

Penelitian

Akurasi Pemeriksaan Intraoperatif Tumor Muskuloskeletal di Instalasi Patologi Anatomi RSU Dr. Saiful Anwar Malang 2020-2022

Accuracy of Intraoperative Examination of Musculoskeletal Tumors in Pathology Department of Saiful Anwar Hospital Malang 2020 until 2022

Hamka Muhammad Nasir Laitupa¹, Eviana Norahmawati¹, Rose Khasana Dewi¹

¹Departemen Patologi Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya - RSUD Dr. Saiful Anwar Malang, Indonesia

Diterima 7 September 2024; direvisi 15 November 2024; publikasi 25 Juni 2025

INFORMASI ARTIKEL

Penulis Koresponding:

Hamka Muhammad Nasir Laitupa, Departemen Patologi Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya - RSUD dr. Saiful Anwar Malang, Jl. Jaksa Agung Suprapto No. 2, Malang 65112, Jawa Timur - Indonesia

Email:

Hamka_ppdspa@student.ub.ac.id

ABSTRAK

Pendahuluan: Pemeriksaan *frozen section* dan sitologi intraoperatif pada tumor muskuloskeletal cukup diperlukan, utamanya adalah untuk mengetahui apakah sudah terambil spesimen yang representatif untuk diagnosis pasti. Selain itu, juga dapat dilakukan untuk mengetahui radikalitas operasi. Meskipun demikian, pemeriksaan patologi intraoperatif pada kasus tumor muskuloskeletal memiliki interpretasi diagnosis yang tidak mudah, salah satunya dapat dikarenakan gambaran morfologi beberapa tumor muskuloskeletal yang sulit dibedakan.

Tujuan: Untuk mengetahui keakuratan diagnostik pemeriksaan *Frozen section* dan histopatologi tumor muskuloskeletal.

Metode: Metode uji diagnostik retrospektif yang menyajikan akurasi pemeriksaan *frozen section* dibandingkan dengan pemeriksaan histopatologi sebagai standar baku emas pada tumor muskuloskeletal dengan menentukan nilai sensitivitas, spesifitas, npp, npn, dan akurasi diagnosis tumor muskuloskeletal di Instalasi Patologi Anatomi Rumah Sakit Umum Dr. Saiful Anwar Malang.

Hasil: Didapatkan jumlah sampel sebanyak 26 dengan hasil Akurasi diagnosis dari pemeriksaan *frozen section* dan histopatologi sebesar 96% dengan nilai sensitivitas 93 %, spesifitas 100%, npp 100%, npn 91,6%. Akurasi diagnosis dari sitologi imprint dan histopatologi sebesar 93,7% dengan nilai sensitivitas 93 %, spesifitas 100%, npp 100%, npn 83,3%. Akurasi pemeriksaan pemeriksaan *frozen section* dan sitologi intraoperatif ini dapat dipengaruhi oleh pengalaman ahli patologi, skill, pembuatan preparat, serta karakteristik sel tumor itu sendiri.

Kesimpulan: Pemeriksaan patologi intraoperatif terutama dapat digunakan untuk memastikan spesimen yang adekuat untuk mendukung diagnosis tumor mukuloskeletal.

Kata Kunci: Potong Beku; tumor muskuloskeletal.

ABSTRACT

Background: *Frozen section* and intraoperative cytology examinations for musculoskeletal tumors are quite necessary, mainly to find out whether a representative specimen can be obtained for a definite diagnosis. Apart from that, it can also be done to determine the radicality of the surgery. However, intraoperative pathological examination in musculoskeletal tumors cases as a difficult diagnostic interpretation, one of which may be due to the morphological features of some musculoskeletal tumors are being difficult to differentiate.

Aim: To determine the diagnostic accuracy of *frozen section* and histopathological examination of musculoskeletal tumors.

Methods: This study uses a retrospective diagnostic test method which presents the accuracy of *frozen section* examination compared with histopathological examination as the gold standard in musculoskeletal tumors by determining the



sensitivity, specificity, ppv, npv. diagnostic accuracy of musculoskeletal tumors in the Anatomical Pathology Laboratory of Dr. Saiful Anwar Hospital Malang

Results: sample that we collecting is 26 and The diagnostic accuracy of frozen section and histopathology examination is 96% with a sensitivity value of 93%, specificity 100%, npp 100%, npn 91.6%. The diagnostic accuracy of imprint cytology and histopathology is 93.7% with a sensitivity value of 93%, specificity 100%, npp 100%, npn 83.3%. The accuracy of intraoperative frozen section and cytology examinations may be influenced by the pathologist's experience, sampling techniques, tissue processing preparations, and the characteristics of the tumor cells themselves.

