

## HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DAN JENIS KELAMIN DENGAN DERAJAT KEPARAHAN *CARPAL TUNNEL SYNDROME* DI RSUD KOTA MATARAM

### *The Relationship Between Body Mass Index and Gender with Carpal Tunnel Syndrome in Mataram City Hospital*

Pande Kadek Deva Widya Iswara Oka<sup>1</sup>, Sukandriani Utami<sup>2</sup>, Nyoman Cahyadi Tri Setiawan<sup>3</sup>, I Wayan Tunjung<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Kedokteran Universitas Islam Al-Azhar

Email: pandekadekdevawidyaiswaraoka@gmail.com

#### **Abstract**

*Carpal Tunnel Syndrome (CTS) is a common disorder with symptoms involving the median nerve. The risk factors for the occurrence of CTS are grouped into individual and physical factors related to work. Individual factors consisted of a history of diabetes mellitus, hypothyroidism, obesity, rheumatoid arthritis, age and gender. In addition, there are work-related physical factors, namely work with repetitive hand movements, gripping or clamping work with force, abnormal postures on the wrist for a long time. Purpose to determine the relationship between BMI and gender with the degree of severity of CTS in Mataram City Hospital. Observational analytic quantitative research with a cross-sectional study design. The sampling technique used a random sampling technique of 34 samples. The research was conducted at the Mataram City Hospital, from November to December 2022. The data obtained was analyzed using the spermaman rank test. Results of the 34 study samples, there were 8 people (23.5%) with BMI < 24.9 kg/m<sup>2</sup> and, 26 people (76.5%) with BMI ≥ 25 kg/m<sup>2</sup>. A total of 13 men (38.2%) and 21 women (61.8%) suffered from CTS. The value of  $p = 0.001$  ( $p < 0.05$ ) with a correlation value of 0.528 for the relationship between BMI and the severity of CTS, and  $p = 0.001$  ( $p < 0.05$ ) with a correlation value of 0.531 for the relationship between gender and the severity of CTS. There is a significant relationship between BMI and gender with the degree of severity of CTS in Mataram City Hospital.*

*Keywords: BMI, Gender, Carpal Tunnel Syndrome Severity*

#### **Abstrak**

*Carpal Tunnel Syndrome (CTS) adalah gangguan umum dengan gejala yang melibatkan nervus medianus. Faktor risiko terjadinya CTS dikelompokkan menjadi faktor individu dan fisik terkait pekerjaan. Faktor individu terdiri dari riwayat penyakit diabetes melitus, hipotiroidisme, obesitas, *arthrititis rheumatoid*, umur, dan jenis kelamin. Selain itu terdapat faktor fisik terkait pekerjaan yaitu pekerjaan dengan gerakan tangan berulang, pekerjaan menggenggam atau menjepit dengan kekuatan, postur abnormal pada pergelangan tangan dalam waktu yang lama. Tujuan penelitian untuk mengetahui hubungan antara IMT dan jenis kelamin dengan derajat keparahan CTS di RSUD Kota Mataram. Penelitian kuantitatif analitik observasional dengan desain penelitian *cross sectional study*. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *random sampling* sebanyak 34 sampel. Penelitian dilakukan di RSUD Kota Mataram, pada bulan November-Desember 2022. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *sperman rank*. Dari 34 sampel penelitian, terdapat 8 orang (23,5%) dengan IMT < 24,9 kg/m<sup>2</sup> dan, 26 orang (76,5%) dengan IMT ≥ 25 kg/m<sup>2</sup>. Sebanyak 13 orang laki-laki (38,2%), dan 21*

orang perempuan (61,8%) menderita CTS. Didapatkan nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ) dengan nilai kolerasi sebesar 0,528 untuk hubungan IMT dengan derajat keparahan CTS, dan nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ) dengan nilai kolerasi sebesar 0,531 untuk hubungan jenis kelamin dengan derajat keparahan CTS. Terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dan jenis kelamin dengan derajat keparahan CTS di RSUD Kota Mataram.

