

## PROFIL PENDERITA KANKER DI RSUD AJI MUHAMMAD PARIKESIT TENGGARONG KALIMANTAN TIMUR

Satria Pria Anggada<sup>1</sup>, Hadi Irawiraman<sup>2</sup>, Nurul Hasanah<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman

<sup>2</sup>Laboratorium Patologi Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman

<sup>3</sup>Laboratorium Histologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman

\*)Email korespondensi: n.hasanah@fk.unmul.ac.id

**Abstract: The Profile of Cancer Patients at Aji Muhammad Parikesit General Hospital, Tenggarong, East Kalimantan.** *Cancer is a pathological condition resulting from the uncontrolled growth of cells in the body, which has the potential to spread to other parts of the body. Indeed, cancer continues to be a significant worldwide health issue. The objective of this study is to reveal the profile of cancer patients at Aji Muhammad Parikesit General Hospital in Tenggarong throughout the period of 2020 to 2023. The variables under investigation encompass age, gender, cancer site, cancer stage, and place of habitual habitation. The present investigation is a retrospective descriptive study that employed a total sample technique. The data indicate that there were a total of 535 individuals diagnosed with cancer. The greatest proportion of patients fell within the age range of 41-50 years (29.7%), 51-60 years (25.6%), 61-70 years (15.3%), 31-40 years (15.1%), and 71-80 years (5.4%). The data revealed that 35.3% of the cases were male, whereas 64.7% were female. The predominant sites of malignancy were the breast (28.6%), cervix (11.6%), lymph nodes (8.0%), nasopharynx (7.7%), and colorectal areas (6.9%). 93.1% of the patients were geographically located in Kutai Kartanegara Regency, while 31.0% were situated in Tenggarong District. Furthermore, 5.4% of the patients lived outside of Kutai Kartanegara, while 1.5% did not have any documented residential information. The survey determined that the majority of cancer patients were of age 40 and above, primarily female, with breast cancer being the prevailing form. The predominant population of patients was located in Tenggarong District, within the Kutai Kartanegara Regency.*

**Key terms:** Age, Cancer, Cancer Site, Gender, Place of Residence.

**Abstrak: Profil Penderita Kanker di RSUD Aji Muhammad Parikesit Tenggarong Kalimantan Timur.** Kanker merupakan penyakit yang disebabkan oleh proliferasi sel tubuh yang tak terkendali dan dapat menyebar ke bagian tubuh lain. Hingga saat ini, kanker masih menjadi salah satu masalah kesehatan utama di dunia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil penderita kanker di RSUD Aji Muhammad Parikesit Tenggarong tahun 2020-2023. Variabel yang diteliti meliputi usia, jenis kelamin, lokasi kanker, stadium kanker dan domisili. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif retrospektif dengan menggunakan metode total sampling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat total 535 penderita kanker. Usia penderita kanker terbanyak berada pada rentang usia 41-50 tahun (29,7%), 51-60 tahun (25,6%), 61-70 tahun (15,3%), 31-40 tahun (15,1%), dan 71-80 tahun (5,4%). Penderita kanker berjenis kelamin laki-laki sebanyak 35,3% dan 64,7% lainnya adalah perempuan. Lokasi kanker terbanyak adalah di payudara (28,6%), serviks (11,6%), kelenjar getah bening (8,0%), nasofaring (7,7%), dan kolorektal (6,9%). Penderita kanker yang berdomisili di Kabupaten Kutai Kartanegara sebanyak 93,1%, dengan 31,0% di antaranya berdomisili di Kecamatan Tenggarong. Sementara itu, 5,4% penderita kanker berdomisili di luar Kabupaten Kutai Kartanegara, dan 1,5% tidak memiliki keterangan domisili. Disimpulkan bahwa penderita kanker sebagian besar berusia di atas 40 tahun, didominasi oleh

perempuan, lokasi kanker terbanyak adalah di payudara, dan sebagian besar berdomisili di Kecamatan Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara.

