

Hubungan Konsumsi Kerang Dengan Tekanan Darah Pada Masyarakat Pesisir

I Nyoman Arhi Basudewa¹, Yuswanto Setyawan^{2*}

^{1,2}Fakultas Kedokteran, Universitas Ciputra Surabaya, CitraLand CBD Boulevard, Made, Kec. Sambikerep, Surabaya, Jawa Timur 60219
Email: yuswanto_setyawan@yahoo.com^{2*}

Abstrak

Kerang merupakan salah satu sumber pangan laut yang kaya gizi dan banyak dikonsumsi masyarakat pesisir, namun konsumsi berlebih dapat menimbulkan risiko kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara konsumsi kerang dengan tekanan darah serta profil kardiovaskular pada masyarakat pesisir. Metode: Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan potong lintang. Populasi penelitian adalah masyarakat pesisir berusia 25–60 tahun, dengan jumlah sampel 135 responden yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Variabel independen adalah konsumsi kerang, sedangkan variabel dependen adalah tekanan darah. Data dikumpulkan melalui wawancara terstruktur dan pengukuran tekanan darah dengan sphygmomanometer. Analisis data dilakukan menggunakan uji Chi-Square untuk hubungan kategori dan uji korelasi Spearman untuk variabel kontinu. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara frekuensi konsumsi kerang dengan tekanan darah ($p < 0,05$), di mana konsumsi kerang dalam jumlah sedang berhubungan dengan profil tekanan darah yang lebih stabil. Kesimpulan: Konsumsi kerang dapat memberikan manfaat kardiovaskular, namun frekuensi dan jumlah.

Keywords: Hipertensi, Kardiovaskular, Kerang, Konsumsi, Tekanan darah

PENDAHULUAN

Penyakit kardiovaskular masih menjadi penyebab utama kematian di seluruh dunia. Organisasi Kesehatan Dunia melaporkan lebih dari 17,9 juta kematian tiap tahun disebabkan oleh penyakit ini, dengan hipertensi sebagai faktor risiko paling dominan (WHO, 2023). Secara global, prevalensi hipertensi terus meningkat seiring perubahan gaya hidup, terutama pola diet tinggi natrium dan rendah serat (Zhou et al., 2021). Di kawasan Asia, beban hipertensi lebih tinggi di negara berkembang akibat transisi gizi dan meningkatnya konsumsi makanan olahan tinggi garam (Sharma et al., 2020).

Dalam konteks Indonesia, hipertensi masih menjadi masalah kesehatan

masyarakat dengan prevalensi mencapai 35,3% berdasarkan Riskesdas 2023, meningkat dari 34,1% pada 2018. Salah satu kebiasaan diet yang menonjol adalah tingginya konsumsi makanan laut, termasuk kerang, yang banyak dijumpai di wilayah pesisir maupun perkotaan (FAO, 2020). Kerang merupakan sumber protein hewani yang kaya asam lemak omega-3, zinc, dan selenium, sehingga berpotensi mendukung kesehatan kardiovaskular (Gao et al., 2021). Beberapa penelitian melaporkan manfaat konsumsi kerang dalam menurunkan trigliserida dan menekan inflamasi sehingga berkontribusi pada pencegahan penyakit jantung (Kris-Etherton et al., 2020; Zhang et al., 2022).

Namun demikian, kandungan kolesterol dan natrium pada kerang menimbulkan kekhawatiran karena berpotensi meningkatkan tekanan darah dan kadar LDL (Martínez-González et al., 2020; Rahman et al., 2022). Temuan ini menimbulkan kontroversi ilmiah: sebagian studi menekankan manfaat protektif kerang, sementara yang lain menunjukkan peningkatan tekanan darah, terutama pada populasi dengan konsumsi tinggi (Hasan, 2015; Sudayasa, 2017; Reza et al., 2020). Selain itu, isu kontaminasi logam berat pada kerang juga dilaporkan dapat memperburuk profil kardiometabolik (Denil et al., 2020).

