

STUDI PENDAHULUAN : PENGUKURAN pH CAIRAN KETUBAN

PILOT STUDY : pH MEASUREMENT OF AMNIOTIC FLUID

IKA PRATIWI¹, SRI RAHAYU²

JURUSAN MAGISTER TERAPAN KEBIDANAN, POLTEKKES

KEMENKES SEMARANG

JL. TIRTO AGUNG ; PEDALANGAN ; BANYUMANIK ; SEMARANG

E-mail : pratiwi.hastarto@gmail.com

ABSTRAK

Intisari : Menurunkan angka kematian bayi dimulai sejak antenatal care dan berlanjut pada penanganan intranatal yang baik. Penegakan diagnosa yang akurat terjadinya ketuban pecah dini dapat mencegah komplikasi lebih lanjut pada ibu dan janin. Nilai basa pada cairan ketuban merupakan kunci dalam menegakkan diagnosa ketuban pecah dini, penggunaan lakmus test adalah pengukuran kadar basa yang umum digunakan, pada pengukuran dengan metode ini perubahan warna lakmus tidak jelas pada air ketuban responden nomer 3 dan nomer 5. Pengukuran banding yang dilakukan pada 5 responden menggunakan pH meter merk *nutron seri PH-009-A* dengan mengukur cairan ketuban responden yang sama, didapat hasil berturut – turut sebagai berikut nilai pH 8.1 pada responden pertama, pH 8.3 pada responden nomer dua, pH 7.4 pada responden nomer tiga, pH 8.7 pada responden nomor empat, dan pH 8.0 pada responden nomor lima. lakmus test menunjukkan perubahan warna samar pada nilai pH 7.4 dan nilai pH 8.0. Kesimpulan teoritik melalui *litelatur review* menjelaskan bahwa pengukuran pH yang akurat dapat memberikan interprestasi data sebagai berikut : Usia Kehamilan, kadar surfactant yang menunjukkan tingkat kematangan janin, usia kehamilan, komplikasi intrauterine seperti fetal distress dan infeksi intrauterine

Kata Kunci : pengukuran pH, cairan amnion, pH meter, lakmus test

ABSTRACT

Abstract : Reducing infant mortality began from antenatal care and continues with good intranatal treatment. Enforcing an accurate diagnosis of premature rupture of membranes can prevent further complications for mother and fetus. Base values in amniotic fluid are the key in establishing a diagnosis of premature rupture of membranes, litmus test is a commonly used measurement of alkaline levels in the measurement with this method litmus discoloration is not clear on the amniotic fluid number 3 and number 5 respondents. Comparative measurements made on 5 respondents using the nutron pH meter brand PH-009-A by measuring the same amniotic fluid of respondents, obtained showing results - the following is the pH value of 8.1 for the first respondent, pH of 8.3 for number two respondents, pH 7.4 for number three respondents, pH 8.7 for respondent number four, and pH 8.0 for respondent number five. litmus test gave vaguely color changes at pH 7.4 and pH 8.0. Theoretical conclusions through the literature review explain that accurate pH measurements can provide data interpretation as

follows: Pregnancy age, surfactant levels that indicate fetal maturity, gestational age, intrauterine complications such as fetal distress and intrauterine infection.

Keyword : pH meassurance, amniotic fluid, pH meter, litmus test

PENDAHULUAN

Air Ketuban adalah bagian paling penting dalam masa kehamilan, cairan ini melindungi bayi dari trauma, memberikan ruang untuk pertumbuhan janin dan mencegah tali pusat mengalami kompresi dari luar, (Pilliod et al., 2015) selain itu cairan ketuban adalah mediator utama untuk mengetahui segala informasi tentang janin yang ada didalam uterus, cairan ketuban menyediakan daya pantul akustik yang memfasilitasi pencitraan ultasonografi dan pemanfaatan dopler untuk memantulkan detak jantung janin. (Murphy & Koos, 2018). Cairan ketuban juga memiliki sifat bakteriostatik yang berfungsi melawan infeksi bakteri dari luar. (Luo et al., 2018)