**Kata Kunci:** *IMT, Jenis Kelamin, Derajat Keparahan Carpal Tunnel Syndrome*

## PENDAHULUAN

Pertumbuhan industri dan penambahan tenaga kerja menimbulkan berbagai dampak positif dan dampak negatif. Salah satu dampak negatifnya adalah peningkatan penyakit akibat kerja. *International Labour Organization* (ILO) tahun 2013 menyatakan satu pekerja di dunia meninggal setiap 15 detik karena kecelakaan kerja dan 160 pekerja mengalami sakit akibat kerja. Studi dari Departemen Kesehatan dalam profil masalah kesehatan di Indonesia telah menunjukkan bahwa sekitar 40% penyakit yang diderita pekerja berhubungan dengan pekerjaan dan angka tertinggi diraih oleh gangguan *muskuloskeletal* sekitar 16% (Nurhikmah *et al.*, 2011).

*Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) merupakan salah satu penyakit akibat kerja yang disebabkan oleh adanya disfungsi dari saraf medianus yang terjadi karena peninggian tekanan di dalam terowongan karpal. Gejala yang khas seperti nyeri, parestesia, mati rasa atau sensasi seperti tertusuk-tusuk saat pulih dari kesemutan dalam distribusi saraf medianus tangan, dan biasanya di ibu jari telunjuk dari jari tengah serta bagian radial-radial jari manis. Sebagian kasus CTS tidak diketahui secara jelas penyebabnya, sedangkan pada kasus yang diketahui penyebabnya sangat bervariasi. Penyebab CTS erat hubungannya dengan penggunaan tangan secara berulang dan berlebihan (Morina *et al.*, 2012).

Menurut *National Health Interview Study* (NIHS) memperkirakan prevalensi CTS dengan populasi dewasa sebesar 1.55% (2,6 juta). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dale *et al.* (2013) di Amerika Serikat data yang diambil dari tahun 2001 sampai 2010 didapatkan insiden CTS yaitu 2,3/100 orang setiap tahunnya. *Carpal Tunnel Syndrome* lebih sering terjadi pada perempuan daripada laki-laki dengan usia berkisar 25-64 tahun, prevalensi tertinggi pada perempuan >55 tahun, biasanya antara 40-60 tahun CTS adalah jenis neuropati jebakan yang paling sering ditemui. Gejala tersebut bersifat unilateral pada 42% kasus (29% kanan, 13% kiri) dan 58% bilateral (GorschéR, 2001). Prevalensi CTS di Indonesia dalam masalah kerja belum diketahui karena sangat sedikit diagnosis penyakit diakibatkan kerja yang telah dilaporkan (Aripin *et al.*, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Callaghan *et al.* (2018) di China membuktikan bahwa obesitas merupakan salah satu pemicu terjadinya penyakit pada saraf tepi. Penelitian ini membuktikan teori bahwa obesitas menjadi salah satu faktor risiko terjadinya penyakit pada saraf tepi. Sehingga diperlukan intervensi lebih, mengingat tingkat urgensi dari hubungan antara kedua penyakit ini cukup tinggi (Callaghan *et al.*, 2018). Tatalaksana obesitas dapat menghabiskan biaya besar, padahal sebenarnya obesitas merupakan suatu kondisi yang dapat dicegah (Hruby *et al.*, 2016)

Obesitas merupakan salah satu faktor risiko munculnya penyakit CTS. Penelitian yang dilakukan di India tahun 2018 menunjukkan prevalensi berat badan lebih pada pasien CTS adalah sebesar 51 % dan Obesitas sebesar 8% (Sharief *et al.*, 2018). Obesitas akan meningkatkan produksi dari *Advanced*

*Glycation End Product* (AGE) dikarenakan proses dislipidemia, hiperglikemia, dan peningkatan dari proses polyol. Peningkatan AGE ini meningkatkan jumlah *diacylglycerol* dan *protein kinase C* yang mana akan berujung pada peningkatan *angiotensin II* dan *endothelin-1* serta penurunan dari *nitric oxide*, *prostacyclin*, dan *endothelium-derived hyperpolarizing factor*. Peningkatan dan penurunan tersebut membuat terjadinya kerusakan pembuluh darah dan menyebabkan penurunan pasokan darah kepada sel saraf & ganglion serta kenaikan dari hipoksia endoneural. Kelainan tersebut berujung pada terjadinya neuropati dan peningkatan tekanan karpal, yang jika terjadi pada saraf medianus maka akan menghasilkan CTS (Nakamoto *et al.*, 2014; Kuroda *et al.*, 2017).