**Kata Kunci:** Domisili, Jenis Kelamin, Kanker, Lokasi Kanker, Usia

## PENDAHULUAN

Kanker adalah penyakit yang ditandai oleh proliferasi sel tubuh yang tak terkendali dan dapat menyebar ke bagian lain dari tubuh (*National Cancer Institute* [NCI], 2021). Saat ini kanker masih menjadi masalah kesehatan utama di seluruh dunia. Secara global, kanker adalah penyebab utama kematian ke-2 setelah penyakit kardiovaskular. *Global Cancer Observatory* (GCO) memperkirakan terdapat 9,7 juta kematian yang diakibatkan oleh kanker pada tahun 2022 (*International Agency for Research on Cancer* [IARC], 2024). Berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023 tercatat bahwa prevalensi kanker secara keseluruhan di Indonesia adalah sebanyak 877.531 kasus. Provinsi Kalimantan Timur menyumbang angka kejadian kanker sebanyak 12.360 kasus pada tahun 2023 (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI, 2024).

Menurut WHO (*World Health Organization*) kejadian kanker dapat meningkat seiring bertambahnya usia, kemungkinan besar disebabkan oleh akumulasi risiko kanker tertentu yang meningkat. Hal inilah yang menyebabkan kanker umumnya didiagnosis pada orang berumur 65 tahun ke atas. Namun, kanker bisa terjadi pada usia muda bahkan anak-anak, terutama pada individu dengan faktor risiko kanker (Cooper, 2019). Jenis kanker sangat bervariasi bergantung pada lokasi di mana pertumbuhannya dimulai, karena kanker dapat berkembang hampir di setiap bagian tubuh manusia (WHO, 2022). Beberapa jenis kanker yang paling umum terjadi yaitu kanker paru-paru, payudara, kolorektal dan prostat (IARC, 2022).

RSUD Aji Muhammad Parikesit merupakan rumah sakit umum daerah yang berada di Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Kalimantan Timur merupakan salah satu provinsi dengan area pertambangan terbesar di Indonesia. Banyak area pertambangan

yang tersebar di berbagai wilayah di Provinsi Kalimantan Timur, salah satunya di Kabupaten Kutai Kartanegara, yang memiliki luas lubang tambang sebesar 218.311 hektar atau 8,34% dari luas Kabupaten Kutai Kartanegara (Jaringan Advokasi Tambang [JATAM], 2020). Adanya industri pertambangan yang besar ini bisa menjadi salah satu faktor risiko peningkatan insidensi kanker di Kabupaten Kutai Kartanegara karena area pertambangan seringkali menghasilkan limbah yang dapat berupa bahan karsinogenik (Parsa, 2012).

Berdasarkan penelitian pendahuluan di Laboratorium Patologi Anatomi RSUD Aji Muhammad Parikesit Tenggarong, insiden kanker dari tahun 2020 hingga 2022 mencapai 369 kasus yang terdiagnosis melalui pemeriksaan histopatologi. Peningkatan kasus terjadi secara bermakna setiap tahunnya. Pada tahun 2020, tercatat 77 kasus kanker, yang meningkat menjadi 116 kasus pada tahun 2021, dan terus bertambah menjadi 176 kasus pada tahun 2022. Hal ini menunjukkan tren peningkatan insiden kanker di RSUD Aji Muhammad Parikesit Tenggarong selama periode tersebut.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif retrospektif yang dilakukan di Laboratorium Patologi Anatomi RSUD Aji Muhammad Parikesit Tenggarong pada Bulan Juni sampai Agustus tahun 2024. Subjek penelitian diambil menggunakan teknik *total sampling*, yaitu seluruh penderita kanker di RSUD Aji Muhammad Parikesit Tenggarong periode Januari 2020 sampai Desember 2023, dengan jumlah sampel 535 penderita kanker. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diambil dari hasil laboratorium patologi anatomi penderita kanker di Laboratorium Patologi Anatomi RSUD Aji Muhammad Parikesit Tenggarong. Analisis data yang digunakan adalah analisis univariat, yang bertujuan untuk menjelaskan masing-masing variabel, berupa usia, jenis

kelamin, lokasi kanker, dan domisili pada masing-masing penderita kanker, yang disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan persentase dengan menggunakan *Microsoft Excel 2019*. Penelitian ini telah lolos kaji etik oleh

Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman Samarinda dengan nomor 134/KEPK-FK/VI/2024.

