

Analisa Hasil Elektroforesis Dna (Deoxyribonucleic Acid) Pada Usapan Mukosa Vagina Penderita Kanker Serviks

Analysis Of The Result Of DNA (Deoxyribonucleic Acid) Electrophoresis On Vaginal Mucosal Swabs With Cervical Cancer Patients

Siti Ramadhani^{1*}, Vincentia Ade Rizky², Sa'adah Siregar³

¹Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam,
Sudirman Street Number 38 Lubuk Pakam, Deli Serdang, North Sumatra, Indonesia, 20512

^{2,3}Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam
Email: sitiramadhani1311@gmail.com

Abstrak

Latar Belakang : Kanker serviks adalah salah satu penyakit menular seksual dengan penyebab kematian tertinggi kedua didunia yaitu sebanyak 13% dari total 22% kematian yang disebabkan penyakit tidak menular. Saat ini telah banyak dikembangkan tentang metode diagnosis kanker serviks terutama dalam hal mendeteksi dini yang ditujukan untuk mengenali kanker serviks pada tahap lebih awal, salah satunya yaitu deteksi biologi molekuler dengan menggunakan alat PCR dan elektroforesis. **Tujuan** : Mengetahui gambaran hasil elektroforesis DNA pada usapan mukosa vagina penderita kanker serviks. **Metode** : Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental. **Hasil** : Berdasarkan dari hasil penelitian menggunakan gel documenter terdeteksi pita DNA HPV sebanyak 2 sampel, dinyatakan positif karena terdapat pita DNA 450 bp dan didapatkan hasil negatif sebanyak 4 sampel. **Kesimpulan** : Distribusi frekuensi responden dari 6 sampel dengan menggunakan alat elektroforesis dan gel documenter sebagai pembaca terdeteksi 2 sampel yang positif. Hasil positif dinyatakan jika hasil di gel documenter ditemukan pita DNA. Ukuran pita DNA yang dihasilkan dengan marker penanda DNA yang berada pada ukuran 450 bp, sesuai dengan target sampel. Hal ini menunjukkan bahwa pita DNA pada sampel memiliki ukuran sekitar 450 bp.

Kata Kunci : Kanker Serviks, *Human papilloma Virus* (HPV), Elektroforesis

Abstract

Background: Cervical cancer is one of the second-highest sexually transmitted diseases in the world, accounting for 13% of the total 22% of deaths caused by non-communicable diseases. Today there have been many developments about cervical cancer diagnosis methods especially in early detection aimed at recognizing cervical cancer at an earlier stage, including molecular biology detection using PCR tools and electrophoresis. Objective: To identify the results of DNA electrophoresis in vaginal mucosal swabs with cervical cancer. Method: The research method used is experimental. Results: Based on the results of a study using a documentary gel, 2 samples of HPV DNA tape were detected, it was tested positive because there was 450 bp DNA tape and 4 samples of negative results were obtained. Conclusion: The frequency distribution of respondents from 6 samples by using electrophoresis and focumerary gel as readers detected 2 positive samples. A positive result is expressed if a result in the documentary gel is found to be a DNA band. The size of the DNA ribbon produced with the DNA marker markers is at 450 bp, according to the sample target. This shows that the DNA bands in the sample are about 450 bp in size.

Keywords: *Cervical Cancer, Human papilloma Virus (HPV), Electrophoresis*

* Corresponding Author: Siti Ramadhani, Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam, Indonesia

E-mail : sitiramadhani1311@gmail.com

Doi : [10.35451/mmj.v2i1.2371](https://doi.org/10.35451/mmj.v2i1.2371)

Received : October 17, 2024. Accepted: October 31, 2024. Published: October 31, 2024

Copyright (c) 2024 Siti Ramadhani. Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

1. PENDAHULUAN

Infeksi Menular Seksual (IMS), atau yang dikenal juga sebagai penyakit menular seksual (PMS), yang disebabkan oleh berbagai mikroorganisme seperti virus, bakteri, jamur dan parasite. Infeksi menular seksual (IMS) adalah penyakit infeksi yang dapat ditularkan terutama melalui kontak seksual melalui alat kelamin, anal dan oral. Akan tetapi, penularan juga dapat terjadi dari seorang ibu ke janin yang berada didalam kandungannya. (Lante & Arsin, 2016).

