

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kehamilan merupakan suatu keadaan fisiologis, dimulai dari proses pembuahan sampai terjadinya persalinan atau terjadi selama 40 minggu antara waktu menstruasi terakhir dan kelahiran (38 minggu dari pembuahan). Wanita hamil mengalami berbagai perubahan fisiologis dalam tubuhnya. Salah satunya adalah terjadi pembengkakan yang biasanya terjadi pada tungkai atau kaki. Bengkak atau edema fisiologis pada kehamilan adalah pembengkakan akibat penumpukan cairan berlebih di jaringan, biasanya terjadi pada kaki dan jarang terjadi pada wajah dan tangan. [Kaki bengkak](#) akibat perubahan tubuh yang normal (*edema fisiologis*) tidak disertai nyeri atau gejala lain dan terjadi mulai kehamilan trimester tiga.

Pada saat hamil, secara normal terjadi penumpukan mineral natrium yang bersifat menarik air, sehingga terjadi penumpukan cairan di jaringan. Hal ini ditambah dengan penekanan pembuluh darah besar di perut sebelah kanan (*vena kava*) oleh rahim yang membesar, sehingga darah yang kembali ke [jantung](#) berkurang dan menumpuk di tungkai bawah. Penekanan ini terjadi saat ibu berbaring terletang atau miring ke kanan. Oleh karena itu, [ibu hamil](#) trimester ketiga disarankan berbaring ke arah kiri.

Untuk penatalaksanaan edema dapat dengan cara menghindari pemakaian baju yang ketat, berbaring dan meninggikan kaki secara berkala sepanjang hari untuk membantu aliran balik vena (venous return), pemakaian stoking elastik dapat membantu aliran balik vena. Kenakan sebelum bangun dari tempat tidur pada pagi hari, sewaktu istirahat, berbaring miring kiri untuk menjaga agar uterus tidak menekan vena kava dan membantu aliran balik vena.

1.2. Tujuan

1.2.1. Tujuan Umum

Mengetahui penatalaksanaan edema fisiologis pada ibu hamil dari hasil penelitian terbaru yang nantinya dapat dijadikan masukan atau diterapkan sebagai upaya untuk meningkatkan pelayanan kesehatan terbaik dalam memenuhi kebutuhan maternal dengan cepat, tepat, dan aman.

1.2.2. Tujuan Khusus

- a. Mengkritisi hasil penelitian dalam artikel jurnal yang telah dipublikasikan, berjudul *Edema of Pregnancy: A Comparison of Water Aerobics and Static Immersion*.
- b. Menganalisa implikasi artikel jurnal yang berjudul *Edema of Pregnancy : A Comparison of Aerobic and Static Immersion* terhadap kondisi di Indoneia

1.3. Manfaat

1.3.1. Akademik

Menambah wawasan seputar penatalaksanaan edema fisiologis yang diimplikasikan dalam jurnal terbaru *Edema of Pregnancy: A Comparison of Water Aerobics and Static Immersion*.

1.3.2. Klinik

Mampu mengenali dan menambah refesensi penatalaksanaan edema fisiologis yang terbaru seperti dalam jurnal *Edema of Pregnancy: A Comparison of Water Aerobics and Static Immersion* yang nantinya dapat dijadikan masukan atau diterapkan sebagai upaya pengembangan pelayanan kesehatan khususnya di Kamar Bersalin Puskesmas Tumpang.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kehamilan

Menurut Federasi Obstetri Ginekologi Internasional, kehamilan didefinisikan sebagai fertilisasi atau penyatuan dari spermatozoa dan ovum, dilanjutkan dengan nidasi atau implantasi. Dihitung dari saat fertilisasi sampai kelahiran bayi, kehamilan normal biasanya berlangsung dalam waktu 40 minggu. Usia kehamilan tersebut dibagi menjadi 3 trimester yang masing-masing berlangsung dalam beberapa minggu. Trimester 1 selama 12 minggu, trimester 2 selama 15 minggu (minggu ke- 13 sampai minggu ke-27), dan trimester 3 selama 13 minggu (minggu ke- 28 sampai minggu ke-40).

2.1.1 Perubahan Fisiologis dan Psikologis Selama Kehamilan

a. Perubahan Fisiologis

Pada masa kehamilan ada beberapa perubahan pada hampir semua sistem organ pada maternal. Perubahan ini diawali dengan adanya sekresi hormon dari korpus luteum dan plasenta. Efek mekanis pada pembesaran uterus dan kompresi dari struktur sekitar uterus memegang peranan penting pada trimester kedua dan ketiga. Perubahan fisiologis seperti ini memiliki implikasi yang relevan bagi dokter anestesi untuk memberikan perawatan bagi pasien hamil. Perubahan yang relevan meliputi perubahan fungsi hematologi, kardiovaskular, ventilasi, metabolisme, dan gastrointestinal (Santos,et.al., 2006).

1) Perubahan Metabolik

Sebagai akibat dari peningkatan sekresi dari berbagai macam hormon selama masa kehamilan, termasuk tiroksin, adrenokortikal dan hormon seks, maka laju metabolisme basal pada wanita hamil meningkat sekitar 15 % selama mendekati masa akhir dari kehamilan. Sebagai hasil dari peningkatan laju metabolisme basal tersebut, maka wanita hamil sering mengalami sensasi rasa panas yang berlebihan. Selain itu, karena adanya beban tambahan, maka pengeluaran energi untuk aktivitas otot lebih besar daripada normal (Guyton, 2006).