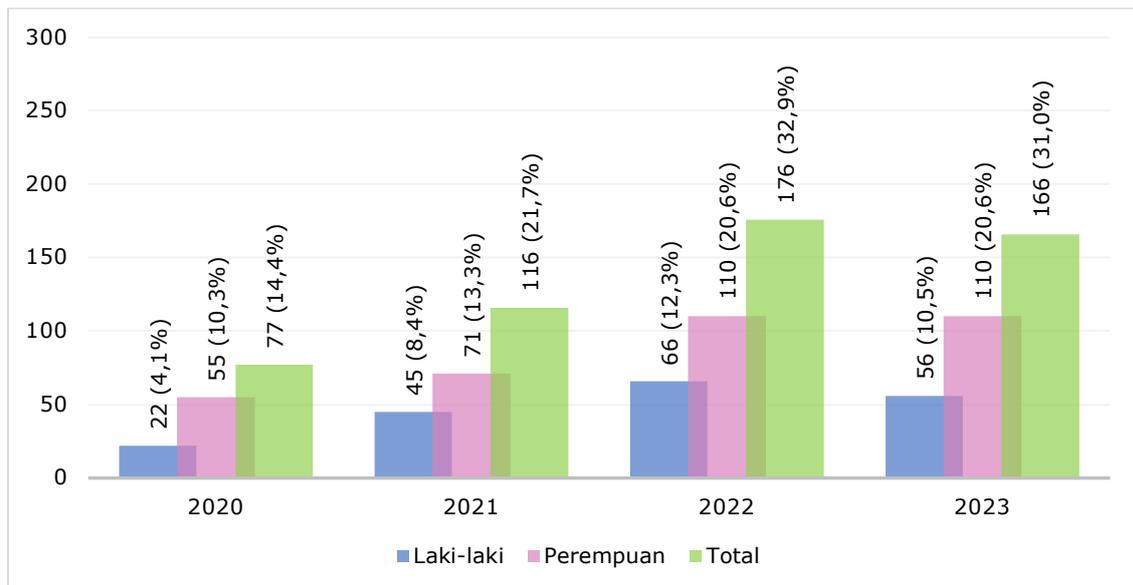
## HASIL

Usia dalam penelitian ini dibagi menjadi 10 kelompok usia, yang dimulai dari usia <1 tahun sampai dengan usia ≥81 tahun. Berdasarkan tabel 1, dapat dilihat bahwa usia terbanyak penderita kanker berada pada kelompok usia 41-50 tahun, yaitu sebanyak 159 penderita (29,7%). Diikuti oleh usia 51-60 tahun

sebanyak 137 penderita (25,6%), 61-70 tahun sebanyak 82 penderita (15,3%), 31-40 tahun sebanyak 81 penderita (15,1%), dan 71-80 tahun sebanyak 29 penderita (5,4%). Usia paling sedikit berada pada kelompok usia <1 tahun, yaitu 1 penderita (0,2%).

**Tabel 1. Distribusi Usia Penderita Kanker**

Kelompok Usia	Frekuensi (n)	Persentase (%)
<1 tahun	1	0,2
1-10 tahun	2	0,4
11-20 tahun	15	2,8
21-30 tahun	24	4,5
31-40 tahun	81	15,1
41-50 tahun	159	29,7
51-60 tahun	137	25,6
61-70 tahun	82	15,3
71-80 tahun	29	5,4
≥81 tahun	5	0,9
<b>Total</b>	<b>535</b>	<b>100</b>



**Gambar 1. Distribusi Jenis Kelamin Penderita Kanker**

Pada Gambar 1, didapatkan bahwa terdapat 189 penderita kanker

berjenis kelamin laki-laki (35,3%) dan 346 penderita kanker berjenis kelamin

perempuan (64,7%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penderita kanker lebih banyak pada penderita berjenis kelamin perempuan dibandingkan penderita berjenis kelamin laki-laki.

