

Uji Diagnostik Sampel Urin, Apusan Vagina, Kombinasi Urin dengan Apusan Vagina untuk Identifikasi *Chlamydia trachomatis* dengan *Polymerase Chain Reaction* (PCR) pada Wanita Pekerja Seksual (WPS)

(Diagnostic Test of Urine Sample, Vaginal Swab, and Combined Urine with Vaginal Swab to Identify Chlamydia trachomatis with Polymerase Chain Reaction (PCR) in Female Sex Workers (FSW))

Kristina Nadeak

Departemen/SMF Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara/Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan

ABSTRAK

Pendahuluan: *Chlamydia trachomatis* (CT) merupakan patogen yang paling sering menyebabkan Infeksi Genital Non Spesifik (IGNS). Pada wanita infeksi CT umumnya bersifat asimtomatis dan sering menyebabkan komplikasi, sehingga diperlukan skrining terutama pada wanita yang mempunyai risiko tinggi seperti Wanita Pekerja Seksual (WPS). Sampel urin, apusan vagina, dan kombinasi urin dengan apusan vagina masih belum banyak digunakan dibandingkan apusan endoserviks untuk identifikasi CT menggunakan *Polymerase Chain Reaction* (PCR). **Tujuan:** Untuk mengetahui sensitivitas, spesifisitas, nilai duga positif (NDP), nilai duga negatif (NDN), dan akurasi sampel urin, apusan vagina, kombinasi urin dengan apusan vagina untuk mengidentifikasi CT menggunakan PCR. **Metode:** Penelitian ini merupakan uji diagnostik analitik potong lintang. Dilakukan PCR CT pada 58 sampel urin, apusan vagina, kombinasi urin dan apusan vagina, serta apusan endoserviks dari 58 orang WPS. **Hasil:** Sampel urin memiliki sensitivitas 75%; spesifisitas 97,6%; NDP 92,3%; NDN 91,1%; dan akurasi 91,3%. Apusan vagina memiliki sensitivitas 68,7%; spesifisitas 97,6%; NDP 91,6%; NDN 89,1%; dan akurasi 89,6%. Kombinasi sampel urin dan apusan vagina memiliki sensitivitas 75%; spesifisitas 95,2%; NDP 85,7%; NDN 90,9%; dan akurasi 89,6%. **Simpulan:** Sampel urin mempunyai sensitivitas moderat dan spesifisitas tinggi, apusan vagina mempunyai sensitivitas rendah dan spesifisitas tinggi, kombinasi urin dan apusan vagina mempunyai sensitivitas moderat dan spesifisitas tinggi.

Kata kunci: Urin, apusan vagina, kombinasi urin dan apusan vagina, *Polymerase Chain Reaction*, *Chlamydia trachomatis*.

ABSTRACT

Introduction: *Chlamydia trachomatis* (CT) is the most common pathogen that cause Non-Specific Genital Infection (NSGI). Generally, CT infection in women is asymptomatic and prone to complications, so screening tests are needed, especially in highrisk women as Female Sex Workers (FSW). The usage of urine sample, vaginal swab, and combined urine with vaginal swab are still uncommon to identify CT with *Polymerase Chain Reaction* (PCR), rather than endocervical swab. **Objective:** To evaluate the sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV), negative predictive value (NPV), and accuracy of urine sample, vaginal swab, and combined urine with vaginal swab to identify CT by PCR. **Method:** This study is an analytic cross sectional diagnostic test. Total of 58 urine samples, vaginal swabs, combined urine with vaginal swabs, and endocervical swabs from 58 FSW with PCR. **Results:** The urine sample has 75% sensitivity, 97.6% specificity, PPV 92.3%, 91.9% NPV, and 91.3% accuracy. The vaginal swab has 68.7% sensitivity, 97.6% specificity, PPV 91.6%, NPV 89.1%, and 89.6% accuracy. The combined urine with vaginal swab has 75% sensitivity, 95.2% specificity, PPV 85.7, NPV 90.9%, and 89.6% accuracy. **Conclusion:** The urine has moderate sensitivity and high specificity, the vaginal swab has low sensitivity and high specificity, while the combination of urine with vaginal swab has moderate sensitivity and high specificity.

Key words: Urine, vaginal swab, combined urine with vaginal swab, *Polymerase Chain Reaction*, *Chlamydia trachomatis*.