Adanya meconium pada kehamilan trimester 3 adalah informasi penting yang diperoleh dari cairan ketuban, bercak meconium pada ketuban tidak hanya memberi informasi terjadi kondisi fetal distress (Pop & Kuppens, 2014) tetapi juga dapat memberikan informasi usia kehamilan atau maturitas bayi. Berdasarkan riset yang dilakukan oleh Carr dkk pada 3.041 wanita melahirkan di Australia menyatakan bahwa usia kehamilan memiliki hubungan kuat dengan cairan amnion bernoda meconium pada kehamilan lebih atau sama dengan 42 minggu. (Carr, Copnell, & McIntyre, 2018)

Kadar PH pada cairan ketuban adalah satu-satunya informasi yang digunakan di Fasilitas Kesehatan primer yang ada di Indonesia, cairan ketuban memiliki kadar alkaline atau bersifat basa dengan nilai pH 6,9 - 8.2 (Kanmaz, Yağmurlu, Aktuğ, & Gökçora, 2001). Bahan yang digunakan sebagai indikator pH adalah kertas litmus atau kertas lakmus, alat ukur ini digunakan karena sifat membrane permiabilitas yang ada pada kertas lakmus memudahkan sisa air ketuban yang ada disarung tangan terserap dan memberikan

perubahan warna, informasi yang didapatkan dengan metode ini adalah kuantitatif yaitu ketuban pecah atau belum, dikatakan ketuban positive apabila kertas lakmus berwarna merah berubah warna menjadi biru (basa) atau kertas lakmus biru berubah warna menjadi pink. (Tahir, 2008) Kendala pada metode ini adalah apabila cairan ketuban sudah kering atau bercampur dengan cairan vagina dan lendir darah akan memberikan hasil positive palsu.

Ketuban pecah dini terjadi pada 10% kehamilan, 7% pada kehamilan aterm dan 3% pada kehamilan premature. Membuat diagnosis dini serta akurat untuk kejadian Ketuban Pecah Dini sangat penting, agar dapat melakukan intervensi yang spesifik sesuai dengan usia kehamilan dan mengoptimalkan hasil perinatal. (Singh & Bhat, 2014) Insiden Ketuban Pecah Dini di Indonesia sebanyak 12% pada tahun 2010. (Irsam, Dewi, & Wulandari, 2017). Di RSUD Tugurejo tahun 2013 kejadian ketuban pecah dini sebesar 24% dari total persalinan. (UPT Rekam Medis RSUD Tugurejo, 2013) mengetahui kadar pH secara pasti dalam cairan ketuban dapat memberikan informasi yang lebih banyak terkait kondisi janin didalam uterus, informasi ini dibutuhkan karena beberapa alasan antara lain diagnosa yang tepat akan mendukung profilaksi yang adekuat sehingga dapat mencegah infeksi intrapartum maupun postpartum. (Palacio et al., 2008)

Penilaian warna secara sederhana dengan pengamatan mata banyak dimanfaatkan untuk membuat prediktor tingkat kesejahteraan janin dalam rahim. Warna kuning untuk cairan ketuban yang sedikit tercemar meconium, warna hijau untuk cairan ketuban yang keruh kehijauan dan warna coklat kental pekat seperti sub kacang menunjukkan kontaminasi meconium yang berlebihan. Pada pengukuran pH tali pusat

janin melalui analisa gas darah, segera setelah lahir didapatkan hasil semakin gelap warna mekonium dalam cairan ketuban semakin kuat sifat alkaline cairan ketuban yang dimiliki (Rodríguez Fernández, López Ramón y Cajal, Marín Ortiz, & Couceiro Naveira, 2018)

Alat ukur pH tidak hanya menginterpretasi cairan ketuban positive ataupun negative tetapi juga dapat memberikan informasi tambahan tentang usia kehamilan dan tingkat kesejahteraan janin dalam rahim, walau dengan volume yang sangat minim sekalipun.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian retrofleksif, yaitu dengan mengambil sisa cairan ketuban ibu pada saat bersalin kemudian menelusuri mundur rekam medis ibu untuk melihat usia kehamilan, riwayat kehamilan, dan faktor penyulit yang lain. Populasi pada penelitian ini adalah semua ibu inpartu yang melahirkan di ruang bersalin RSUD Tugurejo, Kota Semarang tanggal 23 Juli 2018 s/d 27 Juli 2018 pada shift pagi, sampel diambil secara incidental dengan teknik total sampling. Alat ukur yang digunakan pada penelitian ini adalah PH meter dengan merk Nutron.tech seri PH-009-A, serta kertas lakmus warna merah sebagai kontrol.