**Tabel 2. Distribusi Lokasi Kanker pada Penderita Kanker**

Lokasi Kanker	Jenis Kelamin		Total	Persentase (%)
	Laki-laki	Perempuan		
Otak	2	3	5	0,9
Mata	0	1	1	0,2
Mulut	3	4	7	1,3
Sinonasal	3	1	4	0,7
Nasofaring	27	14	41	7,7
Orofaring	0	1	1	0,2
Kelenjar Ludah	6	2	8	1,5
Tiroid	9	15	24	4,5
Payudara	1	152	153	28,6
Paru-paru	17	10	27	5,0
Lambung	1	1	2	0,4
Hati	1	2	3	0,6
Kolorektal	29	13	42	7,9
Ovarium	0	2	2	0,4
Endometrium	0	1	1	0,2
Serviks	0	62	62	11,6
Kandung Kemih	10	1	11	2,1
Prostat	13	0	13	2,4
Penile	2	0	2	0,4
Testis	5	0	5	0,9
KGB	22	24	46	8,6
Kulit	16	17	33	6,2
Jaringan Lemak	2	0	2	0,4
Jaringan Ikat	1	0	1	0,2
Otot		1	1	0,2
Tulang	6	10	16	3,0
Darah	13	9	22	4,1
<b>Total</b>	<b>189</b>	<b>346</b>	<b>535</b>	<b>100</b>

Pada tabel 2, dapat dilihat bahwa lokasi terbanyak terjadinya kanker adalah di payudara, yaitu sebanyak 153 penderita (28,6%), diikuti oleh serviks sebanyak 62 penderita (11,6%), KGB sebanyak 46 penderita (8,6%), kolorektal sebanyak 42 penderita (7,9%), nasofaring sebanyak 41 penderita (7,7%), kulit sebanyak 33 penderita (6,2%), dan paru-paru sebanyak 27 penderita (5,0%).

Pada tabel 3, secara keseluruhan didapatkan bahwa terdapat 498 penderita kanker berasal dari Kabupaten Kutai Kartanegara (93,1%) dan 29 penderita kanker berasal dari luar Kabupaten Kutai Kartanegara (5,4%). Penderita kanker yang berasal dari Kabupaten Kutai Kartanegara terbanyak berasal dari Kecamatan Tenggarong, yaitu sebanyak 166 penderita (31,0%).

**Tabel 3. Distribusi Domisili Penderita Kanker**

Domisili	Frekuensi (n)	Persentase (%)
----------	---------------	----------------

<b>Kutai Kartanegara</b>	<b>498</b>	<b>93,1</b>
Anggana	1	0,2
Kembang Janggut	25	4,7
Kenohan	7	1,3
Kota Bangun	20	3,7
Loa Janan	17	3,2
Loa Kulu	70	13,1
Marang Kayu	1	0,2
Muara Badak	4	0,7
Muara Jawa	4	0,7
Muara Kaman	46	8,6
Muara Muntai	10	1,9
Muara Wis	9	1,7
Samboja	1	0,2
Sebulu	37	6,9
Tabang	14	2,6
Tenggarong	166	31,0
Ternggarong Seberang	66	12,3
<b>Luar Kutai Kartanegara</b>	<b>29</b>	<b>5,4</b>
<b>Tidak Diketahui</b>	<b>8</b>	<b>1,5</b>
<b>Total</b>	<b>535</b>	<b>100</b>

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penderita kanker terbanyak berada pada rentang usia 41-50 tahun (29,7%) dan usia <1 tahun menjadi rentang usia yang memiliki penderita kanker paling sedikit (0,2%). Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Aritrina *et al* (2023) terhadap 181 penderita kanker di RSUD Bahteramas Sulawesi Tenggara mendapatkan hasil bahwa 138 penderita kanker berusia  $\geq 40$  tahun. Secara umum, pada usia  $\geq 40$  tahun, terjadi akumulasi stres oksidatif dan kerusakan DNA seiring bertambahnya usia akibat gangguan metabolik endogen (radikal bebas) dan faktor eksogen (radiasi UV, makanan, dan lain sebagainya), yang dapat menyebabkan inisiasi tumor dan transformasi sel normal menjadi sel kanker. Sel-sel yang mengalami penuaan juga menjadi terakumulasi dan melepaskan protein *senescence-associated secretory phenotype* (SASP) yang dapat mengubah fibroblas tua menjadi sel-sel yang proinflamasi, yang dapat mendorong perkembangan tumor. SASP turut menyebabkan akumulasi dari mediator inflamasi (contoh: IL-6, IL-8, MCP-2, dan GRO- $\alpha$ ), yang mendorong pertumbuhan sel-sel tumor. Hal-hal tersebut didukung dengan adanya