Kanker menjadi penyebab kematian tertinggi kedua di dunia setelah penyakit kardiovaskular. Pada tahun 2018, tercatat sekitar 18,1 juta kasus baru kanker dengan 9,6 juta kematian terkait kanker. Pada perempuan, jenis kanker yang paling umum ditemui adalah kanker payudara dan kanker serviks (kanker leher rahim). (Ramadhaningtyas, 2020)

Kanker serviks merupakan salah satu penyakit menular seksual dengan tingkat kematian tertinggi kedua di dunia, mencapai 13% dari total 22% kematian yang disebabkan oleh penyakit tidak menular. Secara global, kanker ini adalah kanker dengan jumlah kasus tertinggi keempat pada wanita, dengan 527.624 kasus baru dan 265.672 kematian setiap tahun. Di Asia Tenggara, terdapat 50.566 kasus dan 23.989 kematian per tahun. Di negara berkembang, kanker serviks menempati urutan kedua sebagai kanker paling umum setelah kanker payudara, dengan 445.000 kasus per tahun. (Pranani et al., 2019).

Kanker serviks adalah jenis keganasan yang terjadi pada leher rahim (serviks) akibat pertumbuhan abnormal pada jaringan epitel serviks, yang disebabkan oleh infeksi virus. (Evriarti & Yasmon., 2019). Berdasarkan data dari Kementerian Kesehatan, prevalensi kanker serviks pada perempuan di Indonesia yang terdiagnosis oleh dokter mencapai 0,8% dari total populasi di semua kelompok usia. (Ramadhaningtyas, 2020).

Berdasarkan laporan GLOBOCAN yang diterbitkan oleh Badan Internasional untuk Penelitian Kanker (IARC), tercatat 18,1 juta kasus baru kanker dan 9,6 juta kematian akibat kanker secara global pada tahun 2018. Kanker serviks menjadi jenis kanker keempat paling umum di kalangan wanita, berada di bawah kanker payudara, kolorektal, dan paru-paru. Di Indonesia, perkiraan GLOBOCAN 2018 menunjukkan bahwa kanker serviks berada di posisi ketiga sebagai penyebab kematian terkait kanker dengan 18.729 kematian dan peringkat kedua dalam insiden, dengan 32.469 kasus baru. Berdasarkan IARC (2020), angka kejadian kanker serviks meningkat menjadi 36.633 (17,2%), dengan total kematian 234.511 orang. (Novalia, 2023).

Menurut Kemenkes RI (2015), Kanker serviks menduduki peringkat ke-2 dari 10 kanker terbanyak dengan insiden sebesar 12,7%. Diperkirakan lebih dari 1 juta perempuan di seluruh dunia menderita kanker serviks, dan sebagian besar dari mereka belum mendapatkan diagnosis atau tidak memiliki akses untuk pemeriksaan dan perawatan. Hal ini menyebabkan tingginya angka kematian akibat keterlambatan penanganan. (Hayati & Delvia, 2018). Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara tahun 2018, terdapat 283 kasus kanker serviks di wilayah tersebut, dengan angka kejadian tertinggi pada kelompok usia 45-54 tahun. (Nasution, 2021). Dan menurut data yang diambil dari RS Grandmed Lubuk Pakam (2022), menunjukkan bahwa terdapat 78 kasus terkait dengan kanker serviks.