2) Perubahan Kardiovaskular

Sistem kardiovaskular beradaptasi selama masa kehamilan terhadap beberapa perubahan yang terjadi. Meskipun perubahan sistem kardiovaskular terlihat pada awal trimester pertama, perubahan pada sistem kardiovaskular berlanjut ke trimester kedua dan ketiga, ketika *cardiac output* meningkat kurang lebih sebanyak 40 % daripada pada wanita yang tidak hamil. *Cardiac output* meningkat dari minggu kelima kehamilan dan mencapai tingkat maksimum sekitar minggu ke-32 kehamilan, setelah itu hanya mengalami sedikit peningkatan sampai masa persalinan, kelahiran, dan masa *post partum*. Sekitar 50% peningkatan dari *cardiac output* telah terjadi pada masa minggu kedelapan kehamilan. Meskipun, peningkatan dari *cardiac output* dikarenakan adanya peningkatan dari volume sekuncup dan denyut jantung, faktor paling penting adalah volume sekuncup, dimana meningkat sebanyak 20% sampai 50% lebih banyak daripada pada wanita tidak hamil. Naiknya posisi diafragma mengakibatkan perpindahan posisi jantung dalam dada, sehingga terlihat adanya pembesaran jantung pada gambaran radiologis dan deviasi aksis kiri dan perubahan gelombang T pada elektrokardiogram (EKG). Pada pemeriksaan fisik sering ditemukan adanya murmur sistolik dan suara jantung satu yang terbagi-bagi. Suara jantung tiga juga dapat terdengar. Beberapa pasien juga terlihat mengalami efusi perikardial kecil dan asimtomatik (Morgan, 2006).

3) Perubahan Hematologi

Volume darah maternal mulai meningkat pada awal masa kehamilan sebagai akibat dari perubahan osmoregulasi dan sistem renin-angiotensin, menyebabkan terjadinya retensi sodium dan peningkatan dari *total body water* menjadi 8,5 L. Pada masanya, volume darah meningkat sampai 45 % dimana volume sel darah merah hanya meningkat sampai 30%. Perbedaan peningkatan ini dapat menyebabkan terjadinya "anemia fisiologis" dalam kehamilan dengan hemoglobin rata rata 11.6 g/dl dan hematokrit 35.5%. (Birnbach,et.al., 2009).

4) Perubahan Sistem Respirasi

Adaptasi respirasi selama kehamilan dirancang untuk mengoptimalkan oksigenasi ibu dan janin, serta memfasilitasi perpindahan produk sisa CO₂ dari janin ke ibu (Norwitz,et.al., 2008). Konsumsi oksigen dan ventilasi semenit meningkat secara progresif selama masa kehamilan. Volume tidal dan dalam angka yang lebih kecil, laju pernafasan meningkat. PaCO₂ menurun sekitar 28-32mm Hg. Alkalosis respiratorik dihindari melalui mekanisme kompensasi yaitu penurunan konsentrasi plasma bikarbonat. Hiperventilasi juga dapat meningkatkan PaO₂ secara perlahan. Posisi dari diafragma terdorong ke atas akibat dari pembesaran uterus dan umumnya diikuti pembesaran dari diameter anteroposterior dan transversal dari *cavum thorax*. Mulai bulan ke lima, *expiratory reserve volume*, *residual volume*, dan *functional residual capacity* menurun, mendekati akhir masa kehamilan menurun sebanyak 20 % dibandingkan pada wanita yang tidak hamil.

5) Perubahan Sistem Renal

Vasodilatasi renal mengakibatkan peningkatan aliran darah renal pada awal masa kehamilan tetapi autoregulasi tetap terjaga. Ginjal umumnya membesar. Peningkatan dari renin dan aldosterone mengakibatkan terjadinya retensi sodium. Aliran plasma renal dan laju filtrasi glomerulus meningkat sebanyak 50% selama trimester pertama dan laju filtrasi glomerulus menurun menuju ke batas normal pada trimester ketiga. Serum kreatinin dan *Blood Urea Nitrogen* (BUN) mungkin menurun menjadi 0.5-0.6 mg/dL dan 8-9mg/dL. Penurunan *threshold* dari tubulus renal untuk glukosa dan asam amino umum dan sering mengakibatkan glukosuria ringan(1-10g/dL) atau proteinuria (<300 mg/dL). Osmolalitas plasma menurun sekitar 8-10 mOsm/kg (Morgan, 2006).

6) Perubahan pada Sistem Gastrointestinal

Fungsi gastrointestinal dalam masa kehamilan dan selama persalinan menjadi topik yang kontroversial. Namun, dapat dipastikan bahwa traktus gastrointestinal mengalami perubahan anatomis dan fisiologis yang meningkatkan resiko terjadinya aspirasi yang