Dalam rentang 10 tahun terakhir terdapat kecenderungan status gizi masyarakat Indonesia ke arah berat badan berlebih atau obesitas. Data riset kesehatan dasar (RISKESDAS) tahun 2007 menunjukkan status gizi masyarakat Indonesia berdasarkan nilai Indeks Massa Tubuh (IMT) pada kelompok usia di atas 18 tahun adalah 14,8% kurus, 66,8% normal, 8,8% gizi lebih dan 10,3% obesitas. Adapun hal ini terdapat perbedaan nilai dibandingkan tahun 2013 yaitu 8,4% kurus, 62,6% normal, 13,3% berat badan lebih dan 15,4% obesitas. Selain itu, untuk status gizi masyarakat Indonesia pada tahun 2017 berdasarkan IMT bahwa 5% kurus, 54,6% normal, 14,6% berat badan lebih dan 25,8% obesitas.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Sharief *et al.* (2018) di India diketahui bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara derajat keparahan CTS dengan indeks massa tubuh pasien. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Nageeb *et al.* (2018) di Mesir menunjukkan hasil yang sama. Namun, terdapat hasil yang berbeda dalam penelitian yang dilakukan oleh Mansoor *et al.* (2017) di Pakistan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara derajat keparahan CTS dan indeks massa tubuh.

Dengan tingginya prevalensi, tingkat morbiditas CTS, dan parahnya komplikasi yang mungkin terjadi, serta belum adanya penelitian mengenai hubungan indeks massa tubuh dengan derajat keparahan CTS di Bagian Ilmu Saraf RSUD Kota Mataram, peneliti tertarik untuk meneliti hubungan IMT dan jenis kelamin dengan derajat keparahan CTS di RSUD Kota Mataram.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan metode *analytys observational* dengan desain penelitian *cross sectional study*. *Cross sectional study* merupakan penelitian epidemiologi yang paling sering dikerjakan pada bidang kesehatan. Desain penelitian ini mempelajari dinamika hubungan antara faktor-faktor risiko dengan efek yang berupa penyakit atau status kesehatan tertentu dengan model pendekatan *point time*. Desain penelitian *cross sectional* ditandai dengan ciri-ciri berupa pengukuran variabel bebas (faktor risiko) dan variabel terikat (efek) yang dilakukan secara simultan atau pada saat yang bersamaan (Irmawartini & Ningsih, 2017). Penelitian ini dilakukan di RSUD Kota Mataram pada bulan November sampai Desember 2022. Sampel dalam penelitian ini adalah pasien penderita *carpal tunnel syndrome* yang berobat di Poli Saraf RSUD Kota Mataram serta memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang ditetapkan. Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode *simple random sampling* dengan jumlah sampel 34 orang.

**HASIL DAN PEMBAHASAN****Hubungan IMT dengan Derajat Keparahan CTS**

Berdasarkan hasil penelitian sejumlah 34 sampel penelitian terdapat 8 orang (23,5%) dengan IMT < 24,9 kg/m<sup>2</sup> dan, sejumlah 26 orang (76,5%) dengan IMT ≥ 25 kg/m<sup>2</sup>. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa mayoritas pasien memiliki IMT ≥ 25 kg/m<sup>2</sup> dalam katagori BB lebih hingga obesitas. Hal ini dapat terjadi dikarenakan pola makan, pola hidup, dan gangguan metabolik lain menjadi faktor pemicu obesitas. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putra pada tahun 2019 didapatkan IMT pada pasien CTS dalam katagori BB lebih hingga obesitas IMT ≥ 25,00 yaitu sebanyak 55%. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sharief di India pada tahun 2018 di dapatkan status IMT pada pasien CTS adalah berat badan lebih sebanyak 51% dan obesitas sebanyak 8%. Hal ini terjadi diduga akibat peningkatan tekanan pada terowongan karpal dan penekanan akibat akumulasi dari lemak (Putra, 2019; WHO, 2018 ; Mansoor *et al.*, 2017; Sharief *et al.*, 2018).