Conclusion: Intraoperative pathological examination can primarily be used to ensure adequate specimens to support the diagnosis of musculoskeletal tumors.

Keywords: frozen section; musculoskeletal tumor.

PENDAHULUAN

Tumor muskuloskeletal adalah massa yang berkembang dan menyebar pada sistem muskuloskeletal atau tumor yang berasal dari jaringan tulang dan lunak seperti otot.^{1,2} Diagnosis tumor tulang dan jaringan lunak selalu sulit dilakukan karena kelangkaannya (<1% dari seluruh neoplasma ganas).³ Walaupun jarang dijumpai, tumor tulang sering menimbulkan masalah bagi dokter yang melakukan diagnosis dan terapi karena gejala klinis, gambaran radiologis maupun gambaran histopatologinya yang sangat bervariasi, serta sering dijumpai kemiripan dalam gambaran klinis, radiologis, maupun gambaran histopatologi antara tumor tulang yang jinak dengan tumor tulang yang ganas.⁴

Tumor muskuloskeletal dibagi menjadi empat kategori: jinak, menengah (agresif lokal), menengah (jarang bermetastasis), dan ganas.⁸ Diagnosis tumor sebelum operasi diperoleh dari anamnesis, pemeriksaan fisik serta penunjang. Tujuannya adalah untuk menentukan jenis operasi yang nanti dilakukan, juga mengetahui apakah jaringan tumor tersebut ganas atau tidak melalui konsultasi intraoperatif. Satu diantara Pemeriksaan intraoperatif yang sering yang dilakukan adalah *frozen section*.¹

Pemeriksaan Patologi Intraoperatif (PPI) merupakan pemeriksaan konsultatif yang dibutuhkan oleh ahli bedah sebagai dasar untuk membuat keputusan penting dan segera yang berhubungan dengan tindakan operasi yang akan dilakukan. Pada umumnya yang ingin diketahui oleh ahli bedah pada saat operasi adalah apakah suatu tumor jinak atau ganas dan

apakah tepi eksisi sudah bebas tumor atau apakah sudah terambil jaringan yang representatif untuk ditentukan jenis tumornya sehingga diperlukan diagnosis cepat dengan pemeriksaan patologi intraoperatif. Pemeriksaan patologi intraoperatif pada tumor muskuloskeletal jarang dilakukan karena kasus yang jarang dijumpai, spesimen dari tulang yang sulit dipotong dengan *cryo cut*, serta interpretasi yang diagnosis yang sulit. Kesulitan dalam diagnosis PPI disebabkan karena tumor muskuloskeletal memiliki beberapa karakteristik tertentu. Salah satunya adalah beberapa jenis tumor memiliki gambaran histopatologi yang dapat bervariasi.

Pada saat pemeriksaan patologi intraoperatif, yang dilakukan adalah pemeriksaan histopatologi dengan *frozen section*, tetapi bersamaan dengan itu juga dapat dilakukan pemeriksaan sitologi dengan menggunakan Teknik *imprint cytology*, *crape preparation* atau *crushed preparation*. Kombinasi dari pemeriksaan *frozen section* dan pemeriksaan sitologi dilakukan untuk meningkatkan akurasi diagnosis.^{4,10} Standar baku emas dalam menentukan diagnosis tumor muskuloskeletal adalah pemeriksaan histopatologi parafin blok dengan pewarnaan *Hematoxylin & Eosin (H&E)*. Dari pemeriksaan ini, patolog akan menganalisis sel-sel yang mengalami perubahan struktur pada jaringan. Melalui pewarnaan H&E, *nucleus* terpulsa berwarna biru, sedangkan *cytoplasma* dan jaringan ikat akan terpulsa berwarna merah atau merah muda¹¹. Untuk menentukan diagnosis tumor ganas atau jinak berdasarkan pada apakah

ditemukan sel-sel yang atipia atau tidak pada slide mikroskopis¹¹. Pemeriksaan Histopatologi turut menjadi dasar pemeriksaan yang lebih detail seperti pemeriksaan imunohistokimia atau pemeriksaan hibridisasi *in situ* (ISH)¹². Kelemahan pemeriksaan HPA fiksasi parafin adalah waktu yang diperlukan sangat lama, akhirnya untuk menentukan terapiselanjutnya tidak bisa dilakukan dalam waktu cepat.^{5,10}