berhubungan dengan anestesi general (Birnbach, et.al., 2009). Refluks gastroesofagus dan esofagitis adalah umum selama masa kehamilan. Disposisi dari abdomen ke arah atas dan anterior memicu ketidakmampuan dari sfingter gastroesofagus. Peningkatan kadar progesteron menurunkan tonus dari sfingter gastroesofagus, dimana sekresi gastrin dari plasenta menyebabkan hipersekresi asam lambung. Faktor tersebut menempatkan wanita yang akan melahirkan pada resiko tinggi terjadinya regurgitasi dan aspirasi pulmonal. Tekanan intragaster tetap tidak mengalami perubahan. Banyak pendapat yang menyatakan mengenai pengosongan lambung. Beberapa penelitian melaporkan bahwa pengosongan lambung normal bertahan sampai masa persalinan. Di samping itu, hampir semua ibu hamil memiliki pH lambung di bawah 2.5 dan lebih dari 60% dari mereka memiliki volume lambung lebih dari 25mL. kedua faktor tersebut telah dihubungkan memiliki resiko terhadap terjadinya aspirasi pneumonitis berat. Opioid dan antikolinergik menurunkan tekanan sfingter esofagus bawah, dapat memfasilitasi terjadinya refluks gastroesofagus dan penundaan pengosongan lambung. Efek fisiologis ini bersamaan dengan ingesti makanan terakhir sebelum proses persalinan dan penundaan pengosongan lambung mengakibatkan nyeri persalinan dan merupakan faktor predisposisi pada ibu hamil akan terjadinya muntah dan mual (Morgan, 2006).

7) Perubahan Sistem Muskuloskeletal

Kenaikan kadar relaksin selama masa kehamilan membantu persiapan kelahiran dengan melemaskan serviks, menghambat kontraksi uterus, dan relaksasi dari simfisis pubis dan sendi pelvik. Relaksasi ligamen menyebabkan peningkatan risiko terjadinya cedera punggung. Kemudian dapat berkontribusi dalam insidensi nyeri punggung dalam kehamilan (Morgan, 2006).

8) Sirkulasi Uteroplasental

Sirkulasi uteroplasental normal sangat dibutuhkan dalam perkembangan dan perawatan untuk fetus yang sehat. Insufisiensi sirkulasi uteroplasental dapat menjadi penyebab utama dalam retardasi pertumbuhan fetal intrauterin dan ketika menjadi parah

dapat mengakibatkan kematian fetus. Integrasi dari sirkulasi bergantung pada aliran darah uterus yang adekuat dan fungsi normal plasenta (Morgan, 2006). Aliran darah uterin meningkat secara progresif selama kehamilan dan mencapai nilai rata rata antara 500ml sampai 700ml di masa aterm. Aliran darah melalui pembuluh darah uterus sangat tinggi dan memiliki resistensi rendah. Perubahan dalam resistensi terjadi setelah 20 minggu masa gestasi. Aliran darah uterus kurang memiliki mekanisme autoregulasi (pembuluh darah dilatasi maksimal selama masa kehamilan) dan aliran arteri uterin sangat bergantung pada tekanan darah maternal dan curah jantung. Hasilnya, faktor yang mempengaruhi perubahan aliran darah melalui uterus dapat memberikan efek berbahaya pada suplai darah fetus.

b. Perubahan Psikologis

1) Trimester I (Periode Penyesuaian)

Menurut Sulistyawati (2009, p. 76-77), perubahan psikologis pada trimester I adalah :

- Ibu merasa tidak sehat dan kadang-kadang merasa benci dengan kehamilannya
- Kadang muncul penolakan, kecemasan dan kesedihan. Bahkan kadang ibu berharap agar dirinya tidak hamil saja.
- Ibu akan selalu mencari tanda-tanda apakah ia benar-benar hamil. Hal ini dilakukan sekedar untuk meyakinkan dirinya
- Setiap perubahan yang terjadi dalam dirinya akan selalu mendapat perhatian dengan seksama
- Oleh karena perutnya masih kecil, kehamilan merupakan rahasia seseorang yang mungkin akan diberitahukannya kepada orang lain atau bahkan merahasiakannya

2) Trimester II (Periode Kesehatan Yang Baik)

Menurut Sulistyawati (2009, p. 76-77), perubahan psikologis pada trimester II adalah :

- Ibu merasa sehat, tubuh ibu sudah terbiasa dengan kadar hormone yang tinggi

- Ibu sudah bisa menerima kehamilannya
- Merasakan gerakan anak
- Merasa terlepas dari ketidaknyamanan dan kekhawatiran
- Libido meningkat
- Menuntut perhatian dan cinta
- Merasa bahwa bayi sebagai individu yang merupakan bagian dari dirinya
- Hubungan sosial meningkat dengan wanita hamil lainnya atau pada orang lain yang baru menjadi ibu
- Ketertarikan dan aktivitasnya terfokus pada kehamilan,
- kelahiran, dan persiapan untuk peran baru

3) Trimester III

Menurut Sulistyawati (2009,p. 76-77), perubahan psikologis pada trimester III adalah :

- Rasa tidak nyaman timbul kembali, merasa dirinya jelek, aneh, dan tidak menarik
- Merasa tidak menyenangkan ketika bayi tidak lahir tepat waktu
- Takut akan rasa sakit dan bahaya fisik yang timbul pada saat melahirkan, khawatir akan keselamatannya.
- Khawatir bayi akan dilahirkan dalam keadaan tidak normal, bermimpi yang mencerminkan perhatian dan kekhawatirannya
- Merasa sedih karena akanterpisah dari bayinya
- Merasa kehilangan perhatian g) Perasaan mudah terluka (sensitif)
- Libido menurun.

2.2 Edema pada Kehamilan

2.2.1 Definisi Edema pada Kehamilan

Edema pada kehamilan adalah pembengkakan akibat penumpukan cairan berlebih di jaringan, biasanya terjadi pada kaki dan jarang terjadi pada wajah dan tangan. Pembengkakan dapat menandakan perubahan normal tubuh selama kehamilan atau adanya penyakit tertentu.