Alamat korespondensi: Kristina Nadeak, Departemen/SMF Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara/Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik, Jl Air Bersih Ujung no 228 Medan 20228. Telepon: (+62) 81397972453, email: kristinanadeak67@yahoo.com

PENDAHULUAN

Chlamydia trachomatis (CT) merupakan patogen yang paling sering menyebabkan Infeksi Genital

Nonspesifik (IGNS).¹⁻⁴ Infeksi CT pada wanita banyak menyebabkan endoservitis berupa peradangan serviks.^{1,2} Data dari *World Health Organization*

(WHO) tahun 2008, di Asia Tenggara termasuk Indonesia, jumlah kasus baru CT didapatkan 7,2 juta kasus dengan insiden CT pada wanita sebesar 9,2 per 1000 penduduk.⁵ Karmila melaporkan, prevalensi Infeksi Menular Seksual (IMS) pada 95 Wanita Pekerja Seksual (WPS) di Warung Bebek Sumatera Utara sebesar 76,84 %, dan didapatkan jumlah infeksi CT sebanyak 58,95 % dengan usia rata-rata WPS adalah 22 tahun.⁶

Pada umumnya infeksi CT bersifat asimtomatis terutama pada wanita (70%), sehingga sulit untuk menegakkan diagnosis secara klinis. Meskipun demikian, dapat ditemukan kelainan jika dilakukan pemeriksaan inspektum untuk melihat daerah serviks.^{1,7-9} Infeksi CT awalnya terjadi pada serviks atau uretra. Kelainan pada endoserviks berupa sekret mukopurulen, perdarahan yang muncul setelah kontak seksual, ataupun perdarahan pada pertengahan siklus menstruasi, sedangkan pada uretra manifestasi klinis berupa disuria, poliuria, dan piuria. Komplikasi pada wanita terinfeksi CT yang tidak diobati adalah *Pelvic Inflammatory Disease* (PID), kehamilan ektopik, dan infertilitas.⁷⁻¹⁰

Uji skrining untuk mendeteksi adanya infeksi CT terutama direkomendasikan untuk wanita dengan aktifitas seksual aktif pada usia < 25 tahun, atau usia yang lebih tua dengan risiko infeksi seperti mempunyai pasangan seksual lebih dari satu atau mempunyai pasangan yang menderita IMS.^{10,11} WPS mempunyai risiko yang lebih tinggi untuk terinfeksi IMS termasuk CT dibandingkan dengan populasi wanita secara umum.¹²

Pemeriksaan kultur masih merupakan uji baku emas untuk mendeteksi CT, meskipun memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang lebih rendah jika dibandingkan pemeriksaan *Polymerase Chain Reaction* (PCR).^{1,8} Pemeriksaan PCR merupakan salah satu metode dari Tes Amplifikasi Asam Nukleat (TAAN) yang dapat dilakukan untuk mendeteksi *Deoxyribonucleic Acid* (DNA) CT. Pada pria sampel untuk pemeriksaan PCR dapat diambil dari apusan uretra atau urin, sedangkan pada wanita dari apusan endoserviks, uretra, atau urin.^{1,13}

Sampel sekret endoserviks direkomendasikan untuk tes skrining CT dengan metode PCR pada wanita, namun pengambilan sekret endoserviks bersifat invasif dan tidak nyaman bagi pasien.¹³⁻¹⁵ Sampel urin untuk tes skrining CT dengan metode PCR pada wanita adalah urin pancaran pertama (*first catch urine*). Pengambilan sampel ini noninvasif, mudah dilakukan oleh tenaga kesehatan atau pasien sendiri, tidak membutuhkan banyak peralatan, pengambilannya cepat dan sederhana, sehingga cara

pengambilan sampel urin ini dapat menjadi pilihan.¹³⁻¹⁵

Falk dan kawan-kawan membandingkan sampel vagina, urin pancaran pertama, kombinasi sampel vagina dan urin pancaran pertama, serta sampel endoserviks untuk mendeteksi CT dengan metode PCR pada wanita yang mengunjungi klinik penyakit menular seksual, klinik pemuda, dan klinik kesehatan wanita. Dari 171 wanita yang terinfeksi CT lalu dihitung dan didapatkan sensitivitas sampel endoserviks sebesar 97,1%; sampel vagina 96,5%; kombinasi sampel vagina dan urin pertama 95,3%; sedangkan sampel urin 87,7%.¹⁶ Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis melakukan penelitian untuk membandingkan sampel urin, apusan vagina, kombinasi apusan vagina dengan urin dan apusan endoserviks untuk mengidentifikasi *Chlamydia trachomatis* dengan metode PCR pada WPS.