Peningkatan jumlah kasus baru kanker serviks di Indonesia setiap tahunnya berpotensi menjadi ancaman serius bagi sektor kesehatan, karena sebagian besar penderita baru didiagnosis pada tahap lanjut. Padahal, kanker serviks sebenarnya dapat dicegah dan dideteksi lebih dini jika wanita memiliki pengetahuan yang memadai dan kesadaran untuk melakukan pemeriksaan sejak awal. (Nengsi Destriani et al., 2022)

Penyebab kanker serviks 99,7% disebabkan oleh virus HPV (Human Papillomavirus) (Novalia, 2023). Human Papillomavirus (HPV) adalah penyebab utama dari kanker serviks yang transmisinya melalui kontak seksual ataupun kontak kulit daerah genitalia dengan HPV. HPV yang merupakan factor inisiator dari kanker serviks yang menyebabkan terjadinya gangguan sel serviks (Hayati & Delvia, 2018).

Saat ini, berbagai metode untuk mendiagnosis kanker serviks, khususnya dalam deteksi dini, telah banyak dikembangkan untuk mendeteksi kanker serviks pada tahap awal. Tujuannya adalah untuk memungkinkan penanganan yang lebih cepat dan tepat, sehingga diharapkan dapat menurunkan angka kematian pasien kanker. Salah satu metode tersebut adalah deteksi biologi molekuler menggunakan alat PCR dan elektroforesis. (Siti Roisah & Dina Mulyanti, 2022).

Elektroforesis adalah alat yang digunakan untuk memisahkan molekul DNA berdasarkan ukurannya. Molekul-molekul dalam DNA akan berhenti pada jarak tertentu selama migrasi, bergantung pada muatan, bentuk, dan

ukuran masing-masing. Hasil dari proses elektroforesis ini memungkinkan dilakukannya analisis kecocokan DNA. (Anam et al., 2021).

DNA (Deoxyribonucleic Acid) adalah polimer asam nukleat yang tersusun secara sistematis dan berfungsi sebagai pembawa informasi genetik yang diwariskan kepada generasi berikutnya. (Purba et al., 2022). DNA adalah mikromolekul berbentuk benang yang sangat panjang, yang terdiri dari banyak deoxyribonucleotide. Setiap deoxyribonucleotide tersusun atas satu basa, satu gula, dan satu gugus fosfat. DNA adalah senyawa kimia yang sangat penting bagi makhluk hidup. (Rosana, n.d.-a).

Selama elektroforesis DNA, gel agarose adalah bahan standar yang digunakan. Molekul DNA dari sampel mukosa vagina diperiksa berdasarkan letaknya setelah mengalami migrasi selama proses elektroforesis. DNA pada sampel akan diuji dengan DNA marker atau DNA yang telah diketahui sebelumnya. Produk isolasi DNA yang dibuat melalui Teknik isolasi DNA, dapat digunakan sebagai template DNA untuk amplifikasi DNA dan pada akhirnya akan dibaca di gel documenter (Anam et al., 2021)

Penelitian yang dilakukan oleh Mariana et al (2020) yaitu “Penggunaan Gen E6 Sebagai Target Deteksi Human Papillomavirus Tipe 11 dengan Metode Polymerase Chain Reaction” didapatkan bahwa berhasil mengidentifikasi 4 pasien yang terinfeksi HPV tipe 11. Penelitian yang telah dilakukan oleh Maya Savira et al (2020) yaitu “Studi Awal Analisis Molekuler Human Papillomavirus dari Apusan Glans dan Batang Penis “ didapatkan bahwa salah satu pria pasangan wanita kanker serviks menghasilkan pita target pada sampel (positif).

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu diatas, mendorong peneliti untuk ikut berkontribusi meneliti yang berjudul “Analisa Hasil Elektroforesis DNA Pada Usapan Mukosa Vagina Penderita Kanker Serviks”.

2. METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : agarose, buffer TAE/TBE, distilled water, blue joice loading, Phosphate buffer saline (PBS), RNase, Proteinase K, Buffer BL, etanol absolut, buffer BW, buffer TW, buffer AE.

Alat

Elektroforesis, chamber, gel tray, sisir elektroforesis, gel documenter, tube PCR, mikropipet, white tip, Kit Ekstraksi DNA ExGene SV Clinic™, kapas swab, tabung mikrosentrifuge, vortex, sentrifuge.