HASIL PENELITIAN

Jumlah Ibu inpartu pada periode 23 Juli 2018 – 27 Juli 2018 adalah 7 pasien, 2 pasien drop out karena ketuban kering bahkan setelah bayi lahir jumlahnya tidak cukup untuk dilakukan pengukuran, sehingga total Responden adalah 5 orang. Setelah dilakukan pengukuran pH dan menelusuri rekam medis kebelakang, didapat hasil bahwa pada kehamilan 40 minggu - 42 minggu sifat air ketuban menjadi lebih basa dibandingkan dengan pada ibu inpartu dengan usia kehamilan kurang dari 40 minggu, hal yang sama juga terjadi pada responden dengan

penyulit ketuban pecah dini sifat air ketubanya menjadi lebih basa. Karakteristik responden dikelompokkan dalam table 1

Tabel 1. hasil pengukuran cairan ketuban dengan pH meter digital

No	pH	Warna lakmus	Warna ketuban	Usia kehamilan	Penyulit
1	8.1	Pink	Jernih	39w 4h	-
2	8,3	Pink	Jernih	38w 3h	KPD
3	7,4	Biru pudar	Jernih	38w 2h	-
4	8.7	Pink	Kental	41w 5h	-
5	8.0	Pink samar	Keruh	39w 1h	-

Pada responden ke-3 warna kertas lakmus biru tidak berubah warna secara signifikan pada cairan ketuban dengan nilai pH 7.4 sehingga menimbulkan kesan negative palsu. Menurut teori asam basa. Suatu unsur dikatakan bersifat basa atau alkali jika memiliki skala pH 7-14, sementara dikatakan sebagai asam jika memiliki kadar pH 0-7. Nilai PH netral adalah 7 dengan toleransi 0,5 diatas dan 0,5 dibawah score 7. Pada responden ke-3 ketuban tidak memberikan perubahan warna pada kertas lakmus karena cairan dalam suasana konsentrasi pH mendekati netral.(mettler, 2013)

Terjadinya hasil negative palsu pada pemeriksaan nitrazin test dipengaruhi banyak faktor, bisa dari kualitas kertas yang memang sudah tidak baik karena teroksidasi sehingga indikator warna tidak bereaksi sesuai nilai pH yang sesungguhnya. Faktor anatomi dan fisiologi organ reproduksi juga tidak dapat diabaikan. Cairan vagina mengandung banyak ion hidronium (H_3O^+) dan kelebihan ion hidronium ini dalam larutan membuat sifatnya menjadi asam, sementara cairan ketuban bersifat basa/alkaline dengan kelebihan ion hidrosil (OH^-). Pada reaksi kimia saat cairan vagina yang bersifat asam bercampur dengan cairan ketuban yang bersifat basa akan menghasilkan larutan yang memiliki sifat netral, dijelaskan dalam persamaan kimia dengan $(H_3O^+)+(OH^-)\leftrightarrow$

2H20. Terutama jika pengukuran dilakukan pada sarung tangan latek yang sudah bersinggungan dengan cairan vagina terlebih dahulu sebelum sampai pada kulit ketuban. (mettler, 2013)

PEMBAHASAN

Pada Responden dengan usia kehamilan 41 minggu 3 hari, memiliki kadar pH dalam cairan ketuban 8.7, nilai ini adalah angka paling tinggi dibandingkan 4 responden yang lain. Penulis belum mampu mengeneralisasikan apakah ibu hamil dengan serotinus memiliki kondisi ketuban yang lebih basa dibandingkan dengan cairan ketuban pada ibu hamil dibawah 40 minggu. Pada kehamilan lewat waktu, konsentasi cairan ketuban semakin pekat, ini terjadi karena berkurangnya produksi urine janin. Konsentrasi pemekatan tsb berpengaruh terhadap kadar pH dalam cairan ketuban, selain itu semakin matur paru-paru janin semakin banyak *surfactant* yang dikeluarkan dan terlarut dalam cairan ketuban disertai dengan klorida sifat senyawa tersebut adalah alkaline sehingga kadar pH meningkat. (Beloosesky & Ross, 2018)