METODE

Penelitian ini merupakan uji diagnostik dengan rancangan potong lintang (*cross sectional*) pada wanita pekerja seksual. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *consecutive sampling*. Sampel memenuhi kriteria inklusi sebagai berikut: wanita pekerja seksual, bersedia ikut dalam penelitian, menandatangani surat pernyataan, dan tidak sedang hamil. Besar sampel ditentukan berdasarkan rumus besar sampel dan didapatkan sampel sebanyak 58 orang. Proposal penelitian telah diajukan ke Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara (FK USU)/ Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) Haji Adam Malik dan telah memperoleh *ethical clearance*.

Penelitian ini dimulai pada bulan Juli 2017 sampai jumlah sampel terpenuhi. Penelitian dilakukan di klinik *Voluntary Counseling and Testing* (VCT) dan di wilayah kerja Puskesmas Teladan kota Medan, Puskesmas Petisah kota Medan, Puskesmas Padang Bulan kota Medan, dan Puskesmas Helvetia kota Medan. Pengambilan sampel urin, apusan endoserviks, dan vagina dilakukan di tempat penelitian. Sampel urin diambil dari urin pancaran pertama (*first catch urine*) yang ditampung dalam tabung urin sampai batas garis yang telah ditandai (20 ml). Apusan endoserviks dan vagina dimasukan ke dalam tabung mikrosentrifugasi yang telah diisi cairan *TE buffer*, kemudian sampel urin, apusan endoserviks, dan vagina dikirim ke laboratorium terpadu FK USU untuk dilakukan PCR *Chlamydia trachomatis*. Hasil kemudian dicatat dan dilakukan pengolahan data secara statistik.

HASIL

Penelitian ini melibatkan 58 orang subjek, dengan kelompok usia terbanyak adalah usia 25-29 tahun dan

usia > 34 tahun dengan jumlah masing-masing sama besar yaitu 21 orang (36,2%) seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik wanita pekerja seksual (WPS) berdasarkan usia, pendidikan, dan lama bekerja

Karakteristik	N	%
Usia (Tahun)		
15-19	1	1.7
20-24	7	12.1
25-29	21	36.2
30-34	8	13.8
>34	21	36.2
Total	58	100
Pendidikan		
SD	8	13.8
SMP/Sederajat	37	36.8
SMA/Sederajat	13	22.4
Total	58	100
Lama bekerja sebagai WPS		
≤ 12	5	8.6
> 12	53	91.4
Total	58	100

Tabel 2. Hasil PCR *Chlamydia trachomatis*

PCR	Positif % (n/total)	Negatif % (n/total)
Urin	22,4 (13/58)	77,6 (45/58)
Vagina	20,7 (12/58)	79,3 (46/58)
Urin + Vagina	24,1 (14/58)	75,9 (44/58)
Endoserviks	27,6 (16/58)	72,4 (42/58)

Keterangan: PCR= *Polymerase Chain Reaction*

Pada sampel urin didapatkan hasil positif *Chlamydia trachomatis* sebanyak 13 sampel (22,4%) dan hasil negatif 46 sampel (77,6%). Pada apusan vagina didapatkan hasil positif sebanyak 12 sampel (20,7%) dan hasil negatif 46 sampel (79,3%). Pada kombinasi urin dengan apusan vagina didapatkan hasil positif 14 sampel (24,1%) dan hasil negatif 44 sampel (75,9%), sedangkan pada apusan endoserviks didapatkan hasil positif 16 sampel (27,6%) dan hasil negatif 42 sampel (72,4%) seperti terlihat pada Tabel 2.

Hasil analisis uji diagnostik pada sampel urin didapatkan sensitivitas sampel urin sebesar 75%; spesifisitas 97,6%; nilai duga positif (NDP) 92%; nilai duga negatif (NDN) 91,2%; dan akurasi 91,3%. Hasil analisis uji diagnostik pada sampel urin didapatkan sensitivitas sampel urin sebesar 68,7%; spesifisitas 97,6%; NDP 91,6%; NDN 89,1%; dan akurasi 89,1%. Hasil analisis uji diagnostik pada kombinasi urin dan apusan vagina didapatkan sensitivitas sebesar 75%; spesifisitas 95,2%; NDP 85,7%; NDN 90,9%; dan akurasi 89,6%.

