

## **BIRTHING BALL EXERCISE TERHADAP NYERI PERSALINAN KALA I**

Viki Yusri<sup>1</sup>, Febriyanti<sup>2</sup>  
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mercubaktijaya Padang  
vikiyusri80@gmail.com<sup>1</sup>

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh birthing ball terhadap nyeri persalinan kala I fase aktif pada ibu bersalin di klinik bersalin Kurao Padang. Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian quasi eksperimental non randomized control group pretest-posttest design. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pengaruh metode birth ball terhadap intensitas nyeri persalinan kala 1 fase aktif sebelum dan sesudah di berikan metode birth ball diperoleh rata-rata nyeri nya sebelum diberikan metode adalah 1.80 sedangkan setelah diberikan metode rata-rata skala nyeri 1.30 Standar deviasi nyeri sebelum diberikan metode 0,42 dan setelah diberikan metode standar deviasi 0,38. Hasil uji statistik menunjukkan nilai-p = 0,000. Simpulan, ada pengaruh yang signifikan pemberian metode birt ball untuk menurunkan intensitas nyeri persalinan kala I aktif.

Kata Kunci: Birthing Ball, Intensitas Nyeri, Pelvic rocking, Persalinan

### **ABSTRACT**

*This study aims to determine the effect of the birthing ball on labor pain during the first active phase in women giving birth at the Kurao maternity clinic, Padang. This research uses a quantitative approach with a quasi-experimental non-randomized control group pretest-posttest design. The results showed that the effect of the birth ball method on the intensity of labor pain in the active phase 1 before and after being given the birth ball method obtained moderate pain before providing the process was 1.80. In contrast, after being given the technique, the average pain scale was 1.30 Standard deviation of pain before the method was 0.42, and after being given the standard deviation method 0.38. The results of the statistical test showed a p-value = 0.000. In conclusion, there is a significant effect of providing the birth ball method to reduce the intensity of labor pain in the active first stage.*

*Keywords: Birthing Ball, Pain Intensity, Pelvic rocking, Labor*

### **PENDAHULUAN**

Persalinan normal adalah suatu keadaan yang memberikan pengaruh pada kebanyakan ibu, menegangkan dan menimbulkan rasa khawatir, apalagi pada wanita yang belum pernah melahirkan. Ketika kekhawatiran itu dialami maka secara otomatis otak akan mengatur dan menyiapkan tubuh untuk merasakan sakit sehingga nyeri semakin terasa. Ketika nyeri dirasakan bersamaan dengan stres selama persalinan, maka akan memiliki dampak bagi ibu dan bayi (Surtiningsih et al., 2022; Bingan, 2020). Persalinan dimulai dari proses dan membuka dan menipisnya serviks. Terdapat 5 faktor yang mempengaruhi proses persalinan yaitu jalan lahir, janin, kekuatan, posisi dan psikologi ibu.

Faktor kekuatan didapatkan dari posisi persalinan yang sesuai gravitasi sehingga secara alami janin turun (Purwati & Rayani, 2020).

Persalinan dan kelahiran merupakan kejadian fisiologis yang normal. Namun wanita hamil umumnya mengkhawatirkan rasa sakit yang akan dirasakan saat persalinan terhadap rasa sakit tersebut dan bagaimana mengatasinya. Rasa nyeri merupakan fenomena yang kompleks, tidak menyenangkan, dan sangat berbeda pada tiap individu baik dalam komponen sensorik, maupun emosional yang memengaruhi sifat dan derajat rasa sakit yang dialami wanita dalam persalinan bagaimana merespons dan mengatasi rasa sakit tersebut. Rasa nyeri persalinan mengakibatkan efek fisiologis, respons sensorik, dan emosional.

Seseorang yang memiliki efikasi diri yang tinggi dapat meningkatkan kepercayaan dirinya dalam menghadapi persalinan sehingga proses persalinan menjadi lebih lancar. Faktor yang mempengaruhi efikasi diri diantaranya adalah rasa nyeri, ketakutan, pengetahuan, kenyamanan, dukungan persalinan dan status primipara (Khairunisya & Daimah, 2022; Schwartz et al., 2015).