Gambar. 1 pengukuran pH ketuban dengan pH meter nutron seri PH-009-A

Cairan ketuban yang pecah merupakan sinyal penting dalam membuat prognosa selama persalinan. Pada Responden ke-2 memiliki penyulit dalam persalinan yaitu Ketuban Pecah Dini, 32 jam . Pada penelitian yang dilakukan oleh (Martinez-Varea et al.,

2017) air ketuban yang terinfeksi bakteri *streptococcus agalactiae*, *ureaplasma urealyticum*, *gardnerella vaginalis* dan *echerichhia coli* dalam cairan ketuban banyak ditemukan neutrofil yang bersifat fagositosis (Romero et al., 2007), (Romero et al., 2015). Neutrofil cairan amnion adalah bagian pertahanan imun bawaan, yaitu mekanisme yang terjadi di ruang ketuban untuk melawan infeksi intraamniotik.(Underwood, Gilbert, & Sherman, 2005) Neutrofil ini berasal dari DNA ibu maupun DNA janin dengan komposisi yang berbeda pada setiap kasus (Gomez-Lopez et al., 2017). Tingginya kadar neutrofil ada cairan amnion membuat sifatnya lebih basa, seperti dijelaskan dalam penelitian alawiyah 2006 “neutrofil merupakan komponen sel yang bersifat basa”. (Indriani, 2017)

KESIMPULAN

Perubahan warna kertas lakmus pada Cairan amnion yang diamati pada 5 responden tidak menunjukkan hasil yang konsisten, pada responden nomer 3 dan responden nomer 5 kertas lakmus tidak menunjukkan perubahan warna yang jelas. Penulis tidak berani melakukan generalisasi hasil karena jumlah response yang terlalu sedikit dan kondisi kertas lakmus sebelum pengamatan tidak dilakukan uji sensitifitas dan reliabilitas terhadap perubahan pH pada cairan asam dan basa selain amnion.

Kesimpulan teoritik yang diperoleh dari hasil pengamatan dan *systematic review* cairan ketuban memberi banyak informasi yang diperoleh melalui pengukuran pH antara lain : warna cairan amnion menunjukkan komplikasi dan prognosa terjadinya *fetal distress*. Dalam cairan ketuban terdapat sel neutrofil yang menunjukkan potensi infeksi dapat diukur dengan sederhana menggunakan kadar pH karena sel-sel neutrofil akan membuat suasana air ketuban lebih basa, usia kehamilan juga mampu diprediksi dari cairan amnion yang diukur nilai pH dengan cermat semakin basa cairan ketuban usia kehamilannya semakin tua karena produk dari

urine janin dan surfactant paru yang telah matang dan terlepas ke cairan ketuban.

Diagnosa Ketuban pecah dini yang tepat adalah kunci untuk melakukan manajemen yang efektif pencegahan komplikasi guna menurunkan angka kematian bayi. Cairan ketuban adalah pesan pertama yang didapat untuk melakukan interpretasi kesejahteraan fetomaternal.