Tabel 3. Hasil uji diagnostik dari sampel urin, apusan vagina, dan kombinasi urin dan apusan vagina

Sampel PCR	Sensitivitas (%)	Spesifisitas (%)	NDP (%)	NDN (%)	Akurasi (%)
Urin	75	97,6	92,3	91,9	91,3
Apusan vagina	68,7	97,6	91,6	89,1	89,6
Urin + apusan vagina	75	95,2	85,7	90,9	89,6

Keterangan : PCR= *polymerase chain reaction*, NDP= nilai duga positif, NDN= nilai duga negatif

PEMBAHASAN

Berdasarkan kelompok usia didapatkan usia WPS termuda adalah 19 tahun dan usia tertua 52 tahun dengan usia rata-rata 31,6 tahun. Hal ini sesuai dengan penelitian Pollet yang mendapatkan rata-rata usia terbanyak WPS adalah 27 tahun.¹⁷ Penelitian Jazan mengenai prevalensi infeksi saluran genital pada WPS di tujuh kota termasuk Medan mendapatkan kelompok usia WPS terbanyak di kota Medan adalah kelompok usia 30-34 tahun sebesar 77 orang (31%).¹⁸ Penelitian Topik di Bandar Baru Kabupaten Deli Serdang didapatkan usia terbanyak adalah kelompok usia 20-24 tahun sebanyak 28 orang (53,8%).¹⁹

Hasil analisis uji diagnostik pada sampel urin didapatkan sensitivitas sampel urin sebesar 75%; spesifisitas 97,6%; NDP 92%; NDN 91,2%; dan akurasi 91,3%. Penelitian Ridgway yang membandingkan sampel urin dan apusan serviks dengan metode *Ligase Chain Reaction* (LCR) dalam mendeteksi *Chlamydia trachomatis*, pada sampel urin didapatkan sensitivitas 69,6%; spesifisitas 99,8%; NDP 98,2%; NDN 95,6%.⁴⁸ Penelitian Sari di Padang mengenai uji diagnostik 39 spesimen urin dan endoserviks pada 39 wanita dengan IGNS yang disebabkan *Chlamydia trachomatis* dengan metode PCR, mengungkapkan sensitivitas 25%, spesifisitas 77%, NDP 11%, NDN 90%, dan akurasi 72% untuk spesimen urin.⁴⁹ Dibandingkan dengan beberapa penelitian di atas, hasil sensitivitas sampel urin pada penelitian ini menunjukkan hasil yang lebih tinggi. Sensitivitas menunjukkan kemampuan sampel urin untuk mengidentifikasi *Chlamydia trachomatis* dengan metode PCR menghasilkan hasil positif sebesar 75%, sedangkan spesifisitas sampel urin dengan metode PCR untuk mengidentifikasi *Chlamydia trachomatis* menghasilkan hasil negatif sebesar 97,6%. Dari hasil ini sampel urin mempunyai sensitivitas yang moderat dan spesifisitas yang tinggi sehingga sampel urin dapat digunakan sebagai sampel untuk PCR *Chlamydia trachomatis*.

Hasil analisis uji diagnostik pada sampel vagina didapatkan sensitivitas sampel urin sebesar 68,7%; spesifisitas 97,6%; NDP 91,6%; NDN 89,1%; dan akurasi 89,1%. Penelitian Hjelm di Swedia membandingkan apusan serviks, urin, dan apusan vagina dalam mendeteksi *Chlamydia trachomatis* dengan metode LCR pada 978 wanita. Uji diagnostik dari apusan vagina didapatkan sensitivitas sebesar 96%; spesifisitas 99,4%; NDP 88,9%; dan NDN 99,8%.²⁰ Dibandingkan dengan penelitian Hjelm, pada penelitian ini hasil sensitivitas apusan vagina menunjukkan hasil yang lebih rendah. Sensitivitas menunjukkan kemampuan apusan vagina untuk

mengidentifikasi *Chlamydia trachomatis* dengan metode PCR menghasilkan hasil positif sebesar 68,7%, sedangkan spesifisitas menunjukkan kemampuan apusan vagina dengan metode PCR untuk mengidentifikasi *Chlamydia trachomatis* menghasilkan hasil negatif sebesar 97,6%. Dari hasil ini apusan vagina mempunyai sensitivitas yang rendah dan spesifisitas yang tinggi sehingga apusan vagina kurang baik digunakan sebagai sampel untuk PCR *Chlamydia trachomatis*. Hasil yang rendah ini dapat disebabkan karena tropisme dari *Chlamydia trachomatis* tidak berada pada mukosa vagina yang mempunyai epitel skuamosa tetapi pada mukosa serviks dan uretra yang mempunyai epitel kolumnar.

