



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 5 Tahun 2024 Page 8318-8326

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Peran Ultrasonografi *Grayscale* dalam Menentukan Tumor Payudara

Ahmad Fahd Alifian^{1✉}, Febie Irsandy², Muhammad Abduh³, Lidya Paulina Christina⁴,

Sulfikar Rusdam⁵

Universitas Muslim Indonesia

Email: alifahmadfahd@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Menurut data Kementerian Kesehatan pada tahun 2019, prevalensi tumor payudara di Indonesia mencapai 42,1 per 100.000 penduduk pada tahun 2018, dengan rata-rata angka kematian mencapai 17 per 100.000 penduduk. Indonesia berada di peringkat ke-23 di Asia dalam hal prevalensi tumor payudara. Ultrasonografi (USG) *grayscale* menjadi metode utama dalam mendeteksi karsinoma payudara invasif, yang merupakan jenis paling umum (65%-80%) dan termasuk tumor ganas yang berpotensi menyebar ke jaringan sekitarnya dan organ lainnya. USG *grayscale* berguna dalam menilai karsinoma payudara invasif dengan menampilkan karakteristik seperti hipoeoik dengan tekstur tidak homogen, tepi yang tidak rata, spikula, dan bayangan akustik posterior. Selain itu, USG *grayscale* mampu mendeteksi distorsi jaringan. Sensitivitas dan spesifisitas USG *grayscale* dalam penilaian karsinoma payudara invasif masing-masing adalah 89,1% dan 79,1%. Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur dengan sumber dari *Google Scholar*, *National Centre for Biotechnology Information* (NCBI), dan *Research Science*, menghasilkan 10 jurnal yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Berdasarkan hasil identifikasi dan tinjauan literatur, USG *grayscale* menunjukkan sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi, yakni masing-masing sebesar 85,18% dan 95,0% dalam membedakan antara tumor payudara jinak dan ganas, dengan nilai prediksi positif lebih dari 95,83%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa USG *grayscale* memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi dalam mendiagnosis tumor payudara invasif.

Kata Kunci: *Grayscale, Tumor Payudara, Ultrasonografi*

Abstract

According to data from the Ministry of Health in 2019, the prevalence of breast tumors in Indonesia reached 42.1 per 100,000 population in 2018, with an average death rate reaching 17 per 100,000 population. Indonesia is ranked 23rd in Asia in terms of breast tumor prevalence. Grayscale ultrasound (USG) is the main method for detecting invasive breast carcinoma, which is the most common type (65%-80%) and includes malignant tumors that have the potential to spread to surrounding tissue and other organs. Grayscale ultrasound is useful in assessing invasive breast carcinoma by displaying characteristics such as hypoechoic with inhomogeneous texture, uneven edges, spicules, and posterior acoustic shadowing. In addition, grayscale ultrasound is able to detect tissue distortion. The sensitivity and specificity of grayscale ultrasound in the assessment of invasive breast carcinoma were 89.1% and 79.1%, respectively. This research used a literature review method with sources from Google Scholar, the National Center for Biotechnology Information (NCBI), and Research Science, producing 10 journals that met the inclusion and exclusion criteria. Based on the identification results and literature review, grayscale ultrasound shows high sensitivity and specificity, namely 85.18% and 95.0% respectively in differentiating between benign and malignant breast tumors, with a positive predictive value of more than 95.83%. The conclusion of this study is that grayscale ultrasound has high sensitivity and specificity in diagnosing invasive breast tumors.

Keywords: *Grayscale, Breast Tumor, Ultrasonography*

PENDAHULUAN

Menurut American Cancer Society, tumor adalah kumpulan sel yang berkembang secara abnormal dan tidak terkendali di dalam tubuh manusia. Perubahan dari sel normal menjadi sel tumor terjadi akibat kerusakan pada DNA, yang dapat disebabkan oleh faktor-faktor seperti penggunaan narkoba, pola makan yang tidak sehat, dan lainnya. Tumor yang telah menyebar ke jaringan tubuh dapat diobati melalui operasi, radiasi, atau kemoterapi.¹