Meskipun konsumsi kerang merupakan bagian dari budaya makan masyarakat Indonesia, hingga kini belum ada penelitian yang secara spesifik menganalisis hubungan konsumsi kerang dengan profil tekanan darah pada masyarakat pesisir Indonesia. Gap penelitian ini penting mengingat adanya ketidakpastian ilmiah mengenai manfaat dan risiko konsumsi kerang terhadap kesehatan kardiovaskular.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan konsumsi kerang dengan profil tekanan darah pada masyarakat pesisir Indonesia. Hipotesis yang diajukan adalah terdapat hubungan signifikan antara konsumsi kerang dengan tekanan darah sebagai salah satu indikator kesehatan kardiovaskular.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional* analitik, yaitu pengambilan data pada satu titik waktu untuk menilai hubungan antara konsumsi kerang dan profil tekanan darah. Populasi penelitian adalah masyarakat dewasa di wilayah pesisir dengan sampel minimal 135 responden yang ditentukan menggunakan rumus Slovin (tingkat kesalahan 5%) dan diambil secara purposive sampling. Kriteria inklusi meliputi usia 18–60 tahun, tinggal di wilayah pesisir, mengonsumsi kerang minimal satu kali per minggu selama tiga bulan terakhir, serta bersedia menandatangani informed consent. Kriteria eksklusi mencakup penyakit kronis berat seperti gagal ginjal stadium lanjut, gagal jantung dekompensasi, penyakit hati, kondisi kehamilan, atau penggunaan obat antihipertensi yang baru dimulai.

Data dikumpulkan melalui kuesioner terstruktur mengenai frekuensi dan porsi konsumsi kerang, pengukuran tekanan darah menggunakan sphygmomanometer digital terkalibrasi, serta pengukuran antropometri (berat dan tinggi badan). Kuesioner divalidasi melalui penilaian ahli (content validity), uji coba lapangan, serta pengukuran reliabilitas dengan Cronbach's alpha dan test-retest Intraclass Correlation Coefficient (ICC).

Variabel independen adalah konsumsi kerang (frekuensi dan porsi), sedangkan variabel dependen adalah tekanan darah sistolik dan diastolik yang dikategorikan normal, pra-hipertensi, dan hipertensi sesuai

klasifikasi WHO (2021). Variabel kontrol mencakup usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh, dan riwayat merokok.

Analisis data dilakukan menggunakan SPSS versi 26 meliputi analisis deskriptif (univariat), analisis bivariat dengan uji Chi-Square dan korelasi Spearman, serta analisis multivariat menggunakan regresi logistik atau regresi linier sesuai karakteristik data untuk mengendalikan faktor perancu, dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$. Penelitian ini telah mendapat persetujuan etik dari komite etik penelitian dan seluruh responden memberikan informed consent sebelum berpartisipasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan sebanyak 135 responden yang dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Data yang diperoleh mencakup karakteristik demografis responden, frekuensi konsumsi kerang, serta profil tekanan darah. Analisis dilakukan untuk mengetahui hubungan konsumsi kerang dengan profil kardiovaskular menggunakan uji Chi-Square dan korelasi Spearman.

Tabel 1. Karakteristik Demografi Responden

Karakteristik	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia	18–30 tahun	40	29,6
	31–45 tahun	55	40,7
	46–60 tahun	40	29,6
Jenis Kelamin	Laki-laki	70	51,9
	Perempuan	65	48,1
Status Gizi (IMT)	Normal	78	57,8
	Overweight	32	23,7
	Obesitas	25	18,5
Kebiasaan Merokok	Perokok	50	37,0
	Tidak Merokok	85	63,0

Karakteristik responden menunjukkan bahwa sebagian besar berada pada kelompok usia produktif 31–45 tahun (40,7%), dengan distribusi jenis kelamin relatif seimbang. Lebih dari separuh responden memiliki status gizi normal (57,8%), sedangkan obesitas ditemukan pada 18,5%. Selain itu, mayoritas responden tidak merokok (63,0%), meskipun terdapat 37,0% yang memiliki kebiasaan merokok.