Hasil analisis uji diagnostik pada kombinasi urin dan apusan vagina didapatkan sensitivitas sebesar 75%; spesifisitas 95,2%; NDP 85,7%; NDN 90,9%; dan akurasi 89,6%. Hanya terdapat dua penelitian yang menggunakan kombinasi sampel urin dan apusan vagina, yaitu penelitian Shafer di Amerika dan Falk mendeteksi *Chlamydia trachomatis* dengan metode PCR menunjukkan hasil apusan endoserviks sebesar 65% (134/207) dan kombinasi sampel urin dan apusan vagina mendapatkan hasil 94% (194/206).²¹ Falk membandingkan sampel vagina, urin pancaran pertama, kombinasi sampel vagina, dan urin pancaran pertama, serta sampel endoserviks untuk mendeteksi CT dengan metode PCR pada 171 wanita, menunjukkan hasil sensitivitas kombinasi urin dan apusan vagina sebesar (95,3%; 166/171).¹⁶ Dibandingkan dengan penelitian Falk, pada penelitian ini hasil sensitivitas kombinasi urin dan apusan vagina menunjukkan hasil yang lebih rendah. Sensitivitas ini menunjukkan kemampuan kombinasi urin dan apusan vagina untuk mengidentifikasi *Chlamydia trachomatis* dengan metode PCR menghasilkan hasil positif sebesar 68,7%, sedangkan spesifisitas menunjukkan kemampuan kombinasi urin dan apusan vagina dengan metode PCR untuk mengidentifikasi *Chlamydia trachomatis* menghasilkan hasil negatif sebesar 97,6%. Dari hasil ini apusan vagina mempunyai sensitivitas yang rendah dan spesifisitas yang tinggi sehingga apusan vagina kurang baik digunakan sebagai sampel untuk PCR *Chlamydia trachomatis*. Hasil yang rendah ini dapat disebabkan karena tropisme dari *Chlamydia trachomatis* tidak berada pada mukosa vagina yang mempunyai epitel skuamosa tetapi pada mukosa serviks dan uretra yang mempunyai epitel kolumnar.

Dari tiga sampel yang dibandingkan dengan apusan endoserviks didapatkan sampel urin memiliki sensitivitas 75%; spesifisitas 97,6%; NDP 92,3%; NDN 91,9%; dan akurasi 91,3%. Nilai ini merupakan yang tertinggi dibandingkan dengan sampel lainnya.

Sampel urin pada penelitian ini mempunyai sensitivitas yang sedang (75-95%) dan spesifisitas tinggi (>95%), diikuti oleh kombinasi sampel urin dan apusan vagina yang juga mempunyai sensitivitas sedang dan spesifisitas tinggi, sedangkan sampel apusan vagina mempunyai sensitivitas yang rendah (<75%) meskipun mempunyai spesifisitas yang tinggi.

Berdasarkan hasil tersebut peneliti menyarankan bahwa sampel urin dan kombinasi sampel urin dan apusan vagina dapat digunakan sebagai sampel pengganti apusan endoserviks untuk skrining *Chlamydia trachomatis* dengan metode PCR, terutama pada wanita yang mempunyai risiko tinggi. Penelitian ini tidak memperhatikan apakah WPS menderita servicitis atau uretritis tetapi hanya membandingkan ada atau tidak adanya CT pada sampel urin dan apusan endoserviks. Baku emas pada penelitian ini tidak menggunakan pemeriksaan kultur melainkan menggunakan apusan endoserviks yang telah direkomendasikan oleh *Centers for Disease and Control Prevention* (CDC) untuk prosedur PCR *Chlamydia trachomatis*.