2.2.2 Gejala Edema pada Kehamilan

[Kaki bengkak](#) akibat perubahan tubuh yang normal (*edema fisiologis*) tidak disertai nyeri atau gejala lain dan terjadi mulai kehamilan trimester tiga. Pembengkakan akibat penyakit tertentu (*edema patologis*) lebih jarang ditemukan namun lebih berbahaya. Selain pembengkakan tungkai, terdapat gejala penyerta lain sesuai penyebab penyakit. Pembengkakan tungkai akibat preeklampsia (keracunan kehamilan) disertai dengan tekanan [darah tinggi](#) dan adanya protein pada urin. Pada preeklampsia berat, gejala dapat disertai nyeri kepala hebat, nyeri perut, muntah, serta gangguan penglihatan. Pada sumbatan pembuluh darah (*trombosis vena dalam*), pembengkakan terjadi pada salah satu tungkai serta disertai kemerahan dan rasa sakit. Pembengkakan tungkai akibat [peradangan](#) jaringan lunak (*selulitis*) menimbulkan terjadi pada salah satu tungkai dan disertai kemerahan, nyeri, [demam](#), dan panas pada perabaan.

2.2.3 Penyebab Edema pada Kehamilan

Kaki bengkak saat hamil dapat disebabkan oleh hal normal (*fisiologis*) dan tidak normal (*patologis*). Pada saat hamil, secara normal terjadi penumpukan mineral natrium yang bersifat menarik air, sehingga terjadi penumpukan cairan di jaringan. Hal ini ditambah dengan penekanan pembuluh darah besar di perut sebelah kanan (*vena kava*) oleh rahim yang membesar, sehingga darah yang kembali ke [jantung](#) berkurang dan menumpuk di tungkai bawah. Penekanan ini terjadi saat ibu berbaring terletang atau miring ke kanan. Oleh karena itu, [ibu hamil](#) trimester ketiga disarankan berbaring ke arah kiri.

Pembengkakan yang tidak normal dapat disebabkan oleh preeklampsia, selulitis, dan trombosis vena dalam. Preeklampsia merupakan salah satu penyebab kaki bengkak pada kehamilan yang diwaspadai, karena memberikan risiko tinggi kepada ibu dan bayi. Faktor risiko menderita preeklampsia adalah penderita [tekanan darah tinggi](#) yang kronis, usia di bawah 17 tahun atau di atas 35 tahun, riwayat keluarga preeklampsia, [diabetes](#), kehamilan pertama, kehamilan kembar, serta gangguan pembuluh darah. Tanda bahaya pada ibu dengan pembengkakan tungkai antara lain: tekanan darah di atas 140/90 mmHg, pembengkakan salah satu tungkai yang disertai rasa hangat atau merah, serta adanya nyeri kepala atau nyeri perut hebat.

2.2.4 Penatalaksanaan Edema pada Kehamilan

Penatalaksanaan pada edema fisiologis dapat dilakukan dengan :

- a. Menghindari pemakaian baju yang ketat.
- b. Berbaring dan meninggikan kaki secara berkala sepanjang hari untuk membantu aliran balik vena (venous return).
- c. Pemakaian stoking elastik dapat membantu aliran balik vena. Kenakan sebelum bangun dari tempat tidur pada pagi hari.
- d. Sewaktu istirahat, berbaring miring kiri untuk menjaga agar uterus tidak menekan vena kava dan membantu aliran balik vena.
- e. Hindari natrium berlebihan dalam diet.
- f. Hubungi pelayanan kesehatan bila edema tiba-tiba menjadi berat atau menyeluruh, meskipun tindakan-tindakan di atas sudah dilakukan.

2.3 Aktivitas Fisik bagi Ibu Hamil

2.3.1 Definsi Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik adalah setiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang memerlukan pengeluaran energi. Aktivitas fisik yang tidak ada (kurangnya aktivitas fisik) merupakan faktor risiko independen untuk penyakit kronis, dan secara keseluruhan diperkirakan menyebabkan kematian secara global (WHO, 2010). Aktivitas fisik ialah gerakan fisik yang dilakukan oleh otot tubuh dan sistem penunjangnya(Almatsier, 2003). Jadi, kesimpulan dari pengertian aktivitas fisik ialah gerakan tubuh oleh otot tubuh dan sistem penunjangnya yang memerlukan pengeluaran energy.

2.3.2 Manfaat Aktifitas Fisik

Aktivitas fisik secara teratur memiliki efek yang menguntungkan terhadap kesehatan yaitu:

- a) Terhindar dari penyakit jantung, stroke, osteoporosis, kanker, tekanan darah tinggi, kencing manis, dan lain-lain
- b) Berat badan terkendali
- c) Otot lebih lentur dan tulang lebih kuat
- d) Bentuk tubuh menjadi ideal dan proporsional
- e) Lebih percaya diri
- f) Lebih bertenaga dan bugar

2.3.3 Jenis Aktifitas Fisik bagi Ibu Hamil

- a) Berolah raga

Wanita yang hamil dianjurkan berolah raga agar kebugaran tubuhnya tetap terjaga. Aktivitas olah raga harus sesuai dengan kondisi kehamilan ibu, dan juga menyenangkan. Berolahraga bisa dilakukan sendiri di rumah atau di luar rumah, dan dilakukan pada waktu pagi hari. Beberapa aktivitas olah raga yang boleh dilakukan ibu hamil

antara lain jalan sehat, yoga hamil, dan berenang. Penelitian membuktikan bahwa ibu yang rajin melakukan aktivitas olahraga ringan memiliki janin dan plasenta yang sedikit lebih besar daripada ibu yang tidak berolahraga.

b) Bekerja

Melakukan aktivitas pekerjaan dikantor seperti biasanya, hindari pekerjaan yang melibatkan fisik berat dan menimbulkan kelelahan. Pekerja perempuan berhak memperoleh istirahat selama 1,5 (satu setengah) bulan sebelum saatnya melahirkan dan 1,5 (satu setengah) bulan sesudah melahirkan menurut perhitungan dokter kandungan atau bidan.