Frozen section membantu dalam diagnosis intraoperatif yang cepat. Dilakukan PPI selama prosedur bedah untuk mendiagnosis keganasan, evaluasi margin bedah, deteksi metastasis kelenjar getah bening dan proses patologis yang tidak diketahui. Pemeriksaan *frozen section* merupakan salah satu prosedur dengan tingkat kesulitan tinggi dalam waktu singkat, yang dilakukan pada saat pasien masih diatas meja operasi.¹ Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keakuratan diagnostik pemeriksaan *frozen section* dengan Histopatologi pada tumor muskuloskeletal di instalasi patologi anatomi Rumah Sakit Umum Dr. Saiful Anwar Malang periode 2020-2022.

METODE

Sampel

Penelitian ini menggunakan metode retrospektif dengan menentukan hasil uji sensitivitas, uji spesifitas, npp dan npn, pada kasus-kasus yang menyajikan keakuratan pemeriksaan potong beku tumor muskuloskeletal, serta deskripsi (profil) pasien yang menjalani pemeriksaan *frozen section* di instalasi patologi anatomi Rumah Sakit Umum Dr. Saiful Anwar Malang. Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data rekam medis pasien tumor muskuloskeletal yang telah menjalani pemeriksaan frozen section dan pemeriksaan HPA rutin selama periode 2020 hingga 2022. Data-data lainnya dikumpulkan dan dikelompokkan terlebih dahulu berdasarkan kriteria operasional yang sudah ditentukan berdasarkan kriteria-kriteria inklusi maupun eksklusi. Didapatkan 26 kasus yang sesuai dengan kriteria sampling yang telah ditentukan. Data yang tereliminasi merupakan data hasil pemeriksaan yang tidak lengkap

dari pemeriksaan sitologi imprint dan potong beku dimana didapatkan ketidaksesuaian data hasil pemeriksaan dalam satu pasien dengan kriteria inklusi. Seperti slide sitologi imprint dan *frozen section* yang tidak lengkap, didapatkan hasil pemeriksaan yang tidak representatif atau tidak adekuat yang hanya didapatkan jaringan nekrosis atau tidak didapatkan sel tumor. Data akan dicatat secara manual dalam tabel menggunakan metode statistik deskriptif non-parametrik. Kemudian, akan dilakukan analisis sensitivitas dan spesifitas dari pemeriksaan *frozen section* dengan membandingkannya terhadap hasil pemeriksaan histopatologi sebagai standar acuan.

Uji sensitivitas, spesifitas, dan akurasi dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Sensitivitas} = \frac{a}{a + c}$$

$$\text{Spesifitas} = \frac{d}{b + d}$$

$$\text{Akurasi} = \frac{a + d}{a + b + c + d}$$

Keterangan :

a = *true positive* (didiagnosa tumor ganas berdasarkan HPA dan *Frozen Section*)

b = *false positive* (didiagnosa tumor jinak berdasarkan HPA dan *Frozen Section*)

c = *false negative* (didiagnosa tumor ganas berdasarkan HPA tetapi jinak oleh *Frozen section*)

d = *true negative* (didiagnosa tumor jinak berdasarkan HPA dan *Frozen Section*)

HASIL

Hasil penelitian ini didapatkan dari data rekam medis potong beku pasien dengan diagnosis tumor muskuloskeletal selama periode tahun 2020-2022. Sampel penelitian yang didapatkan sebanyak 31 sampel.

Tabel 1. Distribusi Sampel Penelitian

Karakteristik Sampel	N (%)
Jenis Kelamin	
Laki-laki	13 (42)
Perempuan	18 (58)
Umur	
0 - 10 th	5 (16,1)

11 – 20 th	3 (9,7)
21 – 30 th	5 (16,1)
31 – 40 th	6 (19,4)
41 – 50 th	5 (16,1)
51 – 60 th	3 (9,7)
61 – 70 th	3 (9,7)
71 – 80 th	1 (3,2)

Tabel 1 menunjukkan total sebaran pasien tumor dari tahun 2020 hingga 2022 yaitu 31 pasien berdasarkan pada jenis kelamin dan usia yang diperoleh dari data rekam medis pasien. Distribusi sampel berdasarkan pada jenis kelamin menunjukkan pasien laki-laki lebih sedikit daripada perempuan yaitu 18 pasien perempuan (58%) dan 13 pasien laki-laki (42%). Usia pasien dalam sampel penelitian ini berkisar antara 2 bulan hingga 79 tahun.