Rendahnya efikasi pada ibu akan mengakibatkan rendahnya rasa percaya diri dan ada kecenderungan peningkatan kondisi ini patologi. Oleh karena itu, pentingnya meningkatkan efikasi diri ibu dalam melahirkan, untuk lebih mempersiapkan ibu dan meningkatkan percaya diri ibu dalam menghadapi persalinan (Kartini et al., 2019). Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efikasi diri dan kemajuan persalinan adalah dengan mengurangi rasa nyeri, meningkatkan kenyamanan ibu dan mendapatkan posisi yang tepat pada saat proses persalinan kala I (Mutoharoh et al., 2020). Pelvic rocking dapat membantu ibu dalam posisi tegak, tetap tegak ketika dalam proses persalinan yang akan memungkinkan rahim untuk bekerja seefisien mungkin dengan membuat bidang panggul lebih luas dan terbuka. Dengan kata lain dapat merangsang dilatasi dan memperlebar outlet panggul. Duduk lurus di atas bola maka gaya gravitasi bumi akan membantu janin atau bagian terendah janin untuk segera turun ke panggul (Lestari et al., 2020).

Pola respirasi ibu akan berubah sebagai respons terhadap peningkatan konsumsi oksigen. Pasien dapat terlihat pucat dan berkeringat. Asam lambung meningkat, dan rasa mual dan muntah umum terjadi pada fase aktif persalinan. Perfusi plasenta dapat berkurang, dan aktivitas uterus berkurang, berpotensi untuk memperpanjang persalinan dan memengaruhi kesejahteraan fetus. Beberapa ekspresi emosional (afektif) terhadap rasa nyeri sering kali dapat dilihat. Perubahan tersebut termasuk meningkatnya rasa cemas, menangis, meronta, merintih, gerakan-gerakan tertentu (mengepalkan) telapak tangan dan meremas-remas), dan eksitabilitas otot yang berlebihan di seluruh tubuh. Perawat memiliki peran penting dalam meredakan nyeri, mengurangi mengurangi ansietas pada saat persalinan dengan manajemen nyeri. Manajemen nyeri dapat dilakukan dengan metode nonfarmakologi yaitu bersifat mudah dan tidak menimbulkan efek samping. Intervensi yang dilakukan yaitu memberikan teknik relaksasi yaitu dengan pernapasan, posisi ibu, massase, *pelvic rocking* maupun dengan *birthing ball*. *Birthing ball* adalah latihan dengan menggunakan bola yang bertujuan untuk mengontrol dan mengurangi nyeri pada persalinan terutama kala I (Makmun et al., 2021).

Latihan *birthing ball* meningkatkan rotasi panggul dan meningkatkan mobilitas pelvis wanita hamil. Latihan dilakukan secara tegak dan posisi duduk, yang diyakini bisa mendorong perineum untuk memudahkan relaksasi, dan meringankan nyeri persalinan. Beberapa penelitian yang berhubungan dalam menurunkan nyeri saat persalinan adalah penelitian Kurniwati et al., (2018) yang menunjukkan bahwa latihan *birth ball* efektif terhadap penurunan nyeri persalinan kala I fase aktif pada primigravida. Dalam penelitian oleh Yeung et al., (2018) menunjukkan bahwa *pelvic rocking* dapat meningkatkan durasi

dan frekuensi kontraksi uterus, dilatasi serviks dan penurunan kepala janin dan sebagai salah satu modalitas untuk meningkatkan kemajuan persalinan, mengelola nyeri persalinan, serta sebagai pengendalian diri dan mencapai pengalaman melahirkan yang memuaskan.

Survey Demografi Kesehatan Indonesia Dinkes (2019) juga mencatat bahwa partus lama sebesar 42,96% merupakan penyebab kematian maternal dan perinatal utama disusul oleh perdarahan 35,26% dan preeklamsi 16,44% hasil survey didapatkan bahwa nyeri yang dirasakan pada kala I menyebabkan partus lama dapat mengakibatkan kegawatdaruratan pada ibu dan bayi. Pada ibu dapat terjadi perdarahan dan syok, pada bayi dapat terjadi fetal distress, asfiksia dan caput. Hal ini menggambarkan pentingnya pertolongan persalinan oleh tenaga kesehatan yang terampil, karena sebagian besar komplikasi terjadi pada saat persalinan. Untuk itu peneliti ingin mengetahui Pengaruh birth ball exercise terhadap nyeri persalinan kala I.

