

## ARTIKEL PENELITIAN

# Hubungan Tingkatan Berat Merokok (Indeks Brinkman) dan Kejadian Kanker Paru

Lucia Aktalina<sup>1</sup>

### ABSTRACT

**Background:** *The incidence of lung cancer continues to increase every year. Indonesia ranks third after China and India with an incidence of 25,322 cases in 2012. Data obtained that 90.4% of lung cancer patients are smokers. A smoker has a 10 times greater risk of developing lung cancer than non-smokers.*  
**Objective:** *This study aims to determine the relationship between the Brinkman Index and the incidence of lung cancer.*

**Method :** *The unmatched case and control study was performed from October*

*2016 until February 2017. Sampel was collected from 36 male lung cancer patient at RSUP. H. Adam Malik Medan and 35 male healthy smokers. Data obtained from respondents directly through questionnaire writing.*

**Result :** *Brinkman index in the heavy category was most often found in the group of lung cancer patients at 83.3%. In the case group the most common category of brinkman index was 54.3%. Significant differences were found in the Brinkman index of the case and control groups ( $P < 0.005$ )*

**Conclusion:** *there is a significant relationship between the Brinkman index and incidence of lung cancer.*

**Key words:** *Lung cancer, Brinkman Index, Smoke , smoker, Benzo (a) Pyren (BaP)*

<sup>1</sup> Departemen Biokimia  
Fakultas Kedokteran  
Universitas Islam Sumatera  
Utara

Korespondensi:  
[lucia.aktalina@yahoo.com](mailto:lucia.aktalina@yahoo.com)

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Angka kejadian kanker paru terus bertambah setiap tahunnya. Indonesia menempati urutan ketiga setelah Cina dan India dengan angka kejadian

25.322 kasus pada tahun 2012. Diperoleh data bahwa 90,4 % diantara penderita kanker paru adalah perokok. Seorang perokok memiliki risiko 10 kali lebih besar menderita kanker paru dibandingkan dengan yang tidak merokok.

**Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan Indeks Brinkman

dengan kejadian kanker paru.

**Metode:** Penelitian ini merupakan rancangan studi kasus- kontrol yang dilakukan pada bulan Oktober 16 sampai Februari 2017. Sampel diambil dari 36 orang penderita kanker paru di RSUP H Adam Malik Medan dan 35 orang perokok sehat. Data diperoleh dari dari responden secara langsung melalui penulisan angket.

**Hasil :** Indeks Brinkman kategori berat paling banyak dijumpai pada kelompok penderita kanker paru sebesar 83,3%. Pada kelompok kasus paling banyak dijumpai indeks brinkman kategori sedang sebesar 54,3%. Dijumpai

perbedaan yang bermakna Indeks Brinkman dari kelompok kasus dan kontrol ( $P < 0,005$ )

**Kesimpulan:** ada hubungan antara Indeks Brinkman dengan kejadian kanker paru.

**Kata kunci:** kanker paru, Indeks Brinkman, merokok, Benzo (a) Pyren (BaP)

---

## PENDAHULUAN

---

Beberapa dekade terakhir ini, kanker paru merupakan jenis kanker dengan insiden tertinggi pada laki-laki. Pada tahun 2012, kasus kanker paru di dunia dijumpai sekitar 1,8 juta jiwa dengan angka kematian sekitar 1,31 juta jiwa.<sup>1</sup> Cina menduduki urutan pertama angka kejadian kanker paru pada laki-laki, yaitu sekitar 459 ribu kasus dan angka kematian 422 ribu kasus.<sup>2</sup> Menurut penelitian yang dilakukan di RSUP.H. Adam Malik Medan, dijumpai jumlah penderita kanker paru 63 orang pada tahun 2004, 88 orang tahun 2005, 68 orang tahun 2006, 70 orang tahun 2007. Jumlah ini terus bertambah setiap tahun hingga mencapai 378 orang pada tahun 2008.<sup>3</sup>

Menurut hasil penelitian, diperoleh bahwa 90,4 % dari jumlah penderita kanker paru adalah perokok.<sup>4</sup> Perokok memiliki risiko 10 kali lebih besar menderita kanker paru dibandingkan dengan yang tidak merokok.<sup>5</sup> Seseorang yang merokok akan menginhaleasi asap rokok yang terdiri dari 4000 senyawa kimia, salah satu diantaranya adalah *Polisiklik Aromatik Hidrokarbon (PAH)*.