2.3.4 Kontraindikasi Aktivitas Fisik bagi Ibu Hamil

- a) Mengangkat Beban Berat. Aktivitas mengangkat beban berat dapat meningkatkan resiko berbahaya pada ibu hamil.
- b) Berdiri terlalu lama. Bunda sebaiknya hindari aktivitas rumah tangga yang menuntut untuk berdiri selama berjam-jam. Hindari berdiri dalam waktu yang lama (beresiko menambah tekanan ekstra pada kaki dan punggung).

2.4 Water Aerobic

2.4.1 Pengertian Water Aerobic

Water Aerobic adalah latihan aerobik dalam air dengan kedalaman 120 – 140 cm (kolam yang dangkal) dengan kaki yang menginjak dasar kolam. Water Aerobic adalah olah raga yang masih jarang dilakukan namun memiliki banyak sekali manfaat.

2.4.2 Manfaat Water Aerobic

- a. Membakar kalori
Melakukan Aqua Aerobic selama 1 jam berarti anda telah membakar kalori sebesar 235 – 345 kalori tergantung dari keseriusan dalam melakukan gerakan.
- b. Membantu sistem kardiovaskuler
Latihan Water Aerobic sangat bagus untuk kesehatan jantung dan paru-paru karena meningkatkan sistem kerja kardiovaskuler.
- c. Melatih keseimbangan
- d. Melatih lebih banyak otot tubuh
Tekanan air membuat banyak otot harus bekerja ketika melakukan Water Aerobic
- e. Mengurangi nyeri persendian

Olah raga ini dianjurkan bagi manula yang mengalami nyeri persendian atau sudah tidak kuat lagi melakukan olah raga yang lain. Air akan membantu untuk menahan berat badan. Olah raga ini juga minim goncangan atau low impact. Lebih nyaman lagi bila dilakukan dalam air hangat.

- f. Memperkuat otot perut dan otot punggung tanpa latihan berat. Penguatan otot sangat penting untuk mempersiapkan kelahiran, karena otot-otot secara bertahap meregangkan ligamen dan tulang panggul sehingga dapat mencegah cedera pada bayi.
- g. Dapat mengurangi rasa sakit saat proses persalinan.
- h. Mengurangi resiko penurunan atau peningkatan tajam tekanan darah dan gagal jantung akut pada saat melahirkan.
- i. Merangsang peristaltik lambung pada ibu hamil sehingga mencegah terjadinya mulas dan sembelit.
- j. Menghilangkan stress dan kecemasan pada ibu hamil

2.4.3 Faktor yang harus diperhatikan sebelum melakukan Water Aerobic

- a. *Usia kehamilan telah melewati masa kritis pertama*, yaitu lebih dari 3 bulan dari kehamilan sampai usia 9 bulan kehamilan.
- b. *Dinyatakan sehat*, artinya tidak terdapat hambatan atau gangguan kehamilan yang membahayakan janin dan ibu hamil itu sendiri. Seperti wanita dengan penyakit jantung, paru-paru, kegemukan, diabetes, pendarahan, tekanan darah tinggi, dan kehamilan kembar.
- c. Menjaga detak jantung agar selalu dibawah 140 detik/menit.
- d. Temperatur ruangan tidak boleh lebih dari 39°C, karena dapat mengakibatkan masalah perkembangan janin berhubungan dengan *teratogenik* atau kecacatan (terutama pada trimester I).
- e. Kebutuhan 300 kalori tambahan perhari untuk mempertahankan metabolisme tubuh

2.5 Static Immersion (Perendaman Statis)

Perendaman dalam air telah menjadi agen terapeutik selama 3000 tahun terakhir. Berdasarkan penelitian oleh Bazett (1847), ditemukan respon diuretik yang diinduksi oleh *immersion* atau perendaman. Bazett menyebutkan bahwa jantung memiliki reseptor yang mampu merasakan kepenuhan aliran darah yang disebabkan oleh air rendaman. Konsep ini membutuhkan waktu 100 tahun untuk dapat diterima bahwa air perendaman merupakan suatu cara yang secara akut meredistribusi volume darah dengan hasil akhir peningkatan volume darah sentral. Gauer dan

Henry memulai penelitian dengan menggunakan water immersion sebagai alat untuk meneliti ekspansi volume plasma dan selanjutnya menginduksi terjadinya diuresis.