Berdasarkan uji statistik menggunakan uji kolerasi *spearman rank* di dapatkan nilai P=0,001 (P<0,05) dan nilai kolerasi sebesar 0,528 dengan nilai positif. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat korelasi bermakna antara dua variabel yang di uji dengan kekuatan korelasi sedang, hasil analisis ini juga menunjukkan bahwa H<sub>0</sub> ditolak yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara IMT berpengaruh secara signifikan terhadap derajat keparahan CTS pada pasien terdiagnosis CTS di poli saraf RSUD Kota Mataram.

Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Putra pada tahun 2019 didapatkan hubungan signifikan antara IMT dengan derajat keparahan CTS dengan nilai *p-value* =0,03 (<0,05). Pada penelitian yang dilakukan oleh Sharief terdapat juga hubungan signifikan antara IMT dengan derajat keparahan CTS dengan nilai *p-value* = 0,03 (<0,05). Dari kedua penelitian tersebut dapat disimpulkan IMT dengan derajat keparahan CTS memiliki hubungan yang signifikan (Putra, 2019; Sharief *et al.*, 2018; Naggeb *et al.*, 2018).

Berdasarkan penelitian dilakukan oleh Brian C. Callaghan *et al.* di China pada tahun 2018 bahwa obesitas dapat menjadi pemicu terjadinya penyakit pada saraf tepi. Hal ini terjadi karena obesitas dan sindrom metabolik yang menyebabkan kerusakan pada saraf akibat dari deposit lemak di saraf, stres oksidatif, disfungsi mitokondria dan efek glikolisis protein ekstraseluler (Callaghan *et al.*, 2018).

Obesitas akan meningkatkan produksi dari *advanced glycation end product* (AGE) dikarenakan proses dislipidemia, hiperglikemia, dan peningkatan dari proses *polyol*. Peningkatan AGE ini meningkatkan jumlah *diacylglycerol* dan *protein kinase C* yang mana akan berujung pada angiotensin II dan endothelin- 1 serta penurunan dari *nitric oxide*, *prostacyclin*, dan *endothelium-derived hyperpolarizing factor*. Peningkatan dan penurunan tersebut membuat terjadinya kerusakan pembuluh darah dan menyebabkan penurunan pasokan darah kepada sel saraf & ganglion serta kenaikan dari hipoksia endoneural. Kelainan tersebut berujung pada terjadinya neuropati dan peningkatan tekanan carpal, yang jika terjadi pada saraf medianus maka akan menyebabkan CTS (Nakamoto *et al.*, 2014; Gerrits, 2015).

**Hubungan Jenis Kelamin dengan Derajat Keparahan CTS**

Berdasarkan sejumlah 34 sampel penelitian terdapat 13 orang (38,2%)

laki-laki, dan 21 orang (61,8%) perempuan lebih banyak terdiagnosis CTS. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Bonfiglioli *et al* pada tahun 2013 menemukan bahwa perempuan berisiko tinggi dibandingkan laki-laki mengalami CTS. Keadaan tersebut terjadi merupakan pengaruh hormon yang berperan pada saat perempuan mengalami menopause yang berperan penting terhadap tingginya insiden CTS pada perempuan (Bonfiglioli *et al.*, 2013 ; Duncan *et al.*, 2017).

Hal ini juga dapat dipengaruhi oleh aktivitas fisik yang dilakukan perempuan, mayoritas perempuan melakukan aktivitas fisik seperti mencuci, mengulek dan memasak yang dapat menekan langsung terowongan karpal. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Tamba pada tahun 2006 di Semarang yaitu sebesar 94,2% dari 34 pasien. Dalam penelitian tersebut didapatkan 61,8% pekerjaan pasien CTS ibu rumah tangga dengan kegiatan mencuci, memasak dan mengulek. Selain itu pekerjaan administrasi dan guru sebesar 23,5% yang dilakukan bertahun-tahun sehingga meningkatkan risiko mengalami CTS (Tamba dkk., 2008).