Prosedur

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan oleh dokter spesialis Obstetri dan Ginekologi berupa apusan mukosa vagina di RS Grandmed Lubuk pakam.

Ekstraksi DNA

Pada PCR tube, masukkan 50 µl buffer ekstraksi DNA X-Tract. Kemudian celupkan kapas swab sampel ke dalam tube sambil memutarinya ke dalam X-Tract™ DNA Extraction Buffer, putar kapas secara menyeluruh di buffer untuk melepaskan sel. Tutup rapat PCR Tube. Lalu inkubasi selama 10 menit pada suhu 95°C. Gunakan mesin mini PCR didalam mode heat block atau penangas air. Kemudian, pastikan tube tetap stabil dan dalam posisi vertical, memungkinkan puing-puing sel tertuang ke dasar tabung secara gravitasi. Keluarkan tube dari blok panas, dan biarkan dingin di rak tabung.

Pembuatan Buffer TAE/TBE

Membuat buffer TAE/TBE adalah dengan mengambil 100 ml 10X TAE buffer, kemudian larutkan kedalam 900 ml distilled water. Homogenkan hingga rata, sehingga mendapatkan larutan 1X TAE buffer.

Persiapan Gel Agarose

Gel agarose dibuat dengan cara melarutkan 0,4 gr agarose ke dalam 40 ml buffer 1X TAE, panaskan diatas hotplate hingga mendidih dan seluruh agarose sudah larut. Tambahkan 4 µl SYBR safe, homogenkan. Dinginkan (jangan sampai beku), lalu tuang ke gel tray (pastikan tidak ada gelembung). Pasang sisir, lalu

biarkan gel mengeras. Setelah mengeras, cabut sisir secara perlahan. Setelah itu ubah posisi gel tray, lalu tuang buffer 1X TAE ke dalam chamber hingga merendam seluruh bagian gel.

Loading Sampel kedalam Gel

Untuk loading sampel kedalam gel yaitu dengan cara mencampurkan blue juice loading buffer sampel DNA ke dalam tube PCR dengan perbandingan Blue Juice : sampel DNA = 1 : 9, lalu pipet campuran kedalam masing-masing well secara perlahan. Kemudian pipet DNA ladder kedalam well sebagai pembanding, lalu tutup chamber dengan perlahan. Setelah menutup chamber, runningkan sampel. Setelah running selesai, buka tutup chamber, lalu pindahkan gel ke alat documenter. Amati dan dokumentasi hasil pengamatan.

3. HASIL

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Umur

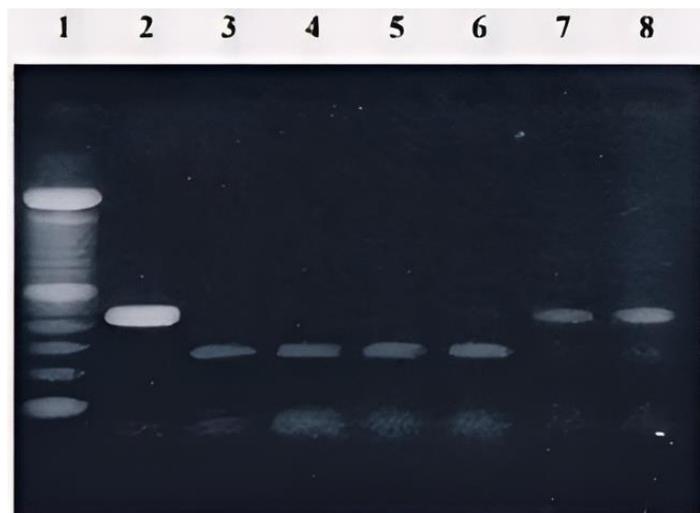
No	Umur	F	%
1	18-30 tahun	2	34%
2	>30 tahun	4	66%
	Jumlah	6	100%