Penelitian oleh Goldman *et al* (2001) menunjukkan PAH merupakan senyawa kimia dari asap rokok yang dijumpai paling banyak dalam epitel bronkus.<sup>6</sup> PAH merupakan suatu senyawa yang bersifat karsinogenik, semakin banyak cincin *benzene* yang terkandung maka semakin tinggi sifat karsinogeniknya.<sup>7</sup>

Menurut Osgood *et al* (2013) terdapat paling sedikit 11 jenis PAH yang karsinogenik dan *Benzo(a)Pyrene* (BaP) yang telah diketahui bersifat karsinogenik terhadap manusia. BaP merupakan senyawa kimia yang bersifat lipofilik sehingga dapat menembus membran sel dengan mudah.

BaP akan masuk ke dalam sel epitel bronkus dan kemudian mengalami metabolisme oleh enzim-enzim metabolisme xenobiotik.<sup>7</sup> Hasil metabolisme BaP akan menghasilkan suatu senyawa yang reaktif dan mutagenik, yaitu *BP-7,8-dihydrodiol-9,10-epoxide (BPDE)*.<sup>6</sup> BPDE merupakan senyawa reaktif yang dapat berikatan dengan DNA sehingga terbentuk DNA *adduct*. Ikatan BPDE-DNA inilah yang dapat memicu terjadinya mutasi pada gen. Apabila mutasi terjadi pada gen pengatur siklus sel seperti gen P53 dan *Kirsten-Ras (KRAS)* protoonkogen, proses inisiasi terjadinya kanker paru akan muncul.<sup>7</sup> Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Pfeifer dan Besaratinia (2009) yang menemukan adanya mutasi pada gen P53 dan KRAS protoonkogen pada jaringan paru perokok.<sup>8</sup>

---

## METODE

---

Jenis penelitian ini adalah studi perbandingan kasus dan kontrol yang dilaksanakan pada bulan Oktober 2016 sampai Februari 2017. Jumlah sampel penelitian kelompok kasus adalah 36 orang pasien kanker paru yang merokok di RSUP H Adam Malik Medan. Kelompok kontrol terdiri dari 35 orang perokok sehat yang berasal dari lingkungan RSUP.H.Adam Malik Medan. Sampel diambil dengan tehnik *consecutive sampling*.

Kriteria inklusi kelompok kasus: laki-laki, telah terdiagnosa secara sitologi/histopatologi menderita kanker paru. Pasien kanker paru yang tidak ada riwayat merokok dan dijumpai adanya metastase dieksklusikan. Kriteria inklusi kelompok kontrol antara lain: laki-laki, merokok, tidak ada gejala klinis pada sistem pernafasan, gambaran foto toraks dalam batas normal, tidak memiliki riwayat

kanker paru pada keluarga. Jika dijumpai gambaran foto toraks yang tidak jelas maka tidak diikutsertakan dalam penelitian. Seluruh subjek penelitian sudah diberikan penjelasan tentang penelitian dan menandatangani *informed consent*.

Variabel bebas pada penelitian ini adalah *Indeks Brinkman* yang diperoleh dengan mengalikan jumlah rokok yang dihisap perhari dikali dengan lamanya merokok dalam tahun. Data diperoleh dari angket yang diisi oleh responden.

Variabel terikat pada penelitian ini adalah pasien kanker paru yang telah terdiagnosa secara histopatologi menderita kanker paru di RSUP. H. Adam Malik Medan. Data diperoleh dengan membaca rekam medis pasien. Data yang diperoleh

dianalisa dengan analisis bivariat dengan menggunakan uji Chi-Square

## HASIL DAN PEMBAHASAN

*Indeks Brinkman* yang paling banyak ditemui pada penderita kanker paru adalah kategori berat dan pada kelompok kontrol adalah kategori sedang. Berdasarkan hasil uji statistik bivariat dengan menggunakan uji chi-square diperoleh nilai  $p < 0,005$ . Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang bermakna antara *Indeks Brinkman* penderita kanker paru dengan kelompok kontrol. Berdasarkan tabel 1

Tabel 1. Hubungan Indeks Brinkman dengan kejadian Kanker Paru

<i>Indeks Brikman</i>	Kelompok						<i>P-Value</i>
	Kontrol		Kasus		Total		
	n	%	n	%	n	%	
0-200 batang	6	17.1 %	0	.0%	6	8.5%	0.000
200-600 batang	1	54.3 %	6	16.7 %	2	35.2 %	
> 600 batang	1	28.6 %	3	83.3 %	4	56.3 %	
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>100 %</b>	<b>3</b>	<b>100 %</b>	<b>7</b>	<b>100 %</b>	

## DISKUSI

Penelitian ini menemukan bahwa kategori Indeks Brinkman yang paling banyak dijumpai pada kelompok kanker paru adalah kategori berat sedangkan pada kelompok tidak kanker paru adalah kategori sedang. Proporsi Indeks Brinkman untuk kelompok kasus dan kontrol masing-masing 83,3% dan 54,3 %. Hasil uji statistik yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara *Indeks Brinkman* dengan kejadian kanker paru.