2.5.1. Static Immersion dan Diuresis

Beberapa kemungkinan telah diajukan sebagai mekanisme dimana perendaman dapat menyebabkan diuresis. Mekanisme tersebut meliputi:

1. Supresi antidiuretic hormon (ADH)

Menurut Eckert *et al.*, tahun 1965, supresi pengeluaran ADH turut berperan dalam mekanisme diuresis akibat perendaman. Penelitian oleh Eckert tentang efek pemberian vasopressin selama perendaman dimana cairan vasopressin yang diberikan melalui infus (200 mU/jam) selama 4 jam pertama perendaman dapat menghilangkan diuresis. Pemberian vasopressin ini juga tidak mengganggu natriuresis akibat perendaman. Berdasarkan observasi pada penelitian ini maka supresi vasopressin mungkin menjadi predominan mekanisme mediasi diuresis akibat perendaman pada subjek yang normal.

2. Peningkatan pengeluaran prostaglandin renal secara endogen

Beberapa penelitian tentang renal prostaglandin mengindikasikan bahwa perendaman berhubungan dengan peningkatan ekskresi renal prostaglandin E (Epstein *et al.*, 1974). Hal ini berkontribusi terhadap diuresis akibat perendaman melalui beberapa mekanisme:

- a. Prostaglandin dapat mengganggu penyerapan air dengan meningkatkan aliran darah renal. Hal ini akan menurunkan gradien osmotik dari pergerakan air dalam tubuh.

- b. Prostaglandin renal menghambat aksi vasopressin dalam stimulasi siklus AMP yang akan merubah permeabilitas duktus kolektivus terhadap air.

- c. Prostaglandin E (PGE) meningkatkan ekskresi air dengan meningkatkan pengiriman cairan distal keluar dari tubulus proksimal. Mekanisme tersebut akan berkontribusi terhadap diuresis saat perendaman.

3. Penurunan aktivitas sistem syaraf simpatetik

Perendaman dapat menurunkan kerja syaraf simpatetik. Penelitian membuktikan bahwa stimulasi syaraf aferen simpatetik kardio-pulmonal berkontribusi terhadap supresi aktivitas syaraf simpatetik

ginjal yang di induksi oleh ekspansi volume intraseluler. Penurunan aktivitas syaraf simpapetik ini menyebabkan diuresis. Perubahan dapat mempengaruhi redistribusi darah dalam ginjal dan menyebabkan penurunan jumlah absorpsi fitrat. Hal ini memungkinkan terdapat korelasi langsung antara penurunan syaraf simpatetik dan peningkatan diuresis.

2.5.2. Static Immersion dan Penurunan Edema

Perendaman selama beberapa waktu merupakan faktor sekunder terhadap gaya hidrostatik air. Gaya hidrostatik berbanding lurus dengan kedalaman perendaman, dan bekerja pada cairan yang terdapat pada ruang ekstrasvaskuler. Cairan edema di ruang intertital didorong dari ruang ekstra-vaskuler menuju sistem vena melalui sistem limfatik dan menyebabkan peningkatan volume darah sentral. Resultan peningkatan volume darah sentral menyebabkan peningkatan pada filtrasi glomerulus yang kemudian berefek pada ekskresi air dalam tubuh.

BAB 3 PENJELASAN ISI JURNAL

3.1 Identifikasi Jurnal

- Judul
Edema of Pregnancy: A Comparison of Water Aerobics and Static Immersion
- Pengarang
Tami Kent, Jennifer Gregor, Laila Deardoff and Vern Katz
- Nama dan Edisi Jurnal
Obstetric and Gynecology Vol. 94 No. 5, Part 1 November 1999

3.2 Tema

Pada jurnal *Edema of Pregnancy: A Comparison of Water Aerobics and Static Immersion*, tema yang diangkat oleh penulis yakni melihat perbedaan *outcome* dari intervensi yang diberikan pada partisipan wanita hamil dengan edema. Intervensi yang diberikan yaitu *water aerobic*, *static immersion* dan *standing on land*. *Water aerobic* adalah metode yang menggabungkan merendam kaki dengan melakukan aktivitas di waktu yang sama. *Static immersion* adalah merendam kaki pada air yang tenang dan statis tanpa melakukan aktivitas apapun. Sedangkan *standing on land* adalah berdiri di atas tanah tanpa melakukan aktivitas apapun. Masing -

masing partisipan diminta untuk melakukan masing - masing intervensi tersebut selama 30 menit. Indikator akhir penelitian adalah melihat perbedaan nilai laju diuresis sebelum dan sesudah dilakukan masing - masing intervensi dalam menurunkan edema.

3.3 Pendahuluan Artikel Jurnal

Edema adalah masalah yang umum terjadi berkaitan dengan kehamilan. Selama ini anjuran untuk *bedrest* dengan kaki di elevasikan merupakan anjuran yang paling sering diberikan untuk menurunkan edema. Namun penelitian terkini menunjukkan bahwa perendaman kaki memiliki efek pemicu diuresis lebih cepat dibandingkan *bedrest* dengan elevasi kaki. Perendaman kaki ini juga memiliki efek *treatment* edema lebih efektif tiap jam nya dibandingkan dengan *bedrest* dan elevasi kaki. Diuresis yang terjadi dengan perendaman merupakan faktor sekunder terhadap gaya hidrostatik air.