Prevalensi penyakit tumor menempati urutan keenam dalam pola penyakit nasional dan menjadi penyebab kematian ketujuh dengan persentase 5,7%. Di Sulawesi Selatan, prevalensi tumor adalah 4,78 per mil, sedikit lebih rendah dari rata-rata nasional yang berada pada 5,03 per mil, tetapi lebih tinggi dibandingkan dengan Provinsi Sulawesi Barat dan Sulawesi Tengah.² Menurut data Kementerian Kesehatan tahun 2019, jumlah kasus tumor payudara di Indonesia pada tahun 2018 mencapai 42,1 per 100.000 penduduk, dengan angka kematian rata-rata 17 per 100.000 penduduk. Ini menunjukkan bahwa Indonesia berada di peringkat ke-23 di Asia dalam hal jumlah penderita tumor payudara.³ Di Indonesia, terdapat berbagai jenis tumor, seperti tumor hati, paru-paru, payudara, dan serviks. Namun, tumor payudara tetap menjadi penyebab kematian tertinggi. Tumor

payudara adalah jenis tumor ganas yang berasal dari sel-sel di payudara dan sangat berisiko bagi wanita, meskipun pria juga dapat mengalaminya.⁴

Karsinoma payudara sering kali tidak menimbulkan gejala ketika benjolan masih berukuran kecil, meskipun penanganan pada tahap ini lebih mudah. Oleh karena itu, skrining menjadi sangat penting untuk mendeteksi penyakit ini sejak dini. Pemeriksaan klinis, mamografi, dan ultrasonografi (USG) adalah metode yang efektif untuk mengevaluasi morfologi benjolan payudara. Dibandingkan dengan mamografi, ultrasonografi *grayscale* merupakan metode yang aman, non-invasif, dan bebas radiasi untuk menilai benjolan pada payudara.⁵

Ultrasonografi (USG) *grayscale* merupakan pilihan utama untuk mendeteksi karsinoma payudara invasif. Jenis karsinoma ini adalah yang paling sering ditemukan, dengan prevalensi mencapai 65%-80%, dan termasuk dalam kategori tumor ganas yang dapat menyebar ke jaringan sekitarnya serta memiliki potensi untuk bermetastasis ke organ lain. Beberapa parameter penting yang digunakan dalam menilai karsinoma payudara invasif melalui USG *grayscale* meliputi gambar hipoekoik dengan tekstur tidak homogen, tepi yang tidak rata, spikula, dan bayangan akustik posterior. USG *grayscale* juga dapat mendeteksi distorsi jaringan. Sensitivitas dan spesifisitas USG *grayscale* dalam mendeteksi karsinoma payudara invasif masing-masing adalah 89,1% dan 79,1%.⁶

Melakukan penelitian tinjauan literatur sangatlah penting untuk memahami karakteristik gambar ultrasonografi *grayscale* pada tumor payudara. Hasil dari penelitian ini dapat menjadi sumber informasi yang berguna, meningkatkan pengetahuan dan wawasan, serta berfungsi sebagai referensi bagi peneliti di masa mendatang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan merangkum artikel yang telah diterbitkan sebelumnya, mencegah duplikasi penelitian, serta menemukan area studi baru yang belum diteliti. Penelitian ini memanfaatkan jurnal nasional maupun internasional yang diperoleh dari Google Scholar, *Science Direct*, *Research Gate*, dan *National Centre for Biotechnology Information* (NCBI). Kata kunci yang digunakan dalam pencarian literatur meliputi "*Grayscale*", "Ultrasonografi", dan "Tumor Payudara". Kriteria inklusi mencakup penelitian kuantitatif yang dipublikasikan dalam 10 tahun terakhir, yaitu dari 2014 hingga 2024, sesuai dengan kata kunci yang ditentukan. Sedangkan kriteria eksklusi mencakup jurnal yang dipublikasikan lebih dari 10 tahun yang lalu.

Dari hasil pencarian menggunakan kata kunci serta penerapan kriteria inklusi dan eksklusi untuk menyaring jurnal yang tidak relevan, diperoleh 10 jurnal dari total 112 jurnal. Proses penelitian dalam penulisan tinjauan literatur ini dimulai dengan penentuan topik, penelusuran literatur berdasarkan basis data artikel terkait, seleksi literatur, pengolahan data, dan akhirnya penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pencarian dan rangkuman, diperoleh 10 jurnal yang relevan mengenai peran ultrasonografi grayscale dalam menentukan tumor payudara sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil studi *literature review*