Berdasarkan uji statistik menggunakan uji korelasi *spearman rank* di dapatkan nilai  $P=0,001$  ( $P<0,05$ ) dan nilai korelasi sebesar 0,531 dengan nilai positif. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat korelasi bermakna antara dua variabel yang di uji dengan kekuatan korelasi sedang, hasil analisis ini juga menunjukkan bahwa  $H_0$  ditolak, yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin terhadap derajat keparahan CTS pada pasien terdiagnosis CTS di poli saraf RSUD Kota Mataram. Jenis kelamin dapat berpengaruh langsung dengan kejadian CTS berdasarkan hasil pengamatan rekam medis didapatkan perempuan yaitu 58,8% lebih banyak terdiagnosis CTS. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putra pada tahun 2019 yaitu 85,3% perempuan dari 34 pasien. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan pada perempuan dua kali lebih berisiko mengalami obesitas dibandingkan laki-laki. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nageeb *et al.*, pada tahun 2017 yaitu 62,2% dari 50 pasien. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan populasi obesitas yang banyak terjadi pada perempuan diatas usia 40 tahun diikuti dengan keadaan menopause (Putra, 2019; Nageeb *et al.*, 2018; Mansoor *et al.*, 2017).

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian terkait dengan hubungan IMT dan jenis kelamin terhadap derajat keparahan CTS di RSUD Kota Mataram dapat disimpulkan bahwa pada sampel sejumlah 34 orang terdapat 8 orang (23,5%) dengan  $IMT < 24,9$   $kg/m^2$  dan, 26 orang (76,5%) dengan  $IMT \geq 25$   $kg/m^2$  % perempuan yang menderita CTS di RSUD Kota Mataram. Sejumlah 13 orang (38,2%) laki-laki, dan 21 orang (61,8%) perempuan yang menderita CTS di RSUD Kota Mataram. Terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dengan derajat keparahan CTS di RSUD Kota Mataram. Terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan derajat keparahan CTS di RSUD Kota Mataram.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Aripin, T. N., Rasjad, A. S., Nurimaba, N., Djojogugito, M. A., & Irasanti, S. N. (2019). Hubungan Durasi Mengetik Komputer dan Posisi Mengetik Komputer dengan Gejala *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) pada Karyawan



- Universitas Islam Bandung. *Jurnal Integrasi Kesehatan & Sains*, 1(2), 97–101. <https://doi.org/10.29313/jiks.v1i2.4352>
- Aboonq MS. Pathophysiology of carpal tunnel syndrome. *Neurosciences (Riyadh)* [Internet]. 2015;20(1):4–9
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, [RISKESDAS] Riset Kesehatan Dasar. Departemen Kesehatan, Republik Indonesia. Jakarta;2007
- Bonfiglioli R, Mattioli S, Armstrong TJ, Graziosi F, Marinelli F, Farioli A, et al. Validation of the ACGIH TLV for hand activity level in the OCTOPUS cohort: A two-year longitudinal study of carpal tunnel
- Callaghan BC, Gao LL, Li Y, Zhou X, Reynolds E, Banerjee M, et al. Diabetes and obesity are the main metabolic drivers of peripheral neuropathy. *Ann Clin Transl Neurol*. 2018;5(4):397–405
- Craig E, Bland R, Ndirangu J, Reilly JJ. Use of mid-upper arm circumference for determining overweight and overfatness in children and adolescents. *Arch Dis Child*. 2014;99(8):763–6
- Duarsa, A. B. S., Arjita, I. P. D., Ma'ruf, F., Mardiah, A., Anafi, F., Budiarto, J., & Utami, S. (2021). *Buku Ajar Penelitian kesehatan (B. Murti, Musyarafah, I. P. D. Arjita, & I. G. A. Adnyana (eds.); 1st ed.)*. Fakultas Kedokteran Universitas Islam Al-Azhar.
- Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Barat. *Profil Kesehatan Sumatera Barat Tahun 2015*. Padang;2016.
- Duncan SFM, Kakinoki R. Carpal Tunnel Syndrome and Related Median Neuropathies [Internet]. 2017.
- DeTata V. Age-related impairment of pancreatic beta-cell function: Pathophysiological and cellular mechanisms. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2014;5(SEP):1–8
- Ghaisani, D. A., Jayanti, S., & Ekawati, E. (2021). Faktor risiko kejadian carpal tunnel syndrome (cts) pada pekerjaan pengguna komputer: literature review. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 104–111.
- Grantham JP, Henneberg M. The estrogen hypothesis of obesity. *PLoS One*. 2014;9(6):1–7
- Gerrits EG. Limited joint mobility syndrome in diabetes mellitus: A minireview. *World J Diabetes* [Internet]. 2015;6(9):1108.
- Govindan M, Gurm R, Mohan S, Kline-Rogers E, Corriveau N, Goldberg C, et al. Gender Differences in Physiologic Markers and Health Behaviors Associated With Childhood Obesity. *Pediatrics*[Internet]. 2013;132(3):468–74.
- Ginsberg, Lionel. *Lecture Notes: Neurologi*. Edisi Delapan. Erlangga Jakarta. 2007.
- Harrianto, Ridwan. “Occupational Overuse Syndrome”. *Jurnal Kedokteran Trisakti*. Vol. 18 No. 2. 1999.
- Huldani. *Carpal Tunnel Syndrome*. Referat. Universitas Lambung Mangkurat. Fakultas kedokteran Banjarmasin. 2013.
- Hruby A, Hu FB. HHS Public Access. *Pharmacoeconomics: The Epidemiology of Obesity*. 2016;33(7):673–89.
- Heymsfield SB, Wadden TA. *Mechanisms, Pathophysiology, and Management of Obesity*.
- Hales CM, Carroll MD, Fryar CD, Ogden CL. *Prevalence of Obesity Among Adults and Youth: United States, 2015–2016*. NCHS Data Brief [Internet].