## METODE PENELITIAN

Metode Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan desain penelitian *quasi eksperimental* dengan desain penelitiannya *non randomized control group pretest – posttest design*. Penelitian dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh *birthing ball* terhadap nyeri persalinan kala I fase aktif pada ibu bersalin. Subjek penelitian yang diambil adalah ibu bersalin pada fase aktif kala I, sampel yang digunakan 10 orang dengan teknik *purposive sampling*. Instrumen yang dipergunakan untuk mengukur intensitas nyeri menggunakan *Numerik Rating Scale*.

## HASIL PENELITIAN

### Karakteristik Pasien

Tabel.1  
Karakteristik Responden Berdasarkan Umur

Umur	Prekuensi	Persen	Valid present
20-25 th	1	10.0	10.0
26-30 th	7	70.0	70.0
31-35 th	2	20.0	20.0
Total	10	100	100

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa dari karakteristik umur responden yang paling banyak berumur antara 26-30 tahun yaitu 7 orang 70.0%.

Tabel. 2  
Karakteristik Responden Berdasarkan Melahirkan Anak Ke

Anak ke	Frekuensi	Present	Valid present
1	5	50.0	50.0
2	3	30.0	30.0
3	1	10.0	10.0
4	1	10.0	10.0
Total		100.0	100.0

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa dari karakteristik responden melahirkan anak ke 1 lebih banyak yaitu 5 orang 50.0%

## Analisa Univariat

Tabel. 3  
Distribusi Frekuensi Intensitas Nyeri Persalinan Responden Kala 1  
Fase Aktif Sebelum Diberikan Metode *Birth Ball*

Skala Nyeri	Frekuensi	Persen	Valid present
1-3	0	00.0	00.0
4-6	2	20.0	20.0
7-10	8	80.0	80.0
Total	10	100	100

Berdasarkan table 3 diperoleh hasil bahwa responden paling banyak mengalami nyeri skala 7-10 yakni 8 orang (80%).

Tabel. 4  
Distribusi Frekuensi Intensitas Nyeri Persalinan Responden Kala 1  
Fase Aktif Sesudah Diberikan Metode *Birth Ball*

Skala Nyeri	Frekuensi	Persen	Valid present
1-3	0	00.0	00.0
4-6	6	60.0	60.0
7-10	4	40.0	40.0
Total	10	100	100

Berdasarkan tabel 4 diperoleh hasil bahwa responden paling banyak mengalami nyeri skala 4-6 yakni 6 orang (60%).

## Analisa Bivariat

Tabel. 5  
Perbandingan Intensitas Nyeri Persalinan Kala 1 Fase Aktif  
Sebelum dan Sesudah Diberikan Metode *Birth Ball*

	N	Mean	SD	P
Nyeri Sebelum	10	1.80	0.42	0.00
Nyeri Sesudah	10	1.30	0.38	

Berdasarkan tabel 5 Pengaruh metode *birth ball* terhadap intensitas nyeri persalinan kala 1 fase aktif sebelum dan sesudah di berikan metode birth ball diperoleh rata-rata nyeri nya sebelum diberikan metode adalah 1.80 sedangkan setelah diberikan metode rata-rata skala nyeri 1.30 Standar deviasi nyeri sebelum diberikan metode 0,42 dan setelah diberikan metode standar deviasi 0,38. Hasil statistik menunjukkan nilai-p = 0,000, hal ini menunjukkan bahwa ada pengaruh terhadap intensitas nyeri setelah diberikan metode *birth ball*.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh frekuensi responden sebelum diberikan metode paling banyak mengalami nyeri skala 7-10 yakni 8 orang (80%). Sedangkan setelah diberikan metode frekuensi responden paling banyak mengalami nyeri skala 4-6 sebanyak 6 orang (60%). rata-rata nyeri sebelum diberikan metode adalah 1.80 sedangkan setelah diberikan metode rata-rata skala nyeri 1.30 Standar deviasi nyeri sebelum diberikan metode 0,42 dan setelah diberikan metode standar deviasi 0,38. Hasil uji statistik menunjukkan nilai p