No.	Judul	Penulis	Metode	Hasil
1.	<i>Utilization Of Texture Analysis In Differentiating Benign And Malignant Breast masses : Comparison Of Grayscale Ultrasound, Shear Wave Elastography, And Radiomic Features</i>	Daniel Maninna, et all. (2024)	<i>Single-center Retrospective Study</i>	Salah satu variabel yang ditemukan memiliki hubungan independen dengan keganasan adalah bentuk massa yang tidak teratur (P=0,024). Fitur analisis tekstur pada USG tidak menunjukkan kaitan dengan keganasan, terlepas dari karakteristik USG kualitatif dan kuantitatif lainnya yang biasa digunakan dalam praktik klinis. Oleh karena itu, analisis tekstur mungkin tidak diperlukan untuk membedakan antara massa payudara jinak dan ganas pada USG. Sebaliknya, bentuk massa yang tidak teratur pada pencitraan <i>grayscale</i> serta peningkatan kekakuan pada SWE ditemukan sebagai prediktor independen terhadap keganasan.
2.	<i>The Role Of Grayscale Ultrasound & Elastography In Differentiating Benign From Malignant Axillary Lymph Nodes In Patients With Breast Cancer</i>	Javad Jalili, et all. (2023)	<i>Analytical Study</i>	Pada 56% kelenjar getah bening, tes USG <i>grayscale</i> menunjukkan temuan abnormal, dengan penghilangan lemak dari hilus kelenjar getah bening sebagai temuan yang paling umum. Penelitian ini menunjukkan bahwa USG <i>grayscale</i> memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi dalam mendeteksi kelenjar getah bening yang metastatik.
3.	<i>Predicting Axillary Nodal Metastasis Based On The Side Of Asymmetrical Cortical Thickening In Breast Cancer : Evaluation With Grayscale And Microvascular Imaging</i>	Seda Aladana Kurt, et all. (2023)	<i>Retrospective Study</i>	Metastasis pada kelenjar getah bening secara signifikan terkait dengan penebalan kortikal asimetris (p = 0,001), rasio C/H (p = 0,005), dan pola pembuluh darah (p < 0,0001). Penebalan kortikal asimetris pada sisi yang lebih dekat ke payudara, rasio C/H, dan pola mikrovaskuler abnormal merupakan prediktor independen keterlibatan kelenjar getah bening aksila.

				Asimetri yang lebih dekat dapat dengan mudah dideteksi melalui USG <i>grayscale</i> dan menjadi penentu dalam pengambilan sampel yang secara kuat memprediksi metastasis ALN.
4.	<i>Utilizing Grayscale Ultrasound Bases Radiomics Monogram For Preoperative Identification Of Triple Negative Breast Cancer</i>	Maolin Xu, et al. (2023)	<i>Retrospective Study</i>	Model nomogram radiomik, yang menggabungkan bentuk tumor, margin, kalsifikasi, dan Radscore, mencapai nilai AUC sebesar 0,837 pada data pelatihan dan 0,813 pada data validasi, menunjukkan kinerja prediktif yang lebih baik dibandingkan dengan Radscore dan model klinis. Peningkatan signifikan pada NRI dan IDI menunjukkan bahwa Radscore mungkin berguna sebagai biomarker untuk TNBC. Nomogram radiomik berbasis AS menunjukkan prediksi yang memuaskan untuk TNBC sebelum operasi.
5.	<i>Value Of Histogram Of Grayscale Ultrasound Image In Differential Diagnosis Of Small Triple Negative Breast Invasive Ductal Carcinoma & Fibroadenoma</i>	Maolin Xu, et al. (2022)	<i>Retrospective Study</i>	Semua parameter histogram menunjukkan konsistensi antar pembaca yang sangat baik, dengan nilai ICC berkisar antara 0,883 hingga 0,999. Nilai rata-rata persentil 1, 10, 50, 90, dan 99 untuk kelompok TN-IDC secara signifikan lebih rendah dibandingkan kelompok FA ($P < 0,05$). Nilai mean dan persentil area di bawah kurva ROC (AUC) berkisar antara 0,807 hingga 0,848. Namun, tidak ada perbedaan yang signifikan dalam varians, skewness, dan kurtosis antara kedua kelompok ($P > 0,05$). Analisis histogram gambar USG <i>grayscale</i> dapat membedakan antara triple negative breast invasive ductal carcinoma (TN-IDC) yang kecil, oval, atau bulat dengan fibroadenoma (FA).
6.	<i>Grayscale Ultrasound Radiomic Features And Shear-Wave Elastography Radiomic Features In Benign And Malignant Breast Masses</i>	Ji Hyun Youk, et al. (2020)	<i>Retrospective Study</i>	Dalam analisis univariat, semua 6 fitur radiomik dari SWE ($P < 0,0001$) dan 21 dari 22 fitur radiomik dari USG <i>grayscale</i> ($P < 0,03$) menunjukkan perbedaan signifikan antara massa jinak dan ganas. Setelah analisis multivariat, tiga fitur radiomik dari USG <i>grayscale</i> dan dua fitur radiomik dari SWE terbukti secara independen terkait dengan massa payudara ganas. AUC untuk USG <i>grayscale</i> adalah 0,929, sedangkan untuk SWE adalah 0,992 ($P < 0,001$).
7.	<i>Diagnostic Accuracy Of Grayscale Sonography For The Detection Of Malignant Breast Tumor</i>	Showkat Ara, et al. (2019)	<i>cross sectional.</i>	Sensitivitas dan spesifisitas USG <i>grayscale</i> masing-masing sebesar 85,18% dan 95,0%, dengan akurasi mencapai 90,0%. Nilai prediksi positif adalah 95,83% dan nilai prediksi negatif adalah 84,61%. USG <i>grayscale</i>