Tabel 2. Distribusi Konsumsi Kerang pada Responden

Kategori Konsumsi	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Rendah ($\leq 1x$ /minggu)	40	29,6
Sedang (2–3x/minggu)	55	40,7
Tinggi ($\geq 4x$ /minggu)	40	29,6

Sebagian besar responden memiliki konsumsi kerang pada tingkat sedang (40,7%), sementara jumlah yang mengonsumsi kerang rendah maupun tinggi relatif sama (29,6%). Hal ini menunjukkan variasi pola konsumsi kerang di masyarakat pesisir

Tabel 3. Distribusi Tekanan Darah Responden

Kategori Tekanan Darah	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Normal	60	44,4
Pra-hipertensi	45	33,3
Hipertensi	30	22,2

Hampir separuh responden berada pada kategori tekanan darah normal (44,4%). Namun, terdapat 33,3% responden dengan pra-hipertensi dan 22,2% dengan hipertensi, yang menunjukkan adanya potensi risiko kesehatan kardiovaskular pada populasi ini.

Tabel 4. Hubungan Konsumsi Kerang dengan Tekanan Darah

Konsumsi Kerang	Normal (n, %)	Pra-hipertensi (n, %)	Hipertensi (n, %)	Total (n, %)	p-value Chi-Square	Spearman rho	p-value Spearman
Rendah	12 (30,0%)	15 (37,5%)	13 (32,5%)	40 (100%)	0,042*	-0,216	0,012*
Sedang	30 (54,5%)	17 (30,9%)	8 (14,5%)	55 (100%)			
Tinggi	18 (45,0%)	13 (32,5%)	9 (22,5%)	40 (100%)			
Total	60 (44,4%)	45 (33,3%)	30 (22,2%)	135 (100%)			

Uji Chi-Square menunjukkan terdapat hubungan signifikan antara kategori konsumsi kerang dengan kategori tekanan darah ($p=0,042$). Uji Spearman menghasilkan koefisien korelasi negatif lemah ($\rho = -0,216$; $p=0,012$), yang berarti semakin tinggi frekuensi konsumsi kerang, cenderung semakin rendah kategori tekanan darah responden. Hasil ini mendukung hipotesis bahwa konsumsi kerang dalam jumlah sedang dapat berkontribusi pada profil kardiovaskular yang lebih baik.

Penelitian ini menemukan bahwa konsumsi kerang berhubungan signifikan dengan tekanan darah; konsumsi sedang memberikan profil kardiovaskular yang lebih baik. Temuan ini menegaskan bahwa hubungan antara konsumsi kerang dan kesehatan kardiovaskular tidak bersifat linear, melainkan mengikuti pola dosis-respons. Konsumsi rendah cenderung tidak memberikan manfaat maksimal karena jumlah omega-3 dan mineral yang masuk ke tubuh belum cukup untuk menimbulkan efek protektif. Sebaliknya, konsumsi yang terlalu tinggi justru meningkatkan risiko karena adanya akumulasi natrium dari kerang maupun dari proses pengolahan makanan, sehingga dapat memicu retensi cairan dan peningkatan tekanan darah (WHO, 2023). Oleh karena itu, konsumsi

moderat memberikan titik keseimbangan yang paling menguntungkan, di mana asupan omega-3, protein, dan mineral tetap optimal tanpa disertai risiko kelebihan natrium.

Interpretasi ini konsisten dengan literatur yang menyatakan bahwa manfaat makanan laut, termasuk kerang, sangat bergantung pada pola konsumsi dan cara pengolahannya. Konsumsi sedang dengan cara pengolahan sehat seperti direbus atau dikukus dapat mempertahankan kandungan nutrisi, sementara pengolahan dengan banyak garam, saus, atau bahan tambahan lain justru meningkatkan risiko hipertensi (Martínez-González et al., 2020). Dengan demikian, konsumsi kerang dalam jumlah wajar bukan hanya soal frekuensi, tetapi juga menyangkut bagaimana makanan tersebut diolah sebelum dikonsumsi.

Mekanisme Biologis

Secara biologis, manfaat utama kerang terhadap kesehatan kardiovaskular terletak pada kandungan omega-3, magnesium, kalium, dan protein. Omega-3 terbukti menurunkan tekanan darah melalui mekanisme vasodilatasi, perbaikan fungsi endotel, dan pengurangan resistensi vaskular perifer (Zhang et al., 2022). Magnesium dan kalium berperan dalam menjaga keseimbangan elektrolit serta mengurangi stimulasi sistem saraf simpatis, yang pada akhirnya menurunkan kontraksi otot polos vaskular (Sharma et al., 2020). Sementara itu, protein kerang dapat meningkatkan metabolisme lipid dan memperbaiki sensitivitas insulin, sehingga

mendukung kesehatan pembuluh darah (Rahman et al., 2022).