2017;288(288):1–8.

- Iriani, T. Hubungan Repetitive Motion dengan Keluhan Carpal Tunnel Syndrome pada Pekerja Menjahit di Bagian Konveksi PT Dan Liris Sukoharjo Surakarta. Solo. Skripsi FK Universitas Sebelas Maret Sukoharjo . 2010.
- Irmawartini, & Nurhaedah. (2017). Bahan Ajar Kesehatan Lingkungan Metodologi Penelitian.
- Jeffrey n. Katz, et al. Carpal Tunnel Syndrome. N Engl J Med, 2002. Vol. 346, No. 23.2011.
- Kurniawan, B., Jayanti, S., & Setyaningsih, Y. (2014). Faktor Risiko Kejadian Carpal Tunnel Syndrome (CTS) pada Wanita Pemetik Melati di Desa Karangcengis, Purbalingga. Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia, 3(1), 31–37.
- Kurniawan, *et al.* Faktor Risiko Kejadian Carpal Tunnel Syndrome pada Wanita Pemetik Melati di Desa Karangcengis, Purbalingga. Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia. Vol.3, No.1.2008.
- Kuroda M, Sakaue H. Adipocyte Death and Chronic Inflammation in Obesity. J Med Investig [Internet]. 2017;64(3.4):193–6
- Kemenkes RI. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Indonesia tahun 2013. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kemenkes RI; 2013
- Kementrian Kesehatan RI. Buku saku pemantauan Status Gizi dan Indikator Kinerja Gizi tahun 2017.Kemenkes RI. Jakarta;2018
- Khabazkhoob M, Emamian MH, Hashemi H, Shariati M, Fotouhi A. Prevalence of Overweight and Obesity in the Middle-age Population: A Priority for the Health System. Iran J Public Health
- Levy et al., Occupational and Environmental Health Recognizing and Preventing Disease and Injury. Sixth Edition. Oxford University Press.2011
- Lubis, Halinda Sari. Sindroma Terowongan Karpal Akibat Kerja. Jurnal Departemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja, FKM USU.2006.
- Lukman dan Nurna Ningsih. Asuhan Keperawatan pada Klien dengan Gangguan Sistem Muskuloskeletal. Salemba Medika. Jakarta. 2009.
- Merijanti S, Lie T. Gerakan Repetitif Berulang sebagai Faktor Risiko Terjadinya Sindrom Terowongan Karpal pada Pekerja Wanita di Pabrik Pengol
- Mansoor S, Siddiqui M, Mateen F, Saadat S, Khan ZH, Zahid M, et al. Prevalence of Obesity in Carpal Tunnel Syndrome Patients: A Cross-Sectional Survey. Cureus [Internet]. 2017;9(7):3–9.
- Mondelli M, Aretini A, Ginanneschi F, Greco G, Mattioli S. Journal of the Neurological Sciences Waist circumference and waist-to-hip ratio in carpal tunnel syndrome : A case – control study. J Neurol Sci [Internet]. 2014;338(1– 2):207–13.
- Notoatmodjo, Soekidjo, 2003. Pendidikan Dan Prilaku Kesehatan, Jakarta: Rineka Cipta.
- Nageeb RS, Shehta N, Nageeb GS, Omran AA. Body mass index and vitamin D level in carpal tunnel syndrome patients. Egypt J Neurol Psychiatry Neurosurg [Internet]. 2018;54(1):14.
- Notoatmodjo, S. (2018). *Metodologi Penelitian Kesehatan* (3rd ed.). PT Rineka Cipta.
- Nakamoto H, Hamada C, Shimaoka T, Sekiguchi Y, Io H, Kaneko K, et al.