Berdasarkan table tersebut, distribusi frekuensi karakteristik responden pasien Ca.Serviks di RS Grandmed Lubuk Pakam dari 6 responden mayoritas umur pasien Ca. Serviks dengan kelompok umur >30 tahun sebanyak 4 orang (66%)

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Responden Ca. Serviks di RS Grandmed Lubuk Pakam

No	Hasil Elektroforesis pada Gel Documenter	Marker	Jumlah	
			F	%
1	Positive	450 bp	2	34%
2	Negative		4	66%
	Jumlah		6	100%

Hasil deteksi molekuler DNA pada mukosa vagina menggunakan gel documenter pasien Ca serviks dari 6 responden dengan kategori positive sebanyak 2 orang (34%). Sampel dinyatakan positive karena terdapat pita DNA 450 bp dan terdapat 4 sampel yang negative.



Gambar 1. Hasil visualisasi Gel Documenter Kanker Serviks

- Ket : 1 = marker ladder
 2 = control positif
 3 - 8 = sampel

4. PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, subjek dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan usia: kelompok 18–30 tahun dan kelompok di atas 30 tahun. Pembagian usia ini mengikuti pedoman dari American College of Obstetrics and Gynecology (ACOG), yang menyatakan agar pap smear pertama dilakukan pada usia 21 tahun atau maksimal 3 tahun setelah hubungan seksual pertama. Untuk wanita yang berusia di atas 30 tahun, disarankan untuk menjalani pap smear secara rutin setiap 2-3 tahun.

Pemeriksaan DNA pada penelitian ini dilakukan dengan memeriksa DNA dari mukosa vagina penderita Kanker Serviks secara molekuler. Dalam penelitian ini dilakukan pemeriksaan secara molekuler dengan alat elektroforesis dan gel documenter sebagai pembaca. Prinsip dari elektroforesis adalah pergerakan molekul atau ion beruatan dalam media semi padat dibawah pengaruh medan Listrik dan dapat digunakan untuk menentukan ukuran DNA menggunakan penanda ukuran yang diketahui (Harahap,2018) .

Teknik elektroforesis dipengaruhi oleh pemilihan medium pemisah. Gel agarose adalah metode standar yang digunakan untuk mengidentifikasi dan memurnikan fragmen Deoxyribo Nucleic Acid (DNA) dan Ribose Nucleic Acid (RNA). Kelebihan gel ini terletak pada kemudahan dan kesederhanaannya, serta kecepatan pemisahan yang lebih tinggi dalam membentuk fragmen, dan gel ini tidak bersifat toksik. (Harahap, 2018)

Distribusi frekuensi karakteristik responden pasien kanker serviks di RS Grandmed dari 6 responden mayoritas umur pasien penderita kanker serviks dengan kelompok umur >30 tahun sebanyak 4 orang (66%). Dari 6 responden, terdapat 2 pasien yang positif. Hasil positif dinyatakan jika hasil di gel documenter ditemukan pita DNA. Ukuran pita DNA yang dihasilkan dengan penanda DNA berada pada ukuran 450 bp, sesuai dengan target atau sampel. Ini menunjukkan bahwa pita DNA dalam sampel memiliki ukuran sekitar 450 bp. Hasil elektroforesis akan memperlihatkan pita-pita DNA, di mana ketebalan pita bergantung pada berat dan jumlah DNA. Berdasarkan hasil elektroforesis, terlihat bahwa DNA yang diisolasi berhasil menunjukkan pita berwarna putih. Namun, beberapa sumur tidak menunjukkan pita, yang disebabkan oleh konsentrasi DNA dalam sampel yang kurang dari 450 bp.

Tingkat pendidikan berpengaruh pada perilaku pencegahan kanker serviks. Semakin rendah tingkat pendidikan seseorang, semakin sulit untuk memahami kanker serviks, yang berdampak pada perilaku pencegahannya. Pendidikan berfungsi sebagai upaya untuk memberikan pengetahuan guna mendorong perubahan perilaku yang positif. Pengetahuan yang dipengaruhi oleh tingkat pendidikan merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi keputusan seseorang untuk menjalani perilaku sehat. Semakin tinggi tingkat pendidikan, semakin baik pemahaman seseorang tentang kanker serviks, sehingga pengendalian agar tidak terinfeksi dan upaya pengobatan jika terinfeksi dapat dilakukan secara maksimal.