Tabel 2. Distribusi Sampel Berdasarkan Jenis Tumor dan lokasi

Temuan	Histopatologi Standar Baku Emas	N (%)
Jinak	14 (45,2)	
Ganas	17 (54,8)	

Tabel 2. Menunjukkan data tumor muskuloskeletal yang dibagi atas tumor ganas dan jinak. Dimana didapatkan kasus tumor muskuloskeletal ganas sebanyak 17 (54,8%) dan tumor muskuloskeletal jinak sebanyak 14 (45,2%) dan lokasi primer tumor berasal dari jaringan tulang sebanyak 13 (41,9%) kasus, jaringan lunak sebanyak 14 (45,2%) kasus, dan Tumor metastasis sebanyak 4 (12,9%) kasus.

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Sitologi imprint serta intra-operative *Frozen Section* dan Histopatologi Sebagai Standar Baku Emas Pada Kasus Tumor Muskuloskeletal Di Instalasi Patologi Anatomi Rumah Sakit Umum Dr. Saiful Anwar Periode 2020-2022

Lokasi	Histopatologi	N (%)
Tulang	13 (41,9)	
Jaringan Lunak	14 (45,2)	
Metastasis	4 (12,9)	

Dari data diatas, maka hasil uji sensitivitas dari pemeriksaan sitologi imprint serta Intraoperative *Frozen Section* dan Histopatologi adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Sensitivitas pemeriksaan sitologi Imprint serta Intra-operative Frozen Section dan Histopatologi sebagai standar Baku Emas

Sitologi Imprint	Hasil (%)
Sensitivitas	90
Spesifitas	100
Uji Prediksi Positif	100
Uji Prediksi Negatif	83
Akurasi Diagnosis	93,7

Frozen Section	Hasil (%)
Sensitivitas	93
Spesifitas	100
Uji Prediksi Positif	100
Uji Prediksi Negatif	91,6
Akurasi Diagnosis	96

PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan di Instalasi Patologi Anatomi Rumah Sakit Umum Dr. Saiful Anwar Malang antara tahun 2020 dan 2022, yang menggunakan data rekam medis, sehingga diperoleh 31 kasus pasien tumor muskuloskeletal yang telah dilakukan pemeriksaan *frozen section* dan histopatologi untuk menunjang penegakkan diagnosis. Namun didapatkan 26 kasus yang sesuai dengan kriteria sampling yang telah ditentukan. Data yang tereliminasi merupakan data hasil pemeriksaan yang tidak lengkap dari pemeriksaan sitologi imprint dan potong beku dimana didapatkan ketidaksesuaian data hasil pemeriksaan dalam satu pasien dengan kriteria inklusi. Seperti slide sitologi imprint dan potong beku yang tidak lengkap, didapatkan hasil pemeriksaan yang tidak representatif atau tidak adekuat yang hanya didapatkan jaringan nekrosis atau tidak di dapatkan sel tumor.

Distribusi sampel berdasarkan pada jenis kelamin menunjukkan pasien laki-laki (42%) lebih sedikit dibandingkan perempuan (58%). Umur pasien pada sampel penelitian ini berkisar dari umur 2 bulan sampai 79 tahun hasil ini selaras dengan penelitian yang lain dimana didapatkan Data dari total 3482 pasien dengan tumor muskuloskeletal dikumpulkan. Usia rata-rata pasien adalah 33,5 tahun (kisaran 2 bulan – 88 tahun), dengan distribusi merata

berdasarkan jenis kelamin. Pada penelitian lain Tumor ganas terlihat pada 20,7% pasien, lebih sering pada pria (56,9%).⁶

Pada tabel 2 didapatkan hasil yakni, lokasi tumor tersering didapatkan pada tumor jaringan lunak sebanyak 14(45,2%) dibandingkan tumor yang berasal dari jaringan tulang 13(41,9%) dan tumor yang berasal dari metastasis 4(12,9%).