				terbukti sebagai metode yang efektif untuk membedakan massa payudara jinak dan ganas.
8.	<i>Optoacoustic Imaging And Grayscale USG Features Of Breast Cancers : Correlation With Molecular Subtypes</i>	Basak Dogan, et all. (2019)	<i>Prospective multi-institutional study</i>	Kombinasi antara pencitraan optoakustik dan fitur USG grayscale dapat membantu dalam membedakan tumor payudara luminal dari tumor triple-negatif dan tumor yang positif reseptor faktor pertumbuhan epidermal manusia 2.
9.	<i>Identification Of Pathological Complete Response After Neoadjuvant Chemotherapy For Breast Cancer : Comparison Of Grayscale Ultrasound, Shear Wave Elastography And MRI</i>	Evans, A., et all. (2018)	<i>Prospective cohort study</i>	Pada 21 dari 80 wanita (26%) terjadi pCR. Area di bawah kurva ROC (AUC) untuk pCR berdasarkan persentase penurunan diameter Emean, Emax, SD, dan USG <i>grayscale</i> masing-masing adalah 0,89, 0,85, 0,75, dan 0,86. Kombinasi antara persentase pengurangan diameter pada USG Emean dan <i>grayscale</i> menghasilkan AUC sebesar 0,92, yang sebanding dengan AUC MRI sebesar 0,96 (p=0,28). SWE yang dikombinasikan dengan USG grayscale menunjukkan potensi dalam mengidentifikasi respons akhir pengobatan terhadap NACT pada wanita dengan tumor payudara, dengan akurasi yang mirip dengan MRI payudara.
10.	Uji Diagnostik Ultrasonografi <i>Grayscale</i> Di Bandingkan Dengan Histopatologi Pada Karsinoma Payudara Invasif Di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung	Hari Soekersi & Erny Rafiqah (2016)	<i>cross sectional</i>	Karakteristik USG <i>grayscale</i> seperti tepi yang tidak teratur dan lesi hipoekoik memiliki sensitivitas sebesar 94,12% tetapi spesifisitas 0,00%; tekstur yang inhomogen memiliki sensitivitas 100% dan spesifisitas 16,67%; spikula memiliki sensitivitas 88,24% dan spesifisitas 66,67%; bayangan akustik posterior memiliki sensitivitas dan spesifisitas 100%; serta distorsi jaringan memiliki sensitivitas 70,59% dan spesifisitas 66,67%. USG <i>grayscale</i> menunjukkan sensitivitas yang tinggi dalam mendiagnosis karsinoma payudara invasif yang telah dikonfirmasi melalui histopatologi, meskipun nilai spesifisitasnya lebih rendah dibandingkan dengan sensitivitasnya.

