

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN DOSEN**



**PENGARUH RELAKSASI PERNAFASAN DALAM TERHADAP
KECEMASAN IBU HAMIL TRIMESTER III**

TIM PENELITI :

- 1. ZULFA RUFAIDA, S.Keb Bd., M.Sc., M.Keb (KETUA)**
NIDN. 07
- 2. Erni Ernawati (ANGGOTA)**
NIM. 2225201026
- 3. ANIK SUKARSIH (ANGGOTA)**
NIM. 2225201027

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN PROFESI BIDAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN MAJAPAHIT**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

- 1 Judul Penelitian : Pengaruh Relaksasi Pernafasan Dalam Terhadap Kecemasan Ibu Hamil Trimester III
- 2 Bidang Penelitian : Kesehatan
- 3 Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Zulfa Rufaida, S.Keb. Bd, M.Sc, M.Keb
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. NIK : 220 250 121
 - d. Disiplin Ilmu : Kebidanan
 - e. Pangkat Golongan : -
 - f. Jabatan : Tenaga pengajar
 - g. Prodi : Pendidikan Profesi Bidan
 - h. Alamat : Jl Raya Gayaman Km 02 Mojoanyar Mojokerto
 - i. Telpon/Faks/e-mail : 0321 329915
 - j. Alamat Rumah : Mojokerto
 - k. Telpon/Faks/e-mail : -
- 4 Jumlah Anggota Peneliti : 2
Nama Anggota :
 1. Erni Ernawati
 2. Anik Sukarsih
- 5 Lokasi penelitian : Mojokerto
Jumlah Biaya Penelitian : Rp. 3.000.000

Mengetahui,
Waka I



Dr. Sulis Diana, M.Kes
NIK. 220 250 022

Mojokerto, 18 Oktober 2023
Ketua Peneliti,



Zulfa Rufaida, S.Keb., Bd M. Sc. M.Keb
NIK. 220 250 121

Mengetahui,
Ketua STIKes Majapahit



Dr. Henry Sudyanto, S.Kp., M.Kes.
NIK. 220 250 001

Menyetujui,
Ketua LPPM



Eka Diah Kartiningrum, M.Kes.
NIK. 220 250 031

SURAT TUGAS

Nomor : 145 /ST-SM/IV.b/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Henry Sudyanto, S.Kp., M.Kes.

Jabatan : Ketua

Dengan ini menugaskan kepada :

1. Nama : Zulfa Rufaida S.Keb.,Bd M. Sc. M.Keb

NIK : 220 250 121

Jabatan : Dosen

2. Nama : Enik Ernawati

NIM : 2225201026

Jabatan : Mahasiswa

3. Nama : Anik Sukarsih

NIM : 2225201027

Jabatan : Mahasiswa

Untuk melaksanakan tugas pada :

Hari/Tanggal : 5 Juni – 5 September 2022

Keperluan : Melakukan Pengambilan Data Penelitian dengan judul
"Pengaruh Relaksasi Pernafasan Dalam Terhadap
Kecemasanibu Hamil Trimester III"

Tujuan : Mojokerto

Akomodasi : Transport menggunakan kendaraan umum

Demikian untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya

Mojokerto, 2 Juni 2022

Ketua STIKes Majapahit Mojokerto



Dr. Henry Sudyanto, S.Kp.,

BERITA ACARA

Sehubungan dengan pelaksanaan kegiatan penelitian yang berjudul "Body mass index (BMI) dengan preeklamsia pada ibu hamil trimester III" maka STIKES Majapahit dengan ini memberikan tugas kepada :

No	Nama Anggota	Prodi	NIM
1	ERNI ERNAWATI	Sarjana Bidan	2225201026
2	ANIK SUKARSIH	Sarjana Bidan	2225201027

Selaku tim pembantu Pengumpul data (*enumerator*) dengan melakukan pengumpulan data dan uji laboratorium. Surat tugas ini berlaku mulai tanggal 2 Juni 2022

Kepada yang bersangkutan di mohon kerjasama dan bantuannya untuk kelancaran tugas ini.