Namun, manfaat ini dapat berkurang atau bahkan berbalik menjadi risiko bila konsumsi kerang terlalu tinggi. Kerang juga mengandung natrium, dan bila dikonsumsi berlebihan atau diolah dengan tambahan garam yang tinggi, natrium dapat memicu peningkatan volume plasma, vasokonstriksi, dan akhirnya hipertensi (Liu et al., 2022). Selain itu, paparan logam berat seperti timbal dan kadmium yang ditemukan pada kerang dari perairan tercemar dapat meningkatkan stres oksidatif dan kerusakan endotel, sehingga memperburuk profil tekanan darah (Denil et al., 2020; Silva-Caicedo et al., 2024). Dengan demikian, kerang dapat dianggap sebagai pangan fungsional “berwajah ganda”, bermanfaat pada tingkat konsumsi moderat namun berisiko pada konsumsi berlebihan atau dari sumber yang terkontaminasi.

Perbandingan dengan Studi Terkini

Hasil penelitian ini konsisten dengan sejumlah studi terbaru. Liu et al. (2022) melaporkan bahwa konsumsi seafood dalam jumlah sedang menurunkan tekanan darah, sementara konsumsi berlebihan tidak memberikan manfaat tambahan dan bahkan berpotensi meningkatkan tekanan darah akibat asupan natrium yang tinggi. Miyake et al. (2023) juga menemukan hasil serupa di Jepang, di mana konsumsi seafood yang tinggi dengan kandungan garam justru berkorelasi dengan prevalensi hipertensi lebih besar pada masyarakat pesisir. Hal ini menegaskan bahwa jumlah dan cara

pengolahan sangat menentukan efek kesehatan dari kerang.

Studi meta-analisis internasional juga memperkuat temuan ini. Gao et al. (2021) dan Kanelos-Demetrios et al. (2022) menunjukkan bahwa omega-3 dari seafood dapat menurunkan tekanan darah secara signifikan, tetapi manfaat ini tidak meningkat secara linear dengan jumlah konsumsi. Artinya, konsumsi moderat sudah cukup untuk memberikan manfaat maksimal, sementara konsumsi berlebihan tidak menambah keuntungan kesehatan. Penelitian di Indonesia juga mendukung hal ini, meski hasilnya masih bervariasi. Hasan (2015) dan Sudayasa (2017) menemukan adanya hubungan antara konsumsi kerang dan tekanan darah, tetapi faktor gaya hidup lain seperti aktivitas fisik memengaruhi hasil. Reza et al. (2020) menambahkan bahwa pola pengolahan makanan laut sangat menentukan apakah efeknya protektif atau justru berisiko.

Implikasi Praktis

Temuan penelitian ini memiliki implikasi penting bagi masyarakat pesisir, di mana kerang merupakan salah satu sumber protein utama. Konsumsi kerang sebaiknya direkomendasikan dalam jumlah moderat, yaitu dua hingga tiga kali per minggu dalam porsi sedang, dengan cara pengolahan yang rendah natrium seperti direbus atau dikukus. Pendekatan ini memungkinkan masyarakat tetap memperoleh manfaat gizi tanpa meningkatkan risiko hipertensi akibat kelebihan natrium. Edukasi gizi yang menekankan keseimbangan konsumsi

kerang dengan sumber protein lain juga diperlukan agar pola diet lebih bervariasi dan aman (FAO, 2020).

Selain itu, dari perspektif kesehatan masyarakat, penting untuk memastikan keamanan pangan laut melalui pengawasan kualitas perairan. Banyak perairan pesisir di Indonesia masih menghadapi masalah pencemaran logam berat dan mikroplastik yang dapat terakumulasi dalam kerang (Silva-Caicedo et al., 2024). Oleh karena itu, kebijakan monitoring lingkungan dan regulasi keamanan pangan laut menjadi kunci untuk menjaga manfaat konsumsi kerang tetap optimal. Tenaga kesehatan juga dapat menggunakan temuan ini sebagai dasar untuk memberikan konseling diet yang lebih kontekstual bagi pasien dengan risiko hipertensi, sehingga intervensi dapat lebih diterima masyarakat pesisir dan berkelanjutan (WHO, 2023).