= 0,000, hal ini menunjukkan bahwa ada pengaruh terhadap intensitas nyeri setelah diberikan metode *birth ball* terhadap responden pada kala I fase aktif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan rata-rata skor nyeri persalinan kala I fase aktif antara sebelum dan sesudah pemberian kombinasi *pelvic rocking & birthing ball* dengan kata lain kombinasi antar *pelvic rocking & birthing ball* terbukti efektif menurunkan nyeri persalinan kala I fase aktif. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zaky (2016) yang menunjukkan *birthing ball* dapat meningkatkan durasi dan frekuensi kontraksi uterus, dilatasi serviks dan penurunan kepala janin dan sebagai salah satu modalitas untuk meningkatkan kemajuan persalinan, pengelolaan nyeri persalinan, serta sebagai pengendalian diri dan mencapai pengalaman melahirkan yang memuaskan. Hal ini sejalan dengan Elkheshen et al., (2018) yaitu dengan teknik distraksi seperti *birthing ball* akan mengurangi atau memblokir kapasitas jalur saraf untuk menghantarkan rasa nyeri. Efek posisi duduk pada *birth ball* dan melakukan latihan *pelvic rocking* sangat menonjol, dimana posisi duduk menggunakan efek gravitasi yang berpotensi mengurangi kompresi aortocaval, sehingga memperkuat kontraksi uterus. Selain itu, membantu turunnya kepala janin ke dalam panggul (Darma & Abdillah, 2020).

Distraksi ini diperkirakan bekerja dengan menutup gerbang hipotetik di medulla spinalis, sehingga mencegah sinyal nyeri untuk mencapai otak. Rasa nyeri yang sangat intens terkadang dapat diabaikan dan dapat terjadi karena beberapa kelompok sel saraf di medulla spinalis, batang otak, dan korteks serebral mempunyai kemampuan untuk mengatur rangsang nyeri melalui suatu mekanisme pemblokiran. Sensasi nyeri akan berjalan sepanjang jalur saraf sensorik ke otak, namun hanya sejumlah sensasi atau pesan tertentu yang dapat berjalan di jalur ini pada satu waktu sehingga persepsi nyeri akan berkurang. *birthball* dapat digunakan secara simultan dengan metode nonfarmakologi yang lain seperti pijat, aroma terapi, terapi musik dan kompres hangat atau dingin (Ferinawati & Zahara, 2021).

Nyeri persalinan merupakan pengalaman subjektif tentang sensasi fisik yang terkait dengan kontraksi uterus, dilatasi dan penipisan serviks, serta penurunan janin selama persalinan. Respon fisiologis terhadap nyeri meliputi peningkatan tekanan darah, denyut nadi, pernapasan, keringat, dan ketegangan otot. Menurut Potter dan Perry teknik pengurangan nyeri secara nonfarmakologi memberikan pengaruh paling baik untuk jangka waktu yang singkat, untuk mengatasi nyeri hanya berlangsung beberapa menit, misalnya selama pelaksanaan prosedur invasif atau saat menunggu persalinan. Pemakaian teknik *birth ball* pada ibu inpartu kala I ini dapat membantu menurunkan skala nyeri yang dirasakan ibu, dengan teknik ini ibu primigravida akan lebih rileks dan santai sehingga akan mengurangi ketegangan karena adanya pengeluaran hormon endorfin yang dapat membantu mengurangi skala nyeri pasien. Selain itu, perasaan santai dan tenang dapat mengubah tingkat oksidasi. Mirzakhani et al., menyatakan bahwa pelaksanaan latihan *birth ball* sangat direkomendasikan mengingat pentingnya mempromosikan persalinan secara pervaginam pada wanita, karena latihan *birth ball* sangat bermanfaat, bersifat non-farmakologi, serta merupakan strategi yang tidak mahal untuk mengurangi angka operasi sebesar.