Mojokerto, 02 Juni 2022

Ketua STIKes Majapahit Mojokerto



Dr. Henry Sudyanto, S.Kp.,

ABSTRAK

Latar Belakang: Faktor yang berkontribusi akan terjadinya persalinan lama adalah power yaitu kekuatan ibu saat melahirkan tidak efektif dan psikologis ibu yang tidak siap menghadapi persalinan. Tujuan: Secara psikologis, ibu yang tidak tenang dapat menurunkan kondisi tersebut kepada bayinya sehingga bayi mudah merasa gelisah. Metode: Menggunakan quasi experiment desain pretest – posttest nonequivalent control group design. Sampel dibagi 2 kelompok (perlakuan dan kontrol) yaitu 15 orang per kelompok. Sampling dengan tehnik purposive sampling. Instrumen pengukuran kecemasan dengan Zung Self-Rating Anxiety Scale (SAS/SRAS). Hasil: Hasil paired t test dengan tingkat nilai kemaknaan α : 0,05 signifikansi $0,007 < 0,05$ dengan nilai confident interval (CI 95%): 8,83 – 13,70, sehingga H_0 di terima, ada pengaruh relaksasi napas dalam dengan skor kecemasan ibu hamil. Kesimpulan: Relaksasi napas dalam dalam memiliki suatu kelebihan untuk mengurangi kecemasan, stres baik fisik maupun emosional, menghilangkan nyeri, dan insomnia. Pentingnya penatalaksanaan terapi nonfarmakologis relaksasi napas dalam untuk menurunkan kecemasan pada ibu hamil, karena terapi relaksasi napas dalam dapat dilakukan mandiri, relatif mudah dilakukan.

Kata Kunci: kecemasan, ibu hamil trimester III, relaksasi napas dalam

1. PENDAHULUAN

Kehamilan, persalinan, dan masa nifas adalah masa-masa ketika mental kelainan terjadi pada ibu. mental ini kondisi kesehatan, selain menjadi faktor kerentanan terhadap infeksi virus, juga bisa diperburuk oleh kurangnya keluarga dan pergaulan dukungan selama kehamilan, persalinan dan periode pasca melahirkan. Meski diketahui demikian situasi pandemi dan praktiknya pemeriksaan ibu mempengaruhi mental status ibu, jumlahnya tidak banyak laporan atau literatur yang merinci hal ini korelasi (Kisworo, 2021).

Periode pandemi COVID-19 menjadi tantangan bagi upaya pengurangan Angka Kematian Ibu (MMR) dan Bayi Angka Kematian (AKB), karena selama ini periode ada pembatasan pada komunitas kegiatan, menjadikan perempuan yang mau mengakses pelayanan kesehatan ibu dan anak adalah terhambat. Akibatnya, telah terjadi penurunan cakupan KIA, keluarga perencanaan dan pelayanan gizi (Alvaro, Christianingrum, & Riyono, 2021).

Salah satu faktor yang memperpanjang persalinan adalah lima P: kekuatan, perjalanan, penumpang, psikologi ibu dan penolong. Itu kekuatan ibu selama persalinan dan keadaan psikologis ibu yang tidak ready sangat mempengaruhi proses pengiriman. Kecemasan adalah perasaan depresi yang ditimbulkannya masalah psikologis (Heriani, 2016).

Kecemasan dapat berdampak negatif pada ibu selama kehamilan, selama dan setelah melahirkan. Selain itu, kecemasan meningkatkan detak jantung dan sekresi adrenalin, mengurangi aliran darah ke rahim, dan memperpanjang persalinan. (Novitasari, Budiningsih dan Maburi, 2013).

Hasil beberapa penelitian menjelaskan bahwa ibu hamil dengan kadar tinggi kecemasan berisiko melahirkan prematur. Ini dapat menyebabkan peningkatan morbiditas dan mortalitas pada ibu hamil (Heriani, 2016). Lain penelitian Dwiky (2020) menunjukkan bahwa hamil wanita lebih mudah khawatir sesuatu yang bisa terjadi pada mereka dan bayi mereka, sehingga dapat mengganggu mereka kesehatan mental, seperti gangguan kecemasan, emosi negatif yang semakin meningkat selama pandemi COVID-19, bahkan hingga tanggal. Kecemasan ditandai dengan kekhawatiran ketika diabaikan dan kecemasan akan perpisahan setelahnya melahirkan serta peningkatan perasaan

ketakutan atau kecemasan pada masa nifas. Itu dampak pandemi ini terhadap kesehatan mental ibu hamil telah menunjukkan hasil yang beragam (Apriliana, P, & Wahyurianto, 2022).