- Accumulation of advanced glycation end products and beta2-microglobulin in fibrotic thickening of the peritoneum in long-term peritoneal dialysis patients. *J Artif Organs*. 2014;17(1):60–8
- Paramita, Tini, K., Budiarsa, I. G. N. K., & Samatra, D. P. G. P. (2021). Prevalensi dan Karakteristik *Carpal Tunnel Syndrome* pada Pekerja Garmen di Kota Denpasar. *Jurnal Medika Udayana*, 10(2), 6–11. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum>.
- Puchalski P, Zyluk P, Szlosser Z, Zyluk A. Factors involved in the clinical profile of carpal tunnel syndrome. *Handchirurgie · Mikrochirurgie · Plast Chir [Internet]*. 2018;50(01):8–13.
- Pinto KA, Griep RH, Rotenberg L, Da Conceição Chagas Almeida M, Barreto RS, Aquino EML. Gender, time use and overweight and obesity in adults: Results: Of the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA- Brasil). *PLoS One*. 2018;13(3):1–13.
- Priyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Zifatama Publishing.
- Putra. 2019. *Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Derajat Keparahan Carpal Tunnel Syndrome di RSUD DR. M. DJAMIL Periode 2017-2018*. Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang.
- Rm, Y., & Sitompul, B. (2019). *350-Article Text-1045-4-10-20190619 (3)*. 5.
- Sekarsari, D., pratiwi, A., & Farzan, A. (2017). Hubungan Lama Kerja, Gerakan Repetitif Dan Postur Janggal Pada Tangan Dengan Keluhan *Carpal Tunnel Syndrome* (Cts) Pada Pekerja Pemecah Batu Di Kecamatan Moramo Utara Kabupaten Konawe Selatan Tahun 2016. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat Unsyiah*, 2(6), 184961.
- Sharief F, Kanmani J, Kumar S. Risk factors, symptom severity and functional status among patients with carpal tunnel syndrome. *Neurol India* 2018;66:743- 46
- Tamba LMT, Pudjowidyanto H. *Media Medika. Karakteristik Penderita Sindroma Terowongan Karpal di Poliklinik Instalasi Rehabilitasi Medik RS dr. Kariadi Semarang 2006*. Semarang;2008
- World Health Organization (2018). Obesity and overweight. World Health Organization. <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesityand-overweight> - Diakses September 2018
- Watanabe Y, Saito I, Henmi I, Yoshimura K, Maruyama K, Yamauchi K, et al. Skipping Breakfast is Correlated with Obesity. *J Rural Med JRM / Japanese Assoc Rural Med [Internet]*. 2014;9(2):51–8
- Wyatt HR. Update on Treatment Strategies for Obesity. *J Clin Endocrinol Metab [Internet]*. 2013;98(4):1299–306
- Yuliarini, N. N., & Marhaeni, A. A. I. N. (2019). *Metode Riset Jilid ke 2*. cv. sastra.