Berdasarkan uraian tersebut dapat dijelaskan bahwa dengan teknik *birth ball*, ibu bersalin akan selalu mendapat rasa nyaman dan rileksasi sebagaimana diketahui salah satu faktor yang memengaruhi nyeri adalah kelelahan, dukungan keluarga, dan metode relaksasi yang digunakan sehingga ibu bersalin dapat beradaptasi terhadap nyeri dengan lebih baik. Rasa nyeri pada persalinan dalam hal ini adalah nyeri kontraksi uterus yang dapat mengakibatkan peningkatan aktivitas sistem saraf simpatis, perubahan tekanan darah, denyut jantung dan pernapasan.

## SIMPULAN

Frekuensi responden sebelum diberikan metode *birth ball* paling banyak mengalami nyeri skala 7-10. Frekuensi responden sesudah diberikan metode *birth ball* paling banyak mengalami nyeri skala 4-6.

Perbandingan sebelum dan setelah diberikan metode *birth ball* intensitas nyeri berkurang Diperoleh hasil uji statistik dengan nilai  $p=0,00$  ( $< 0,005$ ) maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan pemberian metode *birth ball* untuk menurunkan intensitas nyeri persalinan kala I aktif.

## SARAN

### Bagi Instansi Tempat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan kepada bidan yang bertugas di Klinik Bersalin Kurao Padang untuk dapat mempertimbangkan metode *birth ball* sebagai metode pengurangan nyeri non-farmakologis pada ibu bersalin, karena berdasarkan hasil penelitian terbukti bahwa metode *birth ball* efektif dalam membantu mengurangi nyeri persalinan kala I.

### Bagi Institusi Pendidikan

Diharapkan penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan bacaan, referensi pembelajaran dan penelitian selanjutnya di STIKes MERCUBAKTIJAYA Padang

### Bagi Peneliti Selanjutnya

Setelah dilakukannya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan motivasi dan referensi data dasar bagi peneliti lain untuk melakukan penelitian yang sama dengan menambahkan waktu yang lebih panjang, serta dengan sampel yang lebih banyak, desain penelitian yang berbeda dan ruang lingkup yang lebih luas

## DAFTAR PUSTAKA

- Bingan, E. C. S. (2020). Pengaruh Teknik Massase Effleurage terhadap Tingkat Nyeri pada Ibu Bersalin Kala I Fase Aktif. *Midwifery Care Journal*, 1(5), 115-121. <https://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/micajo/article/download/6490/1897>
- Darma, I. Y., & Abdillah, N. (2020). Penerapan Teknik Active Birth Menggunakan Birth Ball terhadap Kemajuan Persalinan Kala I pada Ibu Bersalin. *International Journal of Community Medicine and Public Health*, 7(12), 4745. <http://dx.doi.org/10.33757/jik.v4i2.335>
- Dinkes. (2019). *Profil Kesehatan Kota Padang*. [https://ppid.padang.go.id/uploads/audios/ppidpadang\\_5f360db28f7bf.pdf](https://ppid.padang.go.id/uploads/audios/ppidpadang_5f360db28f7bf.pdf)
- Elkheshen, S. A., Mohamed, H. S., & Abdelgawad, H. A. (2016). The Effect of Practicing Pelvic Rocking Exercise on Lowering Disability Level through Decreasing Pregnancy Related Lower Back Pain. *Journal of American Science*, 15(5), 98-103. [http://www.jofamericanscience.org/journals/am-sci/am120516/12\\_29851jas120516\\_98\\_103.pdf](http://www.jofamericanscience.org/journals/am-sci/am120516/12_29851jas120516_98_103.pdf)
- Ferinawati, F., & Zahara, R. (2021). Pengaruh Penggunaan Birthing Ball terhadap Penurunan Tingkat Nyeri pada Ibu Bersalin di BPM Yulia Fonna, Amd. Keb, SKM Desa Lipah Rayeuk Kecamatan Jeumpa Kabuten Bireuen. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 7(2), 651-660. <https://doi.org/10.33143/jhtm.v7i2.1578>
- Kartini, F., Emilia, O., Dasuki, D., & Prabandari, Y. S. (2019). Developing Indonesian Version of Childbirth Self-Efficacy Inventory (Cbsei)-C32. *Bali Medical Journal*, 8(3), 679-686. <https://doi.org/10.15562/bmj.v8i3.1538>