penurunan progresif pada fungsi kekebalan tubuh individu yang berusia  $\geq 40$  tahun sehingga mempermudah pertumbuhan dan perkembangan kanker (Coppe *et al.*, 2014; Berben *et al.*, 2021; CRUK, 2023).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar penderita kanker adalah perempuan (64,7%) dan didominasi oleh kanker payudara. Sementara itu, 35,3% penderita kanker adalah laki-laki, dan didominasi oleh kanker kolorektal. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sharfina & Indriawati (2021) di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta, yang mendapatkan hasil bahwa 67 dari 105 penderita kanker berjenis kelamin perempuan dan didominasi oleh kanker payudara. Alasan terbesar perbedaan angka kanker antara laki-laki dan perempuan dikaitkan dengan kanker payudara sebagai kasus kanker tertinggi di dunia, bahkan di Indonesia (IARC, 2022). Perbedaan jumlah penderita kanker payudara pada laki-laki dan perempuan berkaitan dengan adanya stimulasi hormonal pada sel payudara yang sangat responsif dan rentan pada perempuan, terutama selama periode perkembangan payudara yang sangat sensitif. Selain itu, adanya sel BRCA tipe I dan II yang dominan pada perempuan juga menjadi sebab kanker payudara

lebih banyak terjadi pada perempuan dibandingkan laki-laki. (*Breast Cancer, 2024*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lokasi kanker terbanyak adalah pada payudara, yaitu 28,6%. Kemudian kanker serviks (11,6%), kanker KGB (8,6%), kanker kolorektal (7,9%), dan kanker nasofaring (7,7%). Hal ini sejalan dengan penelitian di RSUD Abdoel Wahab Sjahranie Samarinda (Amanah & Ernawati, 2020) yang mendapatkan hasil bahwa kanker payudara adalah kanker terbanyak. Secara umum, peningkatan risiko kanker berhubungan erat dengan usia, genetik, gaya hidup, dan lingkungan. Mutasi genetik yang diwariskan berhubungan dengan beberapa jenis kanker tertentu, seperti kanker payudara yang erat kaitannya dengan gen BRCA1 dan BRCA2 (Walser *et al.*, 2008; White *et al.*, 2014; Vallis & Wang, 2022; CRUK, 2023; Petrucelli *et al.*, 2023). Selain itu, faktor hormonal seperti penggunaan terapi hormon, usia menarche yang lebih awal, dan usia menopause yang lebih lambat juga turut meningkatkan risiko terjadinya kanker payudara (Sari & Gumayesty, 2016). Peningkatan kejadian kanker serviks bergantung pada beberapa faktor, yaitu usia, paritas  $\geq 3$ , dan penyakit menular seksual. Paritas  $\geq 3$  kali berkaitan dengan seringnya terjadi perlukaan pada serviks sehingga memudahkan terjadinya infeksi virus HPV (*human papilloma virus*) (Damayanti, 2013). Peningkatan kejadian kanker pada kelenjar getah bening (KGB) berkaitan erat dengan sistem kekebalan tubuh, seperti infeksi, penurunan sistem imun, dan kondisi autoimun. Infeksi seperti infeksi EBV (*Epstein-barr virus*), virus Hepatitis C, HIV (*human immunodeficiency virus*), dan *helicobacter pylori* dapat menyebabkan sistem imun menjadi aktif sehingga terbentuk limfosit baru dan meningkatkan perubahan pada DNA (mutasi), serta melemahkan sistem imun yang menyebabkan tubuh kesulitan "melawan" infeksi lain. Kondisi penyakit autoimun berhubungan dengan tingginya risiko perkembangan kanker KGB karena penyakit autoimun menyebabkan aktivasi sistem imun