Hasil penelitian ini sesuai dengan yang di harapkan Dimana pada alat uji diagnostic yang terutama untuk mengetahui ada atau tidaknya suatu penyakit, maka diharapkan nilai sensitivitas dan spesifitas yang tinggi sehingga akan lebih memastikan penegakan diagnosis penderita kanker serviks.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang Analisa Hasil Elektroforesis DNA pada Mukosa Vagina Penderita Kanker Serviks dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Distribusi frekuensi responden dari 6 sampel dengan menggunakan alat elektroforesis dan gel focumenter sebagai pembaca terdeteksi 2 sampel yang positif. Hasil positif dinyatakan jika hasil di gel documenter ditemukan pita DNA.
2. Ukuran pita DNA yang dihasilkan dari penanda DNA tercatat pada 450 pasangan basa (bp), yang sesuai dengan target atau sampel. Ini menunjukkan bahwa pita DNA dalam sampel memiliki ukuran sekitar 450 pasangan basa (bp).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat terlaksana dengan baik berkat dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena, itu peneliti mengucapkan terimakasih kepada Rektor Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam, Kepala Program Studi Teknologi Laboratorium Medik, Dosen Pembimbing, Pihak RS Grandmed Lubuk Pakam yang telah

memberikan kerjasama yang baik dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anam, K., Cahyadi, W., Azmi, I., Senjarini, K., & Oktarianti, R. (2021). Analisis Hasil Elektroforesis Dna Dengan Image Processing Menggunakan Metode Gaussian Filter. *Ijeis (Indonesian Journal Of Electronics And Instrumentation Systems)*, 11(1), 37. <https://doi.org/10.22146/ijeis.58268>
- [2] Arifa, A. (2020). Optimasi Isolasi Dna Dan Protokol Pcr (Polymerase Chain Reaction) Untuk Identifikasi Khamir Dari Sarang Lebah Madu Apis Mellifera.
- [3] Bhatla, N., Aoki, D., Sharma, D. N., & Sankaranarayanan, R. (2019). Cancer Of The Cervix Uteri. *International Journal Of Gynecology And Obstetrics*, 143, 22–36. <https://doi.org/10.1002/ijgo.12611>
- [4] Dora, Samaria., Desmawati., Lina, Ayu., Raras, Dwinova., Fauziah, Mawaddah., Nevin, Zhasmin. (2023). Edukasi Kesehatan Vaksinasi Human Papilloma Virus Untuk Mencegah Kanker Servik Pada Siswi di Jakarta Timur. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*.
- [5] Hanina, D., Diah, Puspita., Nurul, Faridah., Salsabila, Shafa., Salma, Anisa., Nur, Alifah., Diah, Kusumawaty. (2022). Penanda DNA: Uji halal Pada Makanan Olahan Daging Menggunakan Primer Multiplex PCR (Polymerase Chain Reaction)
- [6] Harahap, M., & Hasibuan Ennysah. (2021). Pengabdian Masyarakat Penyuluhan Tentang Kanker Mulut Rahim Di Sihitang Kota Padangsidempuan Tahun 2021. *Jurnal Kebidanan Matorkis*, Vol 3(No 2).
- [7] Laili, Prima., Maria, ulfa. (2020). The Correlation of The Perception of Early Detection Cervical Cancer With Attitude To Do Visual Inspection With Acetic Acid. *Jurnal Ners dan Kebidnan (Journal of Ners and Midwifery)*