Hulma *et al* pada tahun 2014 melakukan penelitian di RSUP. Dr.Jamil Padang memperoleh hasil bahwa penderita kanker paru paling banyak memiliki *Indeks Brinkman* kategori berat yaitu sekitar 49,2%.<sup>9</sup> Hoffman pada tahun 2007

memperoleh hasil bahwa risiko terjadinya kanker paru berbanding lurus dengan *Indeks Brinkman*.<sup>10</sup> Konsumsi rokok yang semakin besar dan paparan zat karsinogen yang lama menyebabkan insiden terjadinya kanker paru juga semakin tinggi. Hoffman (2007) menemukan bahwa terdapat hubungan antara jumlah rokok yang dihisap dengan risiko terjadinya kanker paru yaitu, semakin banyak jumlah rokok yang dihisap semakin besar kemungkinan seseorang menderita kanker paru. Perokok dengan *Indeks Brinkman* berat memiliki risiko 10 kali besar untuk menderita kanker paru dibandingkan perokok dengan *Indeks Brinkman* ringan-sedang.<sup>10</sup> Apabila jumlah rokok yang dihisap semakin banyak maka jumlah

BaP yang terinhalasi juga akan semakin banyak. Semakin banyak BaP yang masuk ke dalam sel epitel paru maka akan semakin banyak BPDE yang terbentuk dan berikatan dengan DNA sehingga terbentuk DNA-Adduct. Jika jumlah DNA-Adduct semakin banyak terjadi pada gen-gen pengatur siklus sel maka risiko untuk menderita kanker paru juga semakin tinggi.<sup>7</sup>

Merokok merupakan faktor risiko terbesar untuk menderita kanker paru. Sekitar 80-90% penderita kanker paru adalah perokok.<sup>11</sup> Seorang perokok akan memiliki risiko 4 kali lebih besar menderita kanker jika jumlah konsumsi rokok satu sampai sembilan batang rokok perhari. Apabila jumlah rokok yang dikonsumsi satu pak perhari (1 pak = 20 batang), faktor risiko menjadi 11 kali lipat lebih besar, dan akan menjadi 20 kali lebih besar jika mengkonsumsi lebih dari dua pak perhari.<sup>7</sup>

---

## KESIMPULAN

---

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan ada hubungan antara indeks Brinkman dengan kejadian kanker paru. Untuk melihat sejauh mana hubungan indeks Brinkman dengan kejadian kanker paru yang merokok sebaiknya juga diperiksa kadar BaP dan BPDE di dalam darah.

---

## DAFTAR PUSTAKA

---

1. GLOBONCAN. Section of Cancer Surveillance, 2012
2. [IARC] International Agency for Research on Cancer. Cancer Research UK, 2014
3. Melindawati, Br.G. Karakteristik Penderita Kanker Paru Rawat Inap di RSUP H. Adam Malik Medan Tahun 2004-2008 [tesis]. Universitas Sumatera Utara. 2009.
4. Soeroso NN, Soeroso L, Syafiuddin T. Kadar *Carcino embryogenic Antigen* (CEA) Serum Penderita Kanker Paru Karsinoma Bukan Sel Kecil di RSUP Adam Malik. Jurnal Respirologi Indonesia 2014; 34:17-25.
5. Danaei G. Causes of cancer in the world: comparative risk assessment of nine behavioural and environmental risk factors. Lancet 2005; 366:1784-93.
6. Goldman R, Enewold L, Pellizzari E, Beach JB, Bowman ED, Krishnan SS, et al. Smoking Increases Carcinogenic Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Human Lung Tissue. Cancer research 2001; 61: 6367-6371
7. Moorthy B, Chu C, Carlin DJ. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons: From Metabolism to Lung Cancer.. TOXICOLOGICAL SCIENCES 2015, 145: 5-15
8. Pfeifer GP, Besaratinia A. Mutational spectra of human cancer. Hum. Genet 2009; 125: 493-506
9. Hulma MA, Basyar M, Mulyani H. Hubungan Karakteristik Penderita dengan Gambaran Sitopatologi pada Kasus Karsinoma Paru yang Dirawat di RSUP Dr. M. Djamil Padang. Jurnal Kesehatan Andalas 2014; 3:196-201
10. Hoffmann D, Hoffmann I. The changing cigarette, 1950-1995. J Toxicol Environ Health 1997; 50:307-64.
11. Reid BC, Ghazarian AA, DeMarini DM, Sapkota A, Jack D, Lan Q et al.. Research opportunities for cancer associated with indoor air pollution from solid-fuel combustion. Environ. Health Perspect 2012; 120: 1495-1498.