dalam jangka panjang (*Lymphoma Action, 2024*). Peningkatan kejadian kanker kolorektal berkaitan dengan beberapa faktor yang tidak dapat dimodifikasi, seperti usia dan genetik, dan faktor yang dapat dimodifikasi, seperti pola diet dan nutrisi, aktivitas fisik dan obesitas, serta rokok dan alkohol (Adilla & Mustika, 2023; Aritrina, 2023). Konsumsi daging merah dapat meningkatkan terjadinya perkembangan flora bakterial yang berfungsi untuk mendegradasi garam empedu menjadi komponen n-nitroso, yang berpotensi bersifat karsinogenik. Penurunan aktivitas fisik berkaitan dengan meningkatnya insiden obesitas, menurunnya angka metabolik, menurunnya ambilan oksigen maksimal, dan dapat meningkatkan tekanan darah dan resistensi insulin. Obesitas berkaitan dengan meningkatnya sirkulasi estrogen, penurunan sensitivitas insulin, dan penimbunan adipositas abdomen yang dapat mempengaruhi risiko kanker. Merokok berhubungan dengan pembentukan dan pertumbuhan polip adenomatosa, yang merupakan lesi prekursor kanker kolorektal. Kandungan metabolik dalam alkohol, seperti asetaldehid bersifat karsinogenik (Khosama, 2015). Peningkatan kejadian kanker nasofaring dapat disebabkan oleh usia, genetik, paparan asap rokok, asap kayu bakar, dan debu kayu, serta infeksi kronik telinga-hidung-tenggorok (THT). Asap rokok dikaitkan dengan peningkatan serum anti-EBV, yang merupakan marker kanker pada nasofaring. Paparan debu kayu, terutama yang terakumulasi dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan iritasi dan inflamasi pada epitel nasofaring sehingga mengurangi bersih mukosiliar dan 48 perubahan sel epitel di nasofaring yang dapat meningkatkan risiko terjadinya kanker nasofaring. Sedangkan infeksi kronik pada THT dikaitkan dengan beberapa bakteri yang dapat mengubah nitrat menjadi nitrit sehingga menghasilkan struktur kimia yang bersifat karsinogenik yaitu campuran n-nitroso (Rahman, Budiman, & Subroto, 2015).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar penderita kanker

berdomisili di Kabupaten Kutai Kartanegara (93,1%) dengan Kecamatan Tenggarong sebagai daerah dengan penderita kanker terbanyak (31,0%). Lingkungan tempat tinggal berpengaruh signifikan terhadap terjadinya kanker, akibat paparan bahan karsinogenik dalam jangka panjang. Bahan-bahan ini dapat ditemukan dalam polusi udara, air yang terkontaminasi, dan bahan-bahan kimia lainnya. Hal ini dapat merusak DNA dan memicu perkembangan sel kanker (Darby *et al.*, 2005; IARC, 2012). Sebagai contoh, paparan jangka panjang terhadap polutan udara, seperti partikel halus (PM2.5) dan nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>) dapat meningkatkan risiko kanker paru-paru (Loomis *et al.*, 2013). Selain itu, beberapa lokasi tempat tinggal yang dekat dengan pabrik, area industri, atau area pertambangan berisiko tinggi terpapar bahan kimia industri yang bersifat karsinogenik, seperti benzena, asbestos, dan formaldehida. Area pertambangan seringkali menghasilkan limbah yang mengandung logam berat seperti arsenik, merkuri, dan kadmium, yang dapat mencemari air, tanah, dan udara (Parsa, 2012; Lequy *et al.*, 2023). Kutai Kartanegara merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Kalimantan Timur yang memiliki banyak izin pertambangan. Kutai Kartanegara memiliki 625 izin tambang dengan luas konsesi 2 juta hektar atau setara dengan 70% luas wilayahnya. Kabupaten ini merupakan salah satu wilayah yang pertambangannya menyebabkan dampak negatif terparah terhadap masyarakat dan lingkungan dibandingkan dengan berbagai wilayah lain di Kalimantan Timur (Shahbanu, Willinsen, & Hadikusuma, 2020). Salah satu contohnya disebutkan dalam penelitian oleh Khusnah & Murlianti (2024), yang menyebutkan bahwa terdapat kegiatan pertambangan ilegal yang berdampak dengan daerah pemukiman di Desa Manunggal Jaya, Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara. Dekatnya wilayah pertambangan dengan daerah pemukiman dapat menyebabkan berbagai dampak, seperti pencemaran tanah, polusi udara, dan limbah yang