Persalinan merupakan suatu proses fisiologis yang yang dialami wanita selama kehamilan, tapi sebagian besar ibu hamil merasa kesulitan untuk menghilangkan rasa takut akan persalinan. Konstan kecemasan dan ketakutan menyebabkan konsentrasi buruk dan harga diri yang rendah. (Heriani, 2016).

Menurut (Dusek & Benson, 2009), bernapas dalam-dalam dapat mengatasi kecemasan, stres, insomnia dan menghilangkan rasa sakit. Manfaat yang mendalam relaksasi pernafasan meliputi peningkatan paru ventilasi dan oksigenasi darah. Di dalam Selain itu, secara perlahan memperlambat gelombang otak sehingga dapat rileks dan tenang, dan Efeknya adalah menenangkan dan memberi waktu pada tubuh istirahat. Relaksasi pernapasan dalam juga berkurang epinefrin, norepinefrin, dan kortisol tingkat.

Umumnya layanan ANC Terpadu dalam mengatasi kecemasan ibu memiliki lebih menekankan pada konseling dan memberikan informasi kepada ibu hamil dan keluarga mereka, demikian penelitian ini menekankan tindakan yang dapat mengurangi atau mengurangi kecemasan pada ibu hamil trimester ketiga. Itu kebaruan dari penelitian ini adalah untuk memberikan intervensi pada kehamilan trimester ketiga wanita untuk mengatasi kecemasan yang mereka rasakan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh pernapasan terhadap kecemasan pada ibu hamil wanita pada trimester ketiga kehamilan di Desa Sumberwono Unit Pelaksana Umum Bangsal Puskesmas Kabupaten Mojokerto

2. METODE PENELITIAN

Desain penelitian menggunakan desain quasi eksperimen dengan pretest-posttest desain kelompok kontrol yang tidak setara. Variabel pengobatan adalah Pernapasan Dalam Relaksasi. Variabel terikatnya adalah kecemasan ibu hamil trimester ketiga. Populasi penelitian ini adalah seluruhnya ibu hamil trimester ketiga di Teknis Desa Sumberwono Unit Pelaksana Umum Bangsal Puskesmas Kabupaten Mojokerto yang adalah 45 orang. Sampel penelitian

dibagi menjadi dua kelompok seperti Grup A (perlakuan kelompok) dan Grup B (kelompok kontrol). Wanita hamil dilibatkan dalam penelitian ini sampel berada pada trimester ketiga yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi: Hamil normal wanita tanpa komplikasi, hidup lajang janin, presentasi kepala, warga jawa timur dan bersedia menjadi responden. Pengecualian kriteria: ibu hamil yang tidak kooperatif, ibu hamil penyandang disabilitas seperti tuli, buta, tuna wicara, dan mental gangguan. Ukuran sampel untuk penelitian ini adalah 15 responden pada masing-masing kelompok, diambil dengan menggunakan pengambilan sampel non-probabilitas secara purposif teknik. Pengumpulan data menggunakan data primer. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data kecemasan diukur dengan Zung Self-Rating Skala Kecemasan (SAS/SRAS). Penelitian ini disetujui secara etis oleh Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Etika Penelitian Kesehatan Majapahit Komisi dengan nomor persetujuan etis 049/KEPK-SM/2022. Persetujuan untuk penelitian ini diperoleh secara tertulis dari masing-masing responden.

3. HASIL PENELITIAN

Data umum

Table 1. Frequency Distribution of Respondent Characteristic.