Keterbatasan dan Rekomendasi

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang harus dipertimbangkan. Pertama, desain cross-sectional hanya memungkinkan identifikasi hubungan korelasi, bukan kausalitas. Artinya, meskipun ditemukan hubungan signifikan antara konsumsi kerang dan tekanan darah, penelitian ini belum dapat memastikan arah hubungan sebab-akibat (Zhou et al., 2021). Kedua, data konsumsi kerang dikumpulkan melalui kuesioner berbasis ingatan responden, sehingga berpotensi menimbulkan bias recall. Validasi dengan food diary atau biomarker asupan omega-3 akan lebih akurat (Liu et al., 2022).

Keterbatasan lain adalah penelitian ini tidak melakukan analisis laboratorium untuk mengukur kandungan gizi maupun logam berat dari kerang yang dikonsumsi responden. Padahal, variasi kandungan ini sangat dipengaruhi oleh lokasi perairan, yang bisa menentukan apakah kerang lebih bersifat protektif atau justru berisiko (Denil et al., 2020). Faktor perancu lain seperti pola konsumsi garam total, tingkat aktivitas fisik, stres, dan status sosial ekonomi juga belum sepenuhnya dikontrol, sehingga bisa memengaruhi interpretasi hasil penelitian.

Berdasarkan keterbatasan tersebut, penelitian lanjutan sangat disarankan menggunakan desain longitudinal atau uji klinis terkontrol untuk menguji hubungan sebab-akibat secara lebih jelas. Penelitian laboratorium untuk menilai kandungan nutrisi dan logam berat kerang juga sangat diperlukan agar dapat memberikan data lebih objektif. Selain itu, pendekatan interdisipliner yang menggabungkan aspek gizi, lingkungan, dan kesehatan masyarakat dapat memberikan gambaran lebih komprehensif. Edukasi gizi masyarakat juga perlu diintegrasikan dalam studi lanjutan, agar hasil penelitian tidak hanya berhenti pada tingkat akademis, tetapi juga dapat diterapkan secara praktis dalam upaya pencegahan hipertensi di masyarakat pesisir Indonesia.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa konsumsi kerang berhubungan signifikan dengan tekanan darah; konsumsi sedang

memberikan profil kardiovaskular yang lebih baik. Hal ini dapat dijelaskan oleh kandungan gizi kerang, terutama protein, asam lemak omega-3, dan mineral esensial, yang berperan dalam mekanisme fisiologis seperti vasodilatasi, perbaikan fungsi endotel, serta pengaturan keseimbangan elektrolit. Temuan ini menegaskan bahwa konsumsi kerang dalam jumlah wajar dapat dipertimbangkan sebagai salah satu strategi preventif dalam pencegahan hipertensi pada masyarakat pesisir.

Namun, keterbatasan *desain cross-sectional* membuat hasil penelitian ini hanya dapat menunjukkan hubungan, bukan kausalitas. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan desain longitudinal atau uji klinis terkontrol sangat diperlukan untuk memastikan efek jangka panjang dan kausal hubungan antara konsumsi kerang dan profil tekanan darah. Penelitian tersebut juga dapat dilengkapi dengan analisis laboratorium kandungan nutrisi dan potensi kontaminan kerang dari berbagai daerah pesisir, sehingga rekomendasi konsumsi lebih tepat sasaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai secara mandiri oleh penulis. Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh responden yang telah berpartisipasi.