Gaya hidrostatik berbanding lurus dengan kedalaman perendaman, dan bekerja pada cairan yang terdapat pada ruang ekstrasvaskuler. Cairan edema didorong dari ruang ekstrasvaskuler menuju sistem vena melalui sistem limfatik. Resultan peningkatan volume darah sentral menyebabkan peningkatan pada filtrasi glomerulus yang kemudian mengekskresi air. Karena gaya hidrostatik sebanding dengan kedalaman air maka efek diuretik dari perendaman akan lebih besar ketika berdiri beberapa kaki dalam air dibandingkan berenang atau berendam di *bathub*. Namun berdiri di dalam air selama 45 menit dapat menyebabkan kebosanan dan kedinginan. Sebaliknya, latihan *water aerobic* yang saat ini sedang populer memungkinkan ibu hamil untuk bisa berada di dalam air sekaligus melakukan aktivitas pada waktu yang sama.

Pada penelitian sebelumnya, peneliti telah membandingkan antara latihan di dalam air dengan latihan di atas tanah dan mendapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan efek diuretik yang signifikan pada latihan di dalam air. Sedangkan pada penelitian ini, peneliti tertarik untuk membandingkan efek diuretik pada *static immersion* (perendaman kaki secara statis) dengan *water exercise* (perendaman kaki dengan aktivitas).

Berdasarkan penelitian, latihan atau aktivitas dapat memproduksi efek hemokonsentrasi, dimana cairan berpindah keluar dari vaskuler yang sebagian akan melawan gaya hidrostatik. Namun, jika *static immersion* dan

water aerobic menunjukkan efek diuretik yang sama, maka manfaat dari *water aerobic* akan lebih besar dibandingkan latihan atau *exercise* saja. Selain itu, peneliti memilih membandingkan *static immersion* dengan *water aerobic* karena gabungan efek psikologis latihan dan perendaman belum diketahui dengan jelas.

3.4 Tujuan Penelitian Artikel Jurnal

Tujuan penelitian dalam jurnal penelitian ini adalah:

1. Melihat nilai laju diuresis sebelum dan setelah dilakukan perlakuan *standing on land* selama 30 menit
2. Melihat nilai laju diuresis sebelum dan setelah dilakukan perlakuan *static immersion* selama 30 menit
3. Melihat nilai laju diuresis sebelum dan setelah dilakukan perlakuan *water aerobic* selama 30 menit
4. Membandingkan efek penurunan edema antara metode *standing on land*, *static immersion* dan *water aerobics*.

3.5 METODE PENELITIAN

3.5.1 Jumlah Sampel

Dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, terpilih 18 responden ibu hamil yang diambil dari kelas prenatal aerobik air.

Kriteria inklusi :

- Telah mengikuti dua sesi kelas aerobik air sebelumnya
- Memiliki rentang usia 21-36 tahun
- Memiliki usia kehamilan 20- 33 minggu
- Belum pernah pernah dilakukan pengkajian klinis penyakit edema

Kriteria eksklusi :

- Merokok
- Riwayat melakukan olah raga berat
- Memiliki riwayat penyakit medis dan komplikasinya seperti diabetes, hipertensi atau penyakit jantung, memiliki masalah edema

3.5.2 Prosedur Penelitian

Data didapat dengan beberapa proses berikut ini:

- Perekrutan responden dari kelas prenatal aerobik
- Permintaan persetujuan dari dokter kandungan masing-masing responden.
- Responden sebelum hari penelitian berlangsung harus menghindari aktivitas berendam dan latihan olah raga. Menghindari minuman yang mengandung kafein dan coklat serta tidak makan makanan yang sama setiap harinya saat dilakukan penelitian. Responden diminta untuk minum 8 ons air
- Masing masing responden sebelum aktivitas dilakukan beberapa pemeriksaan, antara lain berat badan, pengukuran volumetrik tungkai

bawah kiri, haluaran urine, berat jenis urine, detak jantung, tekanan darah, dan suhu tubuh

- 1 jam sebelum pelaksanaan tiap responden harus mengosongkan kandung kemihnya sekitar 1 jam sebelum masuk ke kolam renang.
- Dilakukan 3 aktivitas pada masing-masing responden yaitu berdiri diatas tanah, berdiri dengan berendam diatas air yang permukaannya tenang (static immersion) dan senam aerobik air dengan merendamkan diri setinggi ketiak dengan intensitas rendah. 3 aktivitas tersebut masing masing selama 30 menit
- Dilakukan uji ulang berupa berat badan, pengukuran volumetrik tungkai bawah kiri, haluaran urine, berat jenis urine, detak jantung, tekanan darah, dan suhu tubuh
- Evaluasi hasil pada masing-masing responden dengan menggunakan the Borg perceived exertion scale selama 13 menit dalam satu sesi dan dilanjutkan 23 menit berikutnya.
- Setelah pelaksanaan 3 aktivitas ini dilakukan analisis post hoc untuk membandingkan perubahan sebelum dan sesudah perlakuan (static immersion, water aerobics, dan berdiri diatas tanah).

Aerobik air ini terdiri dari 5 menit pemanasan dengan berjalan diatas air setinggi ketiak orang dewasa. Kemudian diikuti 10 menit menggerakkan ekstremitas atas. 10 menit kemudian merendam tubuh kedalam air. menggunakan cylinder foam yang diberikan dikaki agar bisa mengapung. Kemudian dilanjutkan 5 menit pendinginan.

Setiap responden hanya menyelesaikan 27 menit dari 30 menit sesi berdiri karena mereka merasa lelah. Tetapi mereka menyelesaikan sesi sesi selanjutnya. Semua responden menyelesaikan penelitian sampai selesai tanpa menemui kesulitan dan tidak ada komplikasi kehamilan yang ditemui pada responden. Satu orang responden memiliki tekanan darah sistol 146 mmHg dan diastol 87 mmHg. Tidak ada satupun dari mereka yang memiliki nilai abnormal sebelum atau sesudah.