SARAN

Pengukuran secara kuantitas menggunakan kertas lakmus perlu dilakukan pengujian ulang sensitifitas dan reliabilitas pada cairan ketuban dengan jumlah sampel yang besar, selain itu perlu dikembangkan melalui penelitian lebih lanjut pengembangan alat pengukuran pH yang mampu menjelaskan secara akurat nilai kadar pH yang ada pada cairan amnion sehingga didapat beberapa interpretasi data untuk mendukung diagnosa yang akurat sebagai salah satu upaya mencegah komplikasi *fetomaternal* seperti infeksi intrauterin, fetal distress, bahkan sepsis neonatorum dan sepsis maternal yang berawal dari manajemen pra persalinan yang tidak adekuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Beloosesky, R., & Ross, M. G. (2018). Amniotic Fluid. In M. K. Skinner (Ed.), *Encyclopedia of Reproduction (Second Edition)* (pp. 380-386). Oxford: Academic Press.
- Carr, B. L., Copnell, B., & McIntyre, M. (2018). Differences in meconium stained amniotic fluid in an Australian population: A retrospective study. *Women and Birth*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.wombi.2018.06.001>
- Gomez-Lopez, N., Romero, R., Xu, Y., Leng, Y., Garcia-Flores, V., Miller, D., . . . Alsamsam, A. (2017). Are amniotic fluid neutrophils in women with intraamniotic infection and/or inflammation of fetal or maternal origin? *American journal of obstetrics and gynecology*, 217(6), 693. e691-693. e616.
- Indriani, M. (2017). *PENGARUH KONSENTRASI pH BUFFER GIEMSA TERHADAP MORFOLOGI LEUKOSIT PADA PREPARAT SUMSUNG TULANG*. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Irsam, M., Dewi, A. K., & Wulandari, E. (2017). Jumlah Paritas dan Anemia sebagai Faktor Prediktor Kejadian Ketuban Pecah Dini. *Jurnal Kedokteran Muhammadiyah*, 5(2).
- Kanmaz, T., Yağmurlu, A., Aktuğ, T., & Gökçora, H. (2001). The effect of amnio-allantoic fluid pH on the intestines: an experimental study in the chick embryo gastroschisis model. *Journal Of Pediatric Surgery*, 36(9), 1341-1345.
- Luo, H., Xie, A., Hua, Y., Wang, J., Liu, Y., & Zhu, X. (2018). Aquaporin 1 gene deletion affects the amniotic fluid volume and composition as well as the expression of other aquaporin water channels in placenta and fetal membranes. *Clinica Chimica Acta*, 482, 161-165. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cca.2018.04.001>
- Martinez-Varea, A., Romero, R., Xu, Y., Miller, D., Ahmed, A. I., Chaemsaitong, P., . . . Lannaman, K. (2017). Clinical chorioamnionitis at term VII: the amniotic fluid cellular immune response. *Journal of perinatal medicine*, 45(5), 523-538.
- mettler, T. (2013). *A Guide to pH Measurement, Theory and Practice of pH Applications*. Switzwrland: Mettler-Toledo GmbH.
- Murphy, A., & Koos, B. (2018). The Amnion and Amniotic Fluid. In M. K. Skinner (Ed.), *Encyclopedia of Reproduction (Second Edition)* (pp. 562-568). Oxford: Academic Press.
- Palacio, M., Cobo, T., Figueras, F., Gómez, O., Coll, O., Cararach, V., & Gratacós,

- E. (2008). Previaible rupture of membranes: effect of amniotic fluid on pregnancy outcome. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 138(2), 158-163.
- Pilliod, R. A., Page, J. M., Burwick, R. M., Kaimal, A. J., Cheng, Y. W., & Caughey, A. B. (2015). The risk of fetal death in nonanomalous pregnancies affected by polyhydramnios. *American journal of obstetrics and gynecology*, 213(3), 410. e411-410. e416.
- Pop, V. J., & Kuppens, S. M. (2014). Management strategy in case of meconium stained amniotic fluid. *Early Human Development*, 90(7), 341-342. doi: <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2014.04.004>
- Rodríguez Fernández, V., López Ramón y Cajal, C. N., Marín Ortiz, E., & Couceiro Naveira, E. (2018). Intrapartum and perinatal results associated with different degrees of staining of meconium stained amniotic fluid. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 228, 65-70. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2018.03.035>
- Romero, R., Espinoza, J., Gonçalves, L. F., Kusanovic, J. P., Friel, L., & Hassan, S. (2007). *The role of inflammation and infection in preterm birth*. Paper presented at the Seminars in reproductive medicine.
- Romero, R., Miranda, J., Chaemsaitong, P., Chaiworapongsa, T., Kusanovic, J. P., Dong, Z., . . . Yoon, B. H. (2015). Sterile and microbial-associated intra-amniotic inflammation in preterm prelabor rupture of membranes. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 28(12), 1394-1409.
- Singh, C. R., & Bhat, R. G. (2014). Alpha-fetoprotein in the diagnosis of prelabour rupture of membranes. *Journal Of Clinical And Diagnostic Research: JCDR*, 8(11), OC01-OC02. doi: 10.7860/jcdr/2014/8259.5093
- Tahir, I. (2008). *Arti Penting Kalibrasi pada Proses Pengukuran Analitik: Aplikasi pada Penggunaan pHmeter dan Spektrofotometer UV-VIS*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Underwood, M. A., Gilbert, W. M., & Sherman, M. P. (2005). Amniotic fluid: not just fetal urine anymore. *Journal of perinatology*, 25(5), 341.