mengalir ke area persawahan dan sungai. Faktor-faktor inilah yang mungkin berpotensi meningkatkan risiko kanker bagi penduduk yang tinggal di sekitar wilayah pertambangan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar penderita kanker di RSUD Aji Muhammad Parikesit Tenggarong periode 2020 sampai 2023 berusia 40 tahun ke atas dan didominasi oleh perempuan, dengan jenis kanker terbanyak adalah kanker payudara, dan sebagian besar pasien berasal dari Kecamatan Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adilla, A. & Mustika, S. E. (2023). Hubungan Usia dan Jenis Kelamin terhadap Kejadian Kanker Kolorektal. *Jurnal Kedokteran STM*, 6(1), 53-59.
- Amanah, N. & Ernawati, R. (2020). Hubungan Pola Makan dan Tingkat Stress dengan Jenis Kanker di Ruang Kemoterapi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. *Borneo Student Research*, 1(2), 755-759.
- Aritrina, P., Awal, L. O. R., Tien, Sakti, I. M., & Purnamasari, Y. (2023). Usia, Jenis Kelamin, dan Obesitas Berkaitan Kejadian Kanker Kolorektal di RSUD Bahteramas Provinsi Sulawesi Tenggara. *Kieraha Medical Journal*, 5(2), 109-114.
- Berben, L., Floris, G., Wildiers, H., & Hatse, S. (2021). Cancer and Aging: Two Tightly Interconnected Biological Processes. *Cancer*, 13(1400).  
<https://doi.org/10.3390/cancers13061400>
- Breast Cancer. (2024). *Types of Breast Cancer: Male Breast Cancer*. Retrieved June 7, 2024, from Breast Cancer website: <https://www.breastcancer.org/types/male-breast-cancer>
- CRUK. (2023). *Age and Cancer*. Retrieved June 28, 2024, from Cancer Research UK website: <https://www.cancerresearchuk.org>

- /about-cancer/causes-of-cancer/age-and-cancer
- Cooper, G. M. (2019). *The Cell: A Molecular Approach* (8th ed.). Sinauer Associates.
- Coppe, J., Desprez, P., Krtolica, A., & Campisi, J. (2010). The Senescence-Associated Secretory Phenotype: The Dark Side of Tumor Suppression. *Annual Review of Pathology*, 5, 99-118. <https://doi.org/10.1146/annurev-pathol-121808-102144>
- Damayanti, I. P. (2013). Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Kanker Serviks di RSUD Arifin Achmad Pekanbaru Tahun 2008-2010. *Jurnal Kesehatan Komunitas*, 2(2), 88-93.
- Darby, S., Hill, D., Auvinen, A., Barros-Dios, J. M., Baysson, H., Bochicchio, F., Deo, H., Falk, R., Forastiere, F., Hakama, M., Heid, I., Kreienbrock, L., Kreuzer, M., Lagarde, F., Mäkeläinen, I., Muirhead, C., Oberaigner, W., Pershagen, G., Ruano-Ravina, A., Ruosteenoja, E., Rosario, A. S., Tirmarche, M., Tomásek, L., Whitley, E., Wichmann, H. E., & Doll, R. (2005). Radon in homes and risk of lung cancer: collaborative analysis of individual data from 13 European case-control studies. *BMJ*. <https://doi.org/10.1136/bmj.38308.477650.63>
- IARC. (2012). Arsenic, Metals, Fibres, and Dusts: A Review of Human Carcinogens. *IARC Monographs on The Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*, 100C.
- IARC. (2024). *Global Cancer Observatory: Cancer Today*. Retrieved February 10, 2024, from International Agency for Research on Cancer website: <https://gco.iarc.fr/today>
- JATAM. (2020). Laju Krisis Sosial-Ekologis Terus Meluas, Pilkada Kukar Tak Relevan. Retrieved September 10, 2024, from Jaringan Advokasi Tambang website: <https://jatam.org/id/lengkap/laju-krisis-sosial-ekologis-terus-meluas-pilkada-kukar-tak-relevan>
- Kemenkes RI. (2024). Survei Kesehatan Indonesia 2023. Retrieved March 15, 2024, from Kementerian Kesehatan Republik Indonesia website: <https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/ski-2023-dalam-angka/>
- Khosama, Y. (2015). Faktor Risiko Kanker Kolorektal. *CDK-234*, 42(11), 829-832.
- Khusnah, N. A. & Murlianti, S. (2024). Dampak Sosial Pemerataan Lahan Pemakaman Bagi Masyarakat Desa Manunggal Jaya Kabupaten Kutai Kartanegara. *eJournal Pembangunan Sosial*, 12(3), 236-246.
- Lequy, E., Leblond, S., Siemiatycki, J., Meyer, C., Vienneau, D., Hoogh, K. D., Zins, M., Goldberg, M., & Jacquemin, B. (2023). Long-term exposure to airborne metals and risk of cancer in the French cohort Gazel. *Environment International*, 177. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.107999>
- Loomis, D., Grosse, Y., Lauby-Secretan, B., Ghissassi, F. E., Bouvard, V., Benbrahim-Tallaa, L., Guha, N., Baan, R., Mattock, H., & Straif, K. (2013). The carcinogenicity of outdoor air pollution. *Lancet Oncology*, 14(13), 1262-1263. [https://doi.org/10.1016/s1470-2045\(13\)70487-x](https://doi.org/10.1016/s1470-2045(13)70487-x)
- Lymphoma Action. (2024). What is lymphoma?. Retrieved June 15, 2024, from Lymphoma Action website: <https://lymphoma-action.org.uk/about-lymphoma/what-lymphoma>
- NCI. (2021). *Age and Cancer Risk*. Retrieved February 21, 2024, from National Cancer Institute website: <https://www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention/risk/age>
- Parsa, N. (2012). Environmental Factors Inducing Human Cancers. *Iran J Public Health*, 41(11), 1-9.
- Petrucelli, N., Daly, M. B., & Pal, T. (2023). BRCA1-and BRCA2-Associated Hereditary Breast and Ovarian Cancer. In *GeneReviews*. Retrieved June 28, 2024, from National Center for Biotechnology