No.	Category	Frequency (f)	Percentage (%)
Age			
1.	< 20 years old	1	3.3
2.	20-35 years old	28	93.4
3.	> 35 years old	1	3.3
Mothers' Education			
1.	Primary (Elementary-JHS)	5	16.7
2.	Middle (SHS)	11	36.7
3.	Higher Education (University/Institution)	14	46.6
Parity			
1.	Prime	8	26.7
2.	1 – 2 children	16	53.3
3.	3 – 4 children	6	20.0
4.	≥ 5 children	0	0
Mothers' Occupation			
1.	Working	13	43.3
2.	Unemployment	17	56.7
Quantity		30	100

Source: Primary Data

Berdasarkan Tabel 1, karakteristik responden dalam penelitian ini adalah yang terbanyak responden berusia antara 20 hingga 35 tahun yaitu 28 orang (93,4%). Sebagian besar responden lulusan pendidikan tinggi (Universitas/Instansi) yang berjumlah 14 orang (46,6%). Selain itu, sebagian besar responden multigravida dengan 1-2 anak sebanyak 16 orang (53,3%) dan sebagian besar responden adalah ibu rumah tangga yaitu 17 orang (56,7%).

Data Khusus

Anxiety Score for Third-trimester Pregnant Women Treatment Group

Table 2. Frequency Distribution of Anxiety Scores for the Treatment Group.

	N	Mean ± SD
Before	15	38.73 ± 5.86
After	15	27.47 ± 3.48

Source: Primary Data

Tabel 2 menunjukkan rata-rata kecemasan skor ibu hamil trimester ketiga sebelum diberikan Relaksasi Nafas Dalam adalah 38,73 dan setelah diberikan Nafas Dalam Relaksasi adalah 27,47.

Anxiety Score for Third-Trimester Pregnant Women Control Group

Table 3. Frequency Distribution of Control Group Anxiety Scores.

	N	Mean ± SD
Before	15	34.60 ± 7.09
After	15	31.73 ± 6.11

Source: Primary Data

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata kecemasan skor ibu hamil trimester ketiga di kelompok kontrol adalah 34,60, dan setelahnya diberikan KIE untuk persiapan persalinan tadi 31,74.

Analisis Pengaruh Pernapasan Dalam Relaksasi Kecemasan Ibu Hamil Trimester Ketiga

Berdasarkan hasil data uji normalitas dengan Kolmogorov Smirnov Z, hasilnya 0,962. Jadi, datanya distribusinya normal. Perhitungannya menggunakan SPSS dengan uji t berpasangan dengan nilai signifikansi $\alpha:0,05$. Hasil pengujian memperoleh nilai sebesar $0,007 < 0,05$ pada interval kepercayaan (CI 95%): 8,83 – 13,70. Artinya H_0 adalah diterima dan H_0 ditolak. Jadi, di sana adalah efek Relaksasi Pernapasan Dalam pada skor kecemasan ibu hamil di Teknis Desa Sumberwono Unit Pelaksana Umum Bangsal Puskesmas Kabupaten Mojokerto.. Ini juga diperkuat oleh independen uji sample t-test yang menunjukkan bahwa antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol, itu signifikan pada $\alpha : 0,05$ dengan nilai $0,026 < 0,05$.

4. PEMBAHASAN

Skor Kecemasan untuk Trimester Ketiga Ibu Hamil di Desa Sumberwono Unit Pelaksana Teknis Bangsal Puskesmas Kabupaten Mojokerto

Skor kecemasan pengobatan kelompok sebelum diberikan Pernapasan Dalam Relaksasi sebesar 38,73 dan setelah diberikan Relaksasi Pernapasan Dalam adalah 27,47.

Hasil penelitian ini masuk sesuai dengan teori Townsend (2012) bahwa Relaksasi Pernapasan Dalam itu sederhana teknik relaksasi di mana paru-paru menghirup O₂ sebanyak-banyaknya. Terutama, pernapasan dalam adalah dalam, lambat, dan santai, dengan demikian, orang merasa lebih rileks dan tenang setelahnya melakukannya (Nipa, 2017).

Menurut (Nipa, 2017), Dalam Latihan Relaksasi Pernapasan terpengaruh perubahan skor kecemasan hemodialisis pasien dalam kelompok perlakuan dan kelompok kontrol $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Reguler latihan pernapasan dalam akan membuat baroreseptor lebih sensitif dan melepaskan neurotransmitter endorfin. Hal ini akan menyebabkan sistem saraf otonom untuk meningkatkan aktivitas saraf parasimpatis dan menghambat saraf simpatis, menyebabkan tubuh menjadi lebih rileks.