Pada tabel 3 diperoleh hasil perbandingan pemeriksaan sitologi imprint dengan pemeriksaan histopatologi. Dari 16 kasus pasien tumor muskuloskeletal, terdapat 10 kasus positif benar, 5 kasus negatif benar, 1 kasus negatif salah, dan 0 kasus positif salah. Dari perhitungan tabel kontingensi (2 x 2) di atas diperoleh hasil uji sensitivitas sebesar 90%, spesifisitas 100%, nilai prediksi positif 100%, nilai prediksi negatif 83% dan akurasi diagnostik 93,7%. Hasil penelitian menunjukkan spesifisitas dan prediksi positif yang sangat tinggi (100%), yang berarti bahwa jika diagnosis sitologi imprint mengindikasikan tumor ganas, maka kemungkinan besar pasien memang menderita tumor ganas muskuloskeletal. Selain itu, sensitivitas sebesar 91% menunjukkan bahwa dari 100 pasien yang didiagnosis dengan tumor ganas, terdapat peluang 9% untuk mendapatkan diagnosis negatif palsu sebagai tumor jinak. Sedangkan nilai prediksi negatif sebesar 83,3% dapat disimpulkan bila pemeriksaan sitologi imprint menunjukkan diagnosis jinak maka peluang benarnya sebesar 83,3% dan/atau peluang menjadi ganas sebesar 16,7%.

Sedangkan hasil akurasi yang tinggi (93,7%) berarti tingkat ketepatan atau akurasi diagnosis tumor jinak dan ganas muskuloskeletal secara tepat cukup tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian lain dengan tingkat akurasi sebesar 96,5%.⁷ Pada penelitian yang dilakukan di RSUP Sanglah Denpasar memperoleh hasil pemeriksaan dengan akurasi yang tinggi. Penelitian yang dilakukan di India juga memperoleh hasil yang sama, pada pemeriksaan sitologi Imprint yang menghasilkan diagnosis 39 kasus tumor tulang dengan hasil sensitivitas 76,47%, spesifisitas 100%, npp 100%, npn

82,6%. Keakuratan hasil pemeriksaan sitologi imprint ini sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti skill, pemahaman, pengalaman patolog dan dokter bedah, keakuratan interpretasi; *sampling*, persiapan, alat-alat, karakter pasien, tumor *size*, dan jenis sel tumor itu sendiri.⁴ Banyak penelitian sebelumnya yang membuktikan bahwa tes diagnostik menggunakan sitologi Imprint lebih *simple*, akurat, cepat, murah dan dapat digunakan secara intraoperatif.⁸

Tabel 3 juga menunjukkan hasil perbandingan pemeriksaan *frozen section* dengan standar baku emas yaitu pemeriksaan HPA dari 26 kasus pasien tumor muskuloskeletal yang dimasukkan dalam tabel kontingensi (2x2) dengan hasil sebagai berikut: 14 kasus positif benar, 11 kasus negatif benar, 1 kasus negatif salah dan 0 kasus positif salah. Dari perhitungan tabel kontingensi (2 x 2) di atas diperoleh hasil uji sensitivitas sebesar 93%, spesifisitas 100%, npp 100%, npn 91% dan akurasi diagnostik 96%.

Hasil penelitian ini menunjukkan spesifisitas dan npp yang sangat tinggi (100%), yang berarti bahwa jika diagnosis *frozen section* menunjukkan tumor ganas, maka sangat mungkin pasien benar-benar menderita tumor ganas muskuloskeletal.. Hasil sensitivitas sebesar 93% menunjukkan bahwa dari 100 pasien yang sebenarnya menderita tumor ganas, sekitar 13% di antaranya mungkin mendapat diagnosis yang salah sebagai tumor jinak. Sedangkan nilai prediksi negatif sebesar 91% dapat disimpulkan apabila pada pemeriksaan *frozen section* menunjukkan diagnosis jinak maka kemungkinan benar sebesar 86% dan atau kemungkinan menjadi ganas sebesar 14%. Sedangkan hasil akurasi tinggi (96%) bermakna bahwa tingkat akurasi atau ketepatan diagnosa secara benar dalam mendagnosa tumor jinak muskuloskeletal maupun ganas cukup tinggi. Ini sejalan dengan penelitian lain dengan tingkat akurasi sebesar 96,5%.⁷ Pada penelitian lain juga mengatakan pemeriksaan patologi *frozen section* mampu memberikan diagnosis yang cepat dengan akurasi yang cukup tinggi. Hasil penelitian yang

dilakukan pada 90.000 kasus potong beku dari berbagai organ mendapatkan akurasi diagnosis sebesar 98,58%. Sebagian besar kasus yang *false negative* disebabkan oleh interpretasi gambaran yang tidak tepat oleh patolog, jaringan tumor tidak terambil oleh ahli bedah, daerah yang mengandung keganasan tidak ikut dipilih pada saat penentuan jaringan yang dipotong beku.⁴