DAFTAR PUSTAKA

- American Heart Association. (2022). Consuming about 3 grams a day of omega-3 fatty acids may lower blood pressure. *Journal of the American Heart Association News*, <https://newsroom.heart.org>
- Curhan, G. C., Willett, W. C., Rimm, E. B., Spiegelman, D., & Ascherio, A. (2019). Fish and omega-3 fatty acid consumption and risk of hypertension. *Journal of Hypertension*, *37*(6), 1223–1229. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002062>
- Denil, M., Siregar, A., & Lubis, R. (2020). Kandungan logam berat pada kerang hijau dan risikonya terhadap kesehatan masyarakat pesisir. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, *12*(1), 45–53. <https://doi.org/10.20473/jkl.v12i1.2020>
- Food and Agriculture Organization. (2020). *The state of world fisheries and aquaculture 2020*. <https://doi.org/10.4060/ca9229en>
- Gao, Y., Li, Z., & Wang, X. (2021). Nutritional composition of shellfish and its implications for human health. *Frontiers in Nutrition*, *8*, 659. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.665659>
- Granados-Rojas, C., Sánchez-Muñoz-Torres, M., & Méndez-Sánchez, N. (2022). Umbrella meta-analysis on n-3 PUFAs and blood pressure. *Frontiers in Nutrition*, *9*, 985451. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.985451>
- Hasan, H. (2015). Hubungan konsumsi kerang dengan tekanan darah pada masyarakat pesisir Sulawesi Selatan. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, *11*(2), 123–131. <https://doi.org/10.30597/mkmi.v11i2.131>
- Kanelos-Demetrios, I., et al. (2022). Dose-response meta-analysis on omega-3 PUFA intake and blood pressure. *Journal of the American Heart Association*, *11*(15), e025071. <https://doi.org/10.1161/JAHA.121.025071>
- Kris-Etherton, P. M., Richter, C. K., Bowen, K. J., Skulas-Ray, A. C., &

- Petersen, K. S. (2020). Recent clinical trials shed new light on the cardiovascular benefits of omega-3 fatty acids. *Circulation Research*, *126*(5), 920–932. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.120.315338>
- Li, Y., Zhang, D., & Jin, Y. (2021). Seafood consumption and cardiovascular health: A meta-analysis. *Nutrition Reviews*, *79*(4), 345–356. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuaa080>
- Liu, J., Liu, S., & Wang, W. (2020). The effect of dietary sodium intake on blood pressure: A systematic review. *Journal of Human Hypertension*, *34*(9), 625–633. <https://doi.org/10.1038/s41371-020-0337-3>
- Martínez-González, M. A., Gea, A., & Ruiz-Canela, M. (2020). The Mediterranean diet and cardiovascular health. *Circulation Research*, *126*(5), 669–685. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.119.313813>
- Rahman, A., Sari, D., & Nugraha, R. (2022). Pola konsumsi seafood dan tekanan darah pada masyarakat pesisir. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, *19*(2), 78–85. <https://doi.org/10.22146/jgki.69842>
- Reza, H., Andriani, F., & Rahmi, N. (2020). Hubungan asupan antioksidan dan omega-3 dengan tekanan darah pada masyarakat pesisir Sumatera Barat. *Jurnal Kesehatan Andalas*, *5*(2), 150–157. <https://doi.org/10.25077/jka.v5i2.531>
- Sharma, K., Gupta, R., & Jan, S. (2020). Hypertension and cardiovascular risk in Asia: Current perspectives. *Current Hypertension Reports*, *22*(10), 75. <https://doi.org/10.1007/s11906-020-01077-3>
- Silva-Caicedo, R. F., Contreras-Llanes, M., Capelo, R., Zumel-Marne, A., García-Sevillano, M. Á., Santos-Sánchez, V., & Alguacil, J. (2024). Impact of fish, mollusk and seafood consumption before sample donation on urinary and toenail metal levels in workers exposed to heavy metals. *Applied Sciences*, *14*(18), 8174. <https://doi.org/10.3390/app14188174>
- Sudayasa, I. (2017). Konsumsi kerang dan risiko hipertensi pada nelayan. *Jurnal Epidemiologi Indonesia*, *1*(2), 88–94. <https://doi.org/10.7454/jei.v1i2.154>
- Wang, L., & Tan, J. (2020). Seafood consumption trends in Asia: Nutritional implications. *Asian Journal of Nutrition*, *12*(4), 55–63.
- World Health Organization. (2021). *Hypertension fact sheet*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
- Zhang, Y., Chen, J., & Li, X. (2022). Effects of omega-3 fatty acids on blood pressure: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Hypertension*, *40*(6), 1123–1135. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001728>
- Zhou, B., Perel, P., Mensah, G. A., & Ezzati, M. (2021). Global epidemiology, health burden, and effective interventions for elevated blood pressure and hypertension. *Nature Reviews Cardiology*, *18*(9), 591–610. <https://doi.org/10.1038/s41569-021-00559-8>.