- Khairunisya, K., & Daimah, U. (2022). Pelvic Rocking dengan Birth Ball Meningkatkan Efikasi Diri dan Dilatasi Servik Ibu Bersalin. *Gorontalo Journal of Public Health*, 5(1), 47-56. <https://doi.org/10.32662/gjph.v5i1.1967>
- Kurniawati, A., Dasuki, D., & Kartini, F. (2017). Efektifitas Latihan Birt Ball terhadap Penurunan Nyeri Persalinan Kala I Fase Aktif pada Primigravida. *Jurnal Ners dan Kebidanan Indonesia*, 5(1), 1–10. [http://dx.doi.org/10.21927/jnki.2017.5\(1\).1-10](http://dx.doi.org/10.21927/jnki.2017.5(1).1-10)
- Lestari, E., Widyawati, M. N., Budiyo, B. (2020). The Effectiveness of Pelvic Rocking Exercise (PRE) Movement with Breathing Ball on Beta Endorphin Levels in III Trimester Pregnant Women. *International Journal of Nursing and Health Services*, 3(2), 326–332. <https://doi.org/10.35654/ijnhs.v3i2.336>
- Makmun, I., Amilia, R., Harahap, A. P., Rofita, D., Andaruni, N. Q. R., Maharani, B. A., & Khaira, M. (2021). Terapi Birthing Ball untuk Mengurangi Nyeri Kala I Persalinan pada Ibu Bersalin di RSUD Kota Mataram. *Selaparang: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 5(1), 400-403. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/jpmb/article/download/6000/3625>
- Mutoharoh, S., Indrayani, E., & Kusumastuti, K. (2020). Pengaruh Latihan Birthball terhadap Proses Persalinan. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 13(1), 1-5. <https://doi.org/10.48144/jiks.v13i1.220>
- Purwati, A. & Rayani, T. (2020). Pengaruh Teknik Bola Persalinan (Birthing Ball) terhadap Penurunan Bagian Bawah Janin pada Ibu Primigravida Inpartu Kala I Fase Aktif di PMB Ike Sri Kec. Bululawang Kab. Malang. *Journal of Islamic Medicine*, 4(1), pp. 40–45. doi: 10.18860/jim.v4i1.8846
- Schwartz, L., Toohill, J., Creedy, D. K., Baird, K., Gamble, J., & Fenwick, J. (2015). Factors Associated with Childbirth Self-Efficacy in Australian Childbearing Women. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 15(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12884-015-0465-8>
- Surtiningsih, S., Yanti, L., Hikmanti, A., Adriani, F. H. N., & Dewi, F. K. (2022). Efektifitas Pelvic Rocking Exercises dengan Birthing Ball terhadap Lama Waktu Persalinan pada Ibu Primipara. *Midwifery Care Journal*, 3(3), 78-83. <https://doi.org/10.31983/micajo.v3i3.8880>
- Yeung, M. P. S., Tsang, K. W. K., Yip, B. H. K., Tam, W. H., Ip, W. Y., Hau, . W. L., Wong, M. K. W., Ng, J. W. Y., Liu, S. H., Chan, S. S. W., Law, C. K., & (Wong, S. Y. S. (2019). Birth Ball for Pregnant Women in Labour Research Protocol: A Multi-Centre Randomised Controlled Trial. *BMC Pregnancy Childbirth* 19, 153. <https://doi.org/10.1186/s12884-019-2305-8>
- Zaky, N. H. (2016). *Effect of Pelvic Rocking Exercise Using Sitting Position on Birth Ball During the First Stage of Labor on Its Progress*. <http://dx.doi.org/10.9790/1959-0504031927>