Sitologi imprint dan *frozen section* intraoperatif dapat digunakan untuk menunjang dalam pemeriksaan HPA. Penelitian ini memerlukan data yang lebih banyak untuk dapat menggeneralisasikan hasil penelitian kepada populasi dengan gambaran keadaan yang sebenarnya. Manfaat positif yang dapat diambil dari pemeriksaan Histopatologi bagian beku ini adalah agar dokter bedah tidak memberikan pengobatan yang berlebihan atau kurang terhadap pasien tumor musculoskeletal.⁹ Dan juga diperlukan keterampilan dan pengalaman dari ahli bedah maupun patologi sehingga keduanya perlu bekerja sama, memiliki pemahaman yang sama dan persiapan yang baik sebelum melakukan prosedur PPI^{4,9}. Pada penelitian ini didapatkan beberapa kekurangan dan kelemahan salah satunya yaitu banyak sampel *frozen section* dan sitologi imprint yang sediaannya sudah lama sehingga sediaan terlihat buram dan kurang jelas, sehingga mempengaruhi interpretasi.

KESIMPULAN

Pemeriksaan sitologi Imprint dengan pemeriksaan HPA di instalasi patologi Anatomi Rumah Sakit Umum Dr. Saiful Anwar 2020-2022 dapat disimpulkan mempunyai nilai akurasi yang tinggi sebesar 93,7%, dengan nilai sensitivitas sebesar 90%, spesifitas sebesar 100% dan npp sebesar 100% serta npn sebesar 83,3%. Pemeriksaan potong beku menggunakan histopatologi mempunyai nilai akurasi tinggi sebesar 96% dengan sensitivitas 93%, spesifitas 100% dan npp 100% serta npn 91,6%. Sitologi imprint dan *frozen section* intraoperatif dapat digunakan terutama untuk menilai kualitas spesimen untuk mendukung diagnosis dan penelitian-penelitian selanjutnya diperlukan

sampel yang lebih besar agar lebih menggambarkan keadaan sebenarnya dalam populasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Tanjaya, MN. Akurasi Diagnosis Pemeriksaan Potong Beku (*Frozen Section*) pada Tumor Berbagai Organ di Instalasi Patologi Anatomi Rumah Sakit Umum Dr. Saiful Anwar Malang Periode Januari 2013 – Desember 2013. 2016.
2. Jaime CP, Michele PW. Acute Care Handbook for Physical Therapist, 4th edition. Elsevier; 2014.
3. Kilpatrick, R. Diagnostic Musculoskeletal Surgical Pathology. Asunders. USA. 2004.
4. Norahmawati E, Isma Satria PP. Tumor Tulang Kriteria Diagnosis WHO 2020 dan Pola Morfologi. UB Press. Malang. 2021.
5. Bekti R S, Fitriana A. Norahmaty E. Akurasi Pemeriksaan Potong Beku Intraoperative (Intraoperative Frozen Section) untuk Diagnosis Tumor Ovarium di RSUD dr. Saiful Anwar Malang. Jurnal Kesehatan Malang Vol 2 No 1. 2017.
6. Marko B, dkk. Epidemiology of Musculoskeletal Tumors In a Natural Referral Orthopedic Department. A Study of 3482 Case. Elsevier.2015
7. Towechock W, dkk. Tissue Imprint for Intra-operative Evaluation of Musculoskeletal Tumors. Department of Orthopedic, Faculty of Medicine, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand.2009
8. I Putu Gede Putra Darmawan, I Wayan Juli Sumadi, I Made Gotra, Ni Made Mahastuti4. Akurasi Sitology Imprint pada Tumor Tulang di RSUP Sanglah Denpasar. Jurnal Medika Udayana Vol 8. No 12. 2019.
9. Alexander JL. Soft Tissue and Bone Tumours 5 Ed. WHO classification of tumours online.
10. Jafar H. Intra-operative Frozen Section Consultation: Concepts, Application and Limitation. Malaysian Journal Of Medical Science. Vol 13 No 1. Januari 2006
11. Wilson I. The Hematoxylins and Eosin. In: Bancroft J, Gamble M, eds. Theory and Practice of Histological Technique. Vol Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier; 2002:125-138.
12. Cotter MB, Loda M. Introduction to Histology. In: Loda M, Mucci LA, Mittelstadt ML, Van-Hemelrijck M, Cotter MB, eds. Pathology and Epidemiology of Cancer. Vol Switzerland: Springer; 2017:11-25.