- [8] Mohammadreza, Abbaspour., Asieh, Sadooghi., Elham, Khodaverdi., Hossein, Shahdadi. (2024). Preparation and Evaluation of Lipid-Based sustained Release Pellets of Chlorpheniramine Maleate By The Wet Extrusion-Spheronozation Method. *BioImpacts*.
- [9] Nengsi Destriani, S., Maryani, D., & Himalaya, D. (2022). Inspeksi Visual Asam Asetat (Iva) Pada Wanita Usia Subur (Wus) Di Puskesmas Kemumu Tahun 2022 Factors Associated With Acetic Acid Visual Inspection Behavior In Women Of Childbearing Age At The Kemumu Health Center In 2022. In *Jm (Vol. 10, Issue 2)*.
- [10] Nur'aini, S., Mukaromah, A. S., & Muhliso, S. (2019). Pengenalan Deoxyribonucleic Acid (Dna) Dengan Marker-Based Augmented Reality. *Walisongo Journal Of Information Technology*, 1(2), 91. <https://doi.org/10.21580/Wjit.2019.1.2.4531>
- [11] Pranani, A., Hendrayana, A., & Januartha, K. (2019). Optimasi Deteksi Gen E6 Pada Human Papillomavirus Risiko Tinggi Dengan Polymerase Chain Reaction. *Jurnal Medika Udayana*, Vol 8(No 11). <https://doi.org/10.1155/2015/892013>
- [12] Nasution, P. (2021). Faktor Yang Mempengaruhi Deteksi Kanker Serviks Dengan Metode Tes Iva. <http://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/kebidanan>
- [13] Novalia, V. (2023). *Kanker Serviks (Vol. 2, Issue 1)*.
- [14] Pra, L., Serviks, K., Pasangan, W., Subur, U., Wilayah, D., Puskesmas, K., Bungo, M., Fitriasia, C. A., Khambri, D., Utama, B. I., & Muhammad, S. (2019). Analisis Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian. In *Jurnal Kesehatan Andalas (Vol. 8, Issue 4)*. <http://jurnal.fk.unand.ac.id>
- [15] Purba, K. A., Junitha, I. K., & Wirasiti, N. N. (2022). Kuantifikasi Dna Pada Mahasiswa Perokok Dan Bukan Perokok Di Universitas Negeri Medan Kecamatan Medan Tembung Kota Medan Provinsi Sumatera Utara. *Symbiosis*, 10(2), 173. <https://doi.org/10.24843/Jsymbiosis.2022.V10.I02.P05>
- [16] Ramadhanyngtyas, A. (N.D.). (2020) Hubungan Seksual Usia Dini Dapat Meningkatkan Risiko Kanker Serviks.
- [17] Ridwan Harahap Program Studi Kimia, M., & Sains Dan Teknologi Uin Ar-Raniry Banda Aceh, F. (2018). Elektroforesis: Analisis Elektronika Terhadap Biokimia Genetika. 2(1), 21–26.
- [18] Samaria, D. (2022). Edukasi Kesehatan Tentang Deteksi Dini Kanker Serviks Di Desa Cibadung, Gunung Sindur, Bogor.
- [19] Septi Arimurti, I., Kusumawati, N., Haryanto, S., Widya Dharma Husada Tangerang, Stik., Pajajaran No, J., & Selatan, T. (2020). Hubungan Pendidikan Dengan Perilaku Deteksi Dini Kanker Serviks Pada Wanita Di Kelurahan Kebon Kalapa Bogor Edu Dharma Journal. *Edu Dharma Journal*, 4(1). <http://openjournal.wdh.ac.id/index.php/edudharma>
- [20] Siti Roisah, & Dina Mulyanti. (2022). Kajian Potensi Biomarker Molekuler Untuk Deteksi Dini Kanker Serviks, Hati Dan Nasofaring Serta Prospektif Kit Diagnostiknya. *Bandung Conference Series: Pharmacy*, 2(2). <https://doi.org/10.29313/Bcsp.V2i2.4308>
- [21] Zubaidah., Januar, Rico. (2020). Ketahanan Hidup Pasien Kanker Serviks Berdasarkan Stadium Kanker. *Jami Medical Journal, Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*.