Pembahasan

Tumor payudara, yang juga disebut Carcinoma Mammae, adalah jenis tumor ganas yang tumbuh di jaringan payudara. Tumor ini dapat berkembang di kelenjar susu, saluran kelenjar, serta jaringan pendukung payudara seperti jaringan lemak dan ikat. Tumor ini juga memiliki potensi untuk menyebar ke bagian tubuh lainnya, yang dikenal sebagai metastasis.¹⁶

Berdasarkan data dari *International Agency for Research on Cancer*, tumor payudara adalah jenis tumor paling umum di kalangan perempuan di seluruh dunia, dengan insiden 38 kasus per 100.000 perempuan. Di Indonesia, angka insiden tumor payudara mencapai 40 kasus per 100.000 perempuan, dengan prevalensi nasional sebesar 50 kasus per 100.000 wanita.¹⁸

Di i Sulawesi Selatan, pada periode 2008-2012, tumor payudara merupakan jenis tumor yang paling sering terjadi. Data dari RS Wahidin Sudirohusodo Makassar menunjukkan bahwa selama periode tersebut, terdapat 1497 pasien yang berobat karena tumor payudara, dengan rata-rata 299 pasien per tahun, di mana sebagian besar pasien (39,4%) berada dalam rentang usia 40-49 tahun. Penggunaan USG sebagai tambahan pada mamografi dapat meningkatkan akurasi hingga 7,4%, namun USG tidak direkomendasikan sebagai alat skrining utama karena penelitian menunjukkan bahwa USG kurang efektif untuk keperluan tersebut.¹⁹

Karsinoma payudara invasif merupakan jenis yang paling umum, dengan prevalensi 65%-80%, dan termasuk dalam kategori tumor ganas yang dapat menyerang jaringan sekitarnya dan cenderung menyebar ke organ lain. Faktor-faktor kunci yang digunakan untuk menilai karsinoma payudara invasif dengan USG *grayscale* mencakup gambaran hipoekoik dengan tekstur yang tidak homogen, tepi yang tidak rata, adanya spikula, serta bayangan akustik posterior. USG *grayscale* juga dapat mendeteksi adanya distorsi pada jaringan. Sensitivitas dan spesifisitas USG *grayscale* dalam mendeteksi karsinoma payudara invasif masing-masing adalah 89,1% dan 79,1%.⁶

USG *grayscale* adalah metode diagnostik yang disarankan untuk wanita di bawah usia 35 tahun dengan payudara yang memiliki densitas tinggi, karena mereka memiliki lebih banyak jaringan parenkim dibandingkan dengan jaringan lemak, sehingga mamografi menjadi kurang efektif. Tiga aspek struktural yang perlu diperhatikan dalam pemeriksaan ini adalah batas dan bentuk, echo internal, serta bayangan echo posterior.²⁰

SIMPULAN

Temuan dari identifikasi dan analisis dalam tinjauan literatur ini mengindikasikan bahwa ultrasonografi (USG) *grayscale* menunjukkan sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi dalam membedakan tumor payudara jinak dari yang ganas, dengan nilai prediksi positif mencapai 95,83%. Selain itu, USG *grayscale* terbukti efektif dalam mengevaluasi sensitivitas dan spesifisitas untuk diagnosis tumor payudara invasif.

DAFTAR PUSTAKA

Moo TA, Sanford R, Dang C, Morrow M. "Ikhtisar Terapi Kanker Payudara." *PET Clinics*, 2018;13(3):339-354. doi:10.1016/j.cpet.2018.02.006.

Nurhikmah. "Gambaran Pengetahuan dan Sikap Ibu dengan Carcinoma Mamae terhadap Pemberian Kemoterapi di Rumah Sakit Umum Islam Faisal Makassar." *Karya Tulis Ilmiah*, 2017.

Fara NJA. "Klasifikasi Nodul Payudara Berbasis Ciri pada Citra Ultrasonografi di RSUD Tugurejo Semarang Menggunakan Scilab." *Kaos GL Derg*, 2020;8(75):147-154.

Aviana R, Astuti L, Wijaya IGAGM. "Akurasi Ultrasonografi dalam Mendiagnosis Tumor Payudara di RSUP Sanglah Denpasar." *Jurnal Medis Udayana*, 2019;9(9):1-6.

Anastasia W, Muis M, Ilyas M, Zainuddin AA, Asriyani S, Sungowati NK. "Karakteristik Morfologi Penderita Karsinoma Payudara dengan Reseptor Estrogen Positif dan Negatif Berdasarkan Duplex Ultrasound." *Majalah Kedokteran Andalas*, 2019;42(3):97.

Soekersi, H., Rafiqah, E. "Uji Diagnostik Ultrasonografi Grayscale Dibandingkan dengan Histopatologi pada Karsinoma Payudara Invasif di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung." *Indonesian Journal of Cancer*, 10(3).