Pekerjaan saraf simpatik sistem meningkat pada seseorang yang cemas berdampak pada perubahan pekerjaan orang lain sistem tubuh seperti peningkatan denyut jantung, tekanan darah, terjadi ketegangan otot, dan

bahkan keringat berlebih. Hal ini disebabkan oleh banyak kerja otak. Oleh karena itu, kegiatan tersebut otot pernapasan tidak stabil, itu penyerapan O₂ dari luar dan pembentukan CO₂ dalam tubuh tidak optimal (Smeltzer & G.Bare, 2001; Nipa, 2017).

Analisis Pengaruh Pernapasan Dalam Relaksasi Skor Kecemasan Ibu Hamil Trimester Ketiga

Perhitungan dengan SPSS menggunakan uji t berpasangan menunjukkan relaksasi nafas dalamberpengaruh terhadap skor kecemasan ibu hamil perempuan di Desa Teknis Sumberwono Unit Pelaksana Umum Bangsal Puskesmas Kabupaten Mojokerto. Hasil tersebut juga diperkuat oleh uji-t sampel independen, yang menunjukkan hal itu antara kelompok perlakuan dan kontrol kelompok signifikan pada α : 0,05 dengan nilai sebesar $0,026 < 0,05$.

Relaksasi pernapasan dalam itu dilakukan secara rutin dan teratur dapat dirasakan bermanfaat, terutama saat menghirup perlahan, terjadi gerakan otot perut meningkatkan oksigenasi darah, mempertahankan gas pertukaran, meningkatkan ventilasi alveolar dan mencegah atelektasis paru, membuat batuk lebih efektif, dan menghilangkan stres (Nipa,2017).

Penelitian lain yang dilakukan oleh (Kuswaningsih, 2020) menyatakan ada banyak keuntungan dari pernapasan dalam relaksasi, meliputi: mengurangi kecemasan dan stres, mengurangi rasa sakit, dan masalah tidur. Hal ini disebabkan oleh relaksasi yang mendalam bernapas, akhirnya gelombang otak melambat memungkinkan orang tersebut untuk beristirahat dengan nyaman dan santai.

Efek relaksasi nafas dalam pada kelompok intervensi menyebabkan penurunan skor kecemasan. Wanita hamil melaporkan merasa sangat puas setelah melakukan deep latihan relaksasi pernapasan, alasannya adalah hal-hal yang bisa membuat mereka takut sekarang dikurangi untuk membuat mereka lebih rileks.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian dari (Safitri, Sunarsih, & Yuliasari, 2020) yang menyatakan bahwa ada pengaruh mendalam relaksasi pernafasan terhadap nyeri persalinan. Hormonal ketidakseimbangan selama persalinan dapat menyebabkan fisik ketegangan, menyebabkan peningkatan kontraksi dan

nyeri selama persalinan. Psikologis yang bagus dan keadaan pikiran memberikan respon yang baik terhadapnya tubuh agar tubuh dapat bekerja secara maksimal menghasilkan hormon oksitosin dan endorfin. Oksitosin dibutuhkan selama proses persalinan karena meningkatkan kontraksi dan sirip ujung dapat merangsang perasaan senang dan mengurangi rasa sakit alami tubuh. Meski bernafas relaksasi itu mudah, tetap perlu latihan. Relaksasi sebelum melahirkan membuat ibu lebih siap (Safitri, Sunarsih, & Yuliasari, 2020).

Penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Putri & Margareta, 2022) yang menunjukkan bahwa kriteria tingkat kecemasan (keadaan A) secara mendalam relaksasi pernapasan menggunakan Diri Metode Instruksi Pelatihan (SIT) dikurangi tingkat kecemasan sebesar 4,34. Kecemasan adalah hal yang umum dan perasaan yang tidak dapat dijelaskan yang disebabkan oleh sumber yang tidak dapat dijelaskan dan tidak dapat diidentifikasi ancaman atau pikiran. Faktor yang mempengaruhi kecemasan pada ibu hamil diantaranya adalah kekurangan informasi tentang penyakit, dukungan keluarga, sumber daya keuangan, tekanan lingkungan, mual dan muntah tingkat tinggi (hamil kesehatan fisik ibu), sikap terhadap kehamilan, dan kemampuan menghadapi kehamilan dan bagaimana beradaptasi dengan kehamilan secara fisik dan psikososial, serta pembelajaran tentang Takut Melahirkan Nurwahyuni Nasir (2015) dalam (Putri & Margareta, 2022).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Kuswaningsih, 2020), dijelaskan demikian pernapasan dalam menjadi rileks dan kecemasan mempengaruhi ibu hamil dengan hipertensi. Kehamilan biasanya merupakan ujian yang sulit bagi wanita dan menyebabkan kecemasan dan kekhawatirannya. Wanita hamil dengan preeklamsia membutuhkan cara untuk mengelola kecemasan sebelum melahirkan. Ini termasuk strategi untuk menghadapinya situasi stres, sulit atau mengancam. Teknik relaksasi yang mendalam menyediakan manfaat yang dapat memaksimalkan ventilasi paru-paru, sehingga kadar O₂ darah akan meningkat.

5. SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah relaksasi nafas dalam mempengaruhi kecemasan skor pada wanita hamil. Pentingnya menyediakan asuhan kebidanan dengan non farmakologi manajemen relaksasi pernapasan dalam terapi untuk mengurangi kecemasan pada ibu hamil selama 30 menit tiap sesinya ibu merasa lelah, cemas atau tidak stabil keadaan emosional, karena pernapasan dalam terapi relaksasi dapat dilakukan di rumah dan mandiri oleh ibu hamil, relative mudah dilakukan dibandingkan pengobatan non farmakologi lainnya dan tidak memakan waktu lama panjang.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bohiltea RE, Zugravu C, Nemescu D, Turcan N, Paulet F, Gherghiceanu F, et al. Impact of obesity on the prognosis of hypertensive disorders in pregnancy. *Exp Ther Med*. 2020;20(3):2423–8.
- [2] Mrema D, Lie RT, Østbye T, Mahande MJ, Daltveit AK. The association between pre pregnancy body mass index and risk of preeclampsia: A registry based study from Tanzania. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2018;18(1):1–8.
- [3] Shao Y, Qiu J, Huang H, Mao B, Dai W, He X, et al. Prepregnancy BMI, gestational weight gain and risk of preeclampsia: A birth cohort study in Lanzhou, China. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2017;17(1):2–9.
- [4] Robillard PY, Dekker G, Scioscia M, Bonsante F, Iacobelli S, Boukerrou M, et al. Increased BMI has a linear association with late-onset preeclampsia: A populationbased study. *PLoS One*. 2019;14(10):1–14.
- [5] Spradley FT, Palei AC, Granger JP. Increased risk for the development of preeclampsia in obese pregnancies: weighing in on the mechanisms. *Am J Physiol Integr Comp Physiol*. 2015;309(11):R1326–43.
- [6] Hussain W, Badar S, Abbas H, Imran M, Khan MA, Soomra MR. Obesity: A Risk Factor of preeclampsia. *Int J Front Sci*. 2019;3(2):104–7.
- [7] Motedayen M, Rafiei M, Tavirani MR, Sayehmiri K, Dousti M. The relationship between body mass index and preeclampsia: A systematic review and meta-analysis. *Int J Reprod Biomed*. 2019;17(7):465–74.
- [8] Lopez-Jaramillo P, Barajas J, Rueda-Quijano SM, LopezLopez C, Felix C. Obesity and Preeclampsia: Common Pathophysiological Mechanisms. *Front Physiol*. 2018;9(December):1–10.
- [9] Reyes LM, García RG, Ruiz SL, Camacho PA, Ospina MB, Aroca G, et al. Risk factors for preeclampsia in women from Colombia: a case-control study. *PLoS One*. 2012;7(7):e41622.
- [10] Hunkapiller NM, Gasperowicz M, Kapidzic M, Plaks V, Maltepe E, Kitajewski J, et al. A role for Notch signaling in trophoblast endovascular invasion and in the pathogenesis of pre-eclampsia. *Development*. 2011;138(14):2987–98.
- [11] Bellos I, Papantoniou N, Pergialiotis V. Serum ceruloplasmin levels in preeclampsia: a meta-analysis. *J Matern Neonatal Med*. 2018;31(17):2342–8.