- Information website:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK1247/>
- Rahman, S., Budiman, B. J., & Subroto, H. (2015) Faktor Risiko Non Viral Pada Karsinoma Nasofaring. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 4(3), 988-994.
- Sari, D. P. & Gumayesty, Y. (2016). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Kanker Payudara di Poliklinik Onkologi RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat, STIKES Al-Insyirah Pekanbaru*, 5(2), 84-92.
- Shahbanu, A., Willinsen, A., & Hadikusuma, K. B. (2020). Catatan Akhir Tahun 2019 dan Proyeksi 2020: Oligarki Tambang Menghancurkan Syarat-syarat Keselamatan Rakyat dan Infrastruktur Ekologis di Indonesia. *Jaringan Advokasi Tambang*.
- Sharfina, N. A. & Indriawati, R. (2021). Hubungan Usia dan Jenis Kelamin dengan Kejadian Kanker Paru di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta. *Journal of Innovation and Knowledge*, 1(2), 159-166.
- Vallis, J. & Wang, P. P. (2022). The Role of Diet and Lifestyle in Colorectal Cancer Incidence and Survival. In *Gastrointestinal Cancers*. Brisbane (AU): Exon Publications. Retrieved June 17, 2024, from National Center for Biotechnology Information website:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK585999/>
- Walser, T., Cui, X., Yanagawa, J., Lee, J. M., Heinrich, E., Lee, G., Shama, S., & Dubinett, S. M. (2008). Smoking and Lung Cancer. *Proceedings of The American Thoracic Society*, 5, 811-815.  
<https://doi.org/10.1513/pats.200809-100TH>
- White, M. C., Holman, D. M., Boehm, J. E., Peipins, L. A., Grossman, M., & Henley, S. J. (2014). Age and Cancer Risk: A Potentially Modifiable Relationship. *American Journal of Preventive Medicine*, 46(3).  
<https://doi.org/10.1016/j.amepre.2013.10.029>
- WHO. (2022). *Cancer*. Retrieved December 7, 2023, from World Health Organization website:  
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cancer>.