Maninna, D., et al. "Pemanfaatan Analisis Tekstur dalam Membedakan Massa Payudara Jinak dan Ganas: Perbandingan Antara Ultrasonografi Grayscale, Shear Wave Elastography, dan Fitur Radiomik." *Journal of Breast Imaging*, 2024.

Jalili, J. "Peran Ultrasonografi Grayscale dan Elastografi dalam Membedakan Kelenjar Getah Bening Aksila Jinak dan Ganas pada Pasien Kanker Payudara." *Journal of Research*, 2023.

Xu, M., et al. "Pemanfaatan Monogram Berbasis Radiomik Ultrasonografi Grayscale untuk Identifikasi Preoperatif Kanker Payudara Triple Negatif." *Breast Radiology Journal*, 2023.

Xo, M., et al. "Nilai Histogram Gambar Ultrasonografi Grayscale dalam Diagnosis Diferensial Karsinoma Duktal Invasif Kecil Triple Negatif dan Fibroadenoma." *Cancer Management and Research Journal*, 2022.

Youk, JH., et al. "Fitur Radiomik Ultrasonografi Grayscale dan Elastografi Gelombang Geser pada Massa Payudara Jinak dan Ganas." *European Journal of Ultrasound*, 2020.

Ara, S., et al. "Akurasi Diagnostik Ultrasonografi Grayscale dalam Deteksi Tumor Payudara Ganas." *Advances in Breast Cancer Research*, 2019.

Evans, A., et al. "Identifikasi Respon Patologis Lengkap Setelah Kemoterapi Neoadjuvan untuk Kanker Payudara: Perbandingan Antara Ultrasonografi Grayscale, Shear Wave

- Elastography, dan MRI." *Clinical Radiology Research*, 2018.
- Youk, Ji Hyun, dan rekan-rekan. "Fitur Radiomik Ultrasonografi Grayscale dan Elastografi Gelombang Geser pada Massa Payudara Jinak dan Ganas." *European Journal of Ultrasound*, 2020.
- Ara, Showkat, dan rekan-rekan. "Akurasi Diagnostik Sonografi Grayscale dalam Deteksi Tumor Payudara Ganas." *Advances in Breast Cancer Research*, 2019.
- Evans, A., dan rekan-rekan. "Identifikasi Respon Patologis Lengkap Setelah Kemoterapi Neoadjuvan untuk Kanker Payudara: Perbandingan antara Ultrasonografi Grayscale, Shear Wave Elastography, dan MRI." *Clinical Radiology Research*, 2018.
- Kurt, Seda Aladana, dan rekan-rekan. "Prediksi Metastasis Nodal Aksila Berdasarkan Penebalan Kortikal Asimetris pada Kanker Payudara: Evaluasi dengan Ultrasonografi Grayscale dan Pencitraan Mikrovaskular." *European Journal of Ultrasound*, 2023.
- Dogan, Basak, dan rekan-rekan. "Pencitraan Optoakustik dan Fitur Ultrasonografi Grayscale pada Kanker Payudara: Korelasi dengan Subtipe Molekuler." *Radiology RSNA Journal*, 2019, Vol. 292, No. 3.
- Ketut S. "Tumor Payudara: Diagnostik, Faktor Risiko, dan Stadium." *Ganesha Medical Journal*, 2022;2(1):2-3.
- Rizka A, Akbar MK, Putri NA. "Carcinoma Mammae Sinistra T4b N2 M1 dengan Metastasis Pleura: Tinjauan Data International Agency for Research on Cancer 2015." *Averrous Journal*, 2022;8(1):23-31.
- Syaifudin A, Septiman, Indra, Prihantono. "Hubungan Ekspresi CD44 dengan Grading Histopatologis, Metastasis, Keseluruhan Survival, dan Disease-Free Survival pada Kanker Payudara Wanita." *Jurnal Ilmu Kedokteran*, 2020;52(03):243-250.
- Yuliyani ID. "Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Tumor Payudara pada Wanita (Studi Kasus di Rumah Sakit Umum Daerah Tugurejo Semarang)." Universitas Negeri Semarang, 2016.
- Soekersi, Hari, dan Ferdi Mahadian. "Uji Diagnostik Elastografi Rasio Strain Ultrasonografi dalam Hubungan dengan Histopatologi di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung." *Indonesian Journal of Cancer*, 2017;11(2)