembunuhan yang diikuti, disertai atau didahului oleh suatu tindak pidana, yang dilakukan dengan maksud untuk mempersiapkan atau mempermudah pelaksanaannya, atau untuk melepaskan diri sendiri maupun peserta lainnya dari pidana bila tertangkap tangan, ataupun untuk memastikan penguasaan barang yang diperolehnya secara melawan hukum, diancam dengan pidana penjara seumur hidup, atau pidana penjara selama waktu tertentu paling lama dua puluh tahun.

- **Pasal 340 KUHP**, Barang siapa dengan sengaja dan dengan rencana terlebih dahulu merampas nyawa orang lain, diancam karena pembunuhan dengan rencana, dengan pidana mati atau pidana penjara seumur hidup atau selama waktu tertentu , paling lama dua puluh tahun.

4. KESIMPULAN

Pada korban didapati lebam mayat yang tidak hilang pada penekanan dan kaku mayat yang sukar dilawan. Hal ini menunjukkan bahwa perkiraan kematian korban adalah sekitar 8 - 12 jam sebelum di lakukan pemeriksaan luar. luka terbuka pada kantung jantung menyebabkan terjadinya penumpukan dan penggumpalan darah pada kantung jantung, dimana jika ditemukan jumlah cairan dalam kantung jantung melebihi 270- 300 ml akan menyebabkan terjadinya tamponade jantung, Penyebab kematian korban di karnakan luka tusuk pada dada kiri yang menembus kantong jantung dan jantung oleh karena kekerasan tajam yang mengakibatkan perdarahan dan rusaknya jaringan. Korban meninggal dengan cara yang tidak wajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambardini, D., & Gafar, A. (2021). Pola luka pada kematian yang disebabkan oleh kekerasan tajam di RS Bhayangkara Medan. *Jurnal Ilmiah Maksitik*, 6(2), Universitas Sumatera Utara. ISSN: 2655-4399.
- Badan Pusat Statistik. (2020). BPS.go.id. Diakses pada 18 Juni 2021 dari <https://www.bps.go.id>
- Batalis, N. I. (n.d.). Forensic autopsy of blunt force trauma. Diakses dari <http://emedicine.medscape.com/article/1680107-overview>
- Bdussalam, H. R., & Desasfuyanto, A. (2014). *Buku pintar forensik*. Jakarta: PTIK Press.
- Chen, X., Miao, Q., Yu, Y., et al. (2019). Blunt trauma-induced pericardial tamponade after video-assisted thoracoscopic surgery. *Annals of Thoracic Surgery*, 107(6), 381–383.
- Dokoupil, M., Marecová, K., Uvíra, M., Joukal, M., & Mrázková, E. (2019). Fatal delayed hemopericardium and hemothorax following blunt chest trauma. *Forensic Science, Medicine and Pathology*, 15(2), 272–275.
- Humphrey, C., Kumaratilake, J., & Henneberg, M. (2017). Characteristics of bone injuries resulting from knife wounds incised with different forces. *Journal of Forensic Sciences*, 62(6), 1445–1451. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.1346>

- Karwur, B., Siwu, J., & Mallo, J. (2019). Pola luka pada korban meninggal akibat kekerasan tajam yang diautopsi di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou tahun 2014. *MedScope Journal*, 1(1), 39–43.
- Komo, L., & Grassberger, M. (2018). Experimental sharp force injuries to ribs: Multimodal morphological and geometric morphometric analyses using micro-CT, macro photography and SEM. *Forensic Science International*, 288, 189–200. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2018.04.048>
- Norman, D. G., Watson, D. G., Burnett, B., Fenne, P. M., & Williams, M. A. (2018). The cutting edge: Micro-CT for quantitative toolmark analysis of sharp force trauma to bone. *Forensic Science International*, 283, 156–172. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2017.12.039>
- Pain, S. (2020, November 26). Arrow points to foul play in ancient iceman's death. *NewScientistTech*. Diakses dari <http://www.newscientist.com/article/dn1080>
- Pal, A., & Pratihari, H. K. (2017). Suicide or homicide. *Journal of Forensic Sciences & Criminal Investigation*, 3(2), 1–3.
- Šimek, M., Konečný, J., Hájek, R., et al. (2018). Penetrating injuries of the heart and great vessels – Fifteen years of experience of the cardiac surgery service as a part of the major trauma centre. *Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Cechoslovaca*, 85(2), 144–148.
- Sumampouw, B. T., Siwu, J. F., & Mallo, J. F. (2016). Kasus kematian yang diakibatkan oleh pembunuhan yang masuk bagian forensik RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado tahun 2015. *Jurnal Kedokteran Klinik*, 1(2), 29–36.
- Syarifah, M. C., & Yudianto, H. A. (2017). Temuan otopsi pada kasus kekerasan tajam. *Perhimpunan Dokter Forensik Indonesia*, 15–16.
- Thompson, T. J. U., Gonçalves, D., Squires, K., & Ulguim, P. (2017). Thermal alteration to the body. In E. M. J. Schotsmans, N. Marquez-Grant, & S. L. Forbes (Eds.), *Taphonomy of Human Remains: Forensic Analysis of the Dead and the Depositional Environment* (pp. 318–334). Oxford: Wiley Blackwell Publishing Ltd.
- Traumatologi Forensik. (n.d.). Diunduh dari <http://www.freewebs.com/traumatologie2/index.htm>
- Waltenberger, L., & Schutkowski, H. (2017). Effects of heat on cut mark characteristics. *Forensic Science International*, 271, 49–58. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.12.018>