KEPUSTAKAAN

- Schacter J, Stephens RS. Biology of Chlamydia trachomatis, edited by King K. Holmes, P. Frederick Sparling, etc. In Sexually Transmitted Diseases, 4th, McGraw-Hill: New York; 2008; p.555-74.
- Hay RJ, Adriaans BM. Bacterial Infection, edited by Tony Burns, Stephen Breathnach, Neil Cox, Christopher Griffiths. In Rook textbook of Dermatology, 8th, Wiley-Blackwell : West Sussex; 2010; p.1414.
- Rosen T, Gonorrhoea, Mycoplasma and Vaginosis, edited by Lowell A Goldsmith, Stephen I Katz. In Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine, 8th Ed McGraw-Hill: New York;2012; p.2514-2526.
- Malhotra M, Sood S, Mukherjee, Muralidhar S. Genital *Chlamydia trachomatis*: an update. Indian J Med; 2013:303-16.
- WHO. Global Incidence and Prevalence of Selected Curable Transmitted Infection, WHO:Switzerland; 2008;p.11-5.
- Karmila N, Hutapea NO, Ramsi RR, Hutapea R, Tambunan GW. The prevalence of sexually transmitted diseases and cervical cytologic findings among sex workers at Warung Bebek, North Sumatra. MDVI 2002; 29: 4S-9S.
- Stamm WE. Chlamydia trachomatis infection of the Adult, edited by King K. Holmes, P. Frederick Sparling. In Sexually Transmitted Diseases, 4th, McGraw-Hill: New York; 2008; p.575-93.
- Murtiastutik D, Infeksi Chlamydia Pada Wanita, editor Barakbah J, Lumintang H, Martodihardjo S, Dalam Buku ajar Infeksi Menular Seksual, Surabaya, Airlangga University Press; 2008;p.89-100.
- Workowski KA, Bolan GA. Sexually Transmitted Diseases Treatment Guidelines, 2015, MMWR, Department of Health Human services Center for Disease Control and Prevention, 2015.
- Sweet RL, Gibbs RS. Chlamydial Infections edited by Sweet RL, Gibbs RS. In Infection Disease of The Female genital Tract 5th, Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins: Baltimore; 2009:18-40.
- Satterwhite CL, Douglas JM. Epidemiology and Prevention and Control Programs for Chlamydia, editor Black CM. In Chlamydial Infection: A Clinical and Public Health Perspective, Basel, Karger, 2013; 7, p.9–24.
- Grath-Lone LM, Marsh K, Hughes G, Ward H. The sexual health of female sex workers compared with other in England: analysis of cross-sectional data from genitourinary medicine clinics. Sex Transm Inf 2014;90(4):344-50.
- Nwokolo NC, Dragovic B, Patel S, Tong CYW, Barker G, Radcliffe K. 2015 UK national guideline for the management of infection with *Chlamydia trachomatis*. International Journal of STD and AIDS 2016; 27(4):251-67.
- Papp JR, Schachter J, Gaydos CA, Pol BVD. Recommendations for the Laboratory-Based Detection of Chlamydia trachomatis and Neisseria gonorrhoeae. MMWR Recomm Rep 2014; 63:1-19.
- Reza NR, Tantari SHW. Laboratory examination in genital *Chlamydia trachomatis* Infection. BIKKK 2015;7:144.
- Falk L, Coble BI, Mjörnberg PA, Fredlund H. Sampling for *Chlamydia trachomatis* infection—a comparison of vaginal, first-catch urine, combined vaginal and first-catch urine and endocervical sampling. Int J STD AIDS 2010;21:283-7.
- Pollett S, Calderon M, Heitzinger K, Solari V, Montano SM, Zunt J. Prevalence and predictors of cervicitis in female sex workers in Peru: an observational study, BMC Infection Diseases 2013;13:195.
- Jazan S, Tanudyaya FK, Anartati AS. Prevalensi infeksi saluran reproduksi pada wanita penjaja seks di Jayapura, Banyuwangi, Semarang, Medan, Palembang, Tanjung Pinang dan Bitung,

- Indonesia. Dirjen Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan lingkungan, Depkes RI, 2003.
19. Topik MM, Nadeak K, Rangkuti IF. Proporsi dan karakteristik koinfeksi servitis Gonore dan Klamidia pada wanita pekerja seksual di okalisasi Bandar Baru Kabupaten Deli Serdang. *Journal of Medical School* 2016; 50 No. 2.
 20. Hjelm E, Hallen A, Domeika M. Cervical, urine and vaginal specimens for detection of *Chlamydia trachomatis* by ligase chain reaction in women: a comparison. *Acta Derm Venereol* 2001; 81:285-8.
 21. Shafer MA, Moncada J, Boyer CB, Betsinger K, Flinn SD, Schachter J. Comparing first-void urine specimens, self-collected vaginal swabs, and endocervical specimens to detect *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae* by a Nucleic Acid Amplification Test. *JCM* 2003:4395-9.