3.5.3 Hasil

Table 1. Outcome Variables From the Three Trials: Standing on Land, Static Immersion, and Water Aerobics

Variable		Static land		Static immersion		Water aerobics	
		Pretrial	Post-trial	Pretrial	Post-trial	Pretrial	Post-trial
Urine volume (mL)*	Mean	126	65	115	180	179	187
	SD	160	46	105	120	177	108
	Range	32-745	15-193	25-383	35-465	28-788	46-375
Urine specific gravity†	Mean	1.015	1.015	1.015	1.009	1.011	1.008
	SD	0.007	0.007	0.008	0.006	0.007	0.006
	Range	1.003-1.027	1.004-1.028	1.000-1.028	1.002-1.026	1.000-1.026	1.001-1.024
Leg volume‡ (mL displacement)	Mean	2344	2390	2335	2330	2321	2332
	SD	294	285	283	278	288	275
	Range	1825-3041	1953-3120	1905-3012	1870-2990	1888-3021	1920-3021
Weight (lb)	Mean	156	156	156	156	155	155
	SD	22.3	22.2	21.8	21.9	21.9	21.8
	Range	114-195	114-195	113-197	113-197	114-197	114-196
Heart rate (bpm)‡	Mean	87	80	86	75	88	86
	SD	11	12	11	8	10	11
	Range	72-110	68-114	67-107	59-94	68-106	73-115
Systolic BP (mmHg)	Mean	105	105	105	110	106	109
	SD	13	12	15	13	13	14
	Range	80-132	82-125	76-137	86-146	86-137	77-134
Diastolic BP (mmHg)	Mean	65	67	66	67	65	65
	SD	6	7	7	9	8	9
	Range	52-74	54-80	49-77	53-87	48-77	46-84
MAP (mmHg)	Mean	78	79	79	81	79	79
	SD	7	8	9	10	9	10
	Range	61-88	63-93	58-95	65-107	61-97	56-98

SD = standard deviation; BP = blood pressure; MAP = mean arterial pressure.

* $P < .05$ between land, static immersion, and water aerobics.† $P < .01$.

Hasil analisa deskriptif terlihat pada tabel 1. Secara umum metode perendaman kaki di air yang tenang (statistic immersion) dan water aerobic menghasilkan efek diuresis yang signifikan. Setelah dianalisis perubahan signifikan terlihat saat sebelum dan sesudah penelitian dari 3 uji yang dilakukan. Analisis post hoc memperlihatkan perubahan yang signifikan pada volume kaki $p=0,01$. Berat jenis urin $p= 0,005$ dan denyut jantung ibu $p= 0,017$. Hasil volume urin juga memperlihatkan signifikansi yang lebih besar pada aktivitas aerobik air dari pada statistic immersion yaitu 187 ml pada aerobik air dan 180 ml pada statistic immersion, Sedangkan untuk berdiri diatas tanah hanya 65 ml. Sehingga aerobik air dan statistic immersion lebih signifikan daripada berdiri diatas tanah.

Dari tabel terlihat hasil nilai rata-rata laju diuresis sebelum dan setelah dilakukan tindakan *standing on land* selama 30 menit adalah, volume urin dari 126 ml menjadi 65 ml, urin spesifik gravity dari 1015 menjadi 1015 dan volume kaki dari 2344 menjadi 2390. Nilai rata-rata laju diuresis sebelum dan setelah dilakukan tindakan *static immersion* selama 30 menit adalah, volume urin dari 115 ml menjadi 180 ml, urin spesifik gravity dari 1015 menjadi 1009 dan volume kaki dari 1028 menjadi 1026. Nilai rata-rata laju diuresis sebelum dan setelah

dilakukan tindakan *water aerobic* selama 30 menit adalah, volume urin dari 179 ml menjadi 187 ml, urin spesifik gravity dari 1011 menjadi 1008 dan volume kaki dari 2331 menjadi 2332. Efek penurunan edema pada metode *static immersion* dan *water aerobic* memiliki efek penurunan edema yang mirip (volume urin pada *static immersion* 180 ml dan pada *water aerobic* 187 ml) serta memiliki perbedaan hasil yang signifikan dibanding *stand ol land* (volume urin 65 ml).

BAB 4

PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pembahasan

Edema pada kehamilan merupakan hal yang sering dialami beberapa wanita selama masa kehamilan. Edema seringkali terjadi pada ekstremitas bawah wanita hamil, hal ini disebabkan oleh menurunnya arus balik darah yang merupakan akibat dari vena cava inferior yang terkompresi oleh pertumbuhan janin. Penurunan arus balik tersebut mengakibatkan akumulasi cairan di bagian

bawah tubuh. Selain itu, pada masa kehamilan juga terjadi penurunan tekanan osmotik koloid interstitial akibat meningkatnya volume cairan ekstraseluler. Dengan adanya penurunan tekanan osmotik interstitial, maka osmosis akan lebih mudah terjadi menuju ke daerah interstitial. Hal ini yang kemudian menyebabkan terjadinya edema yang umumnya terjadi pada trimester tiga dalam masa kehamilan. (Aprilia, 2010)

Seiring dengan perkembangan zaman, beberapa upaya dilakukan untuk mengatasi edema selama kehamilan. Upaya yang dilakukan antara lain adalah olahraga air seperti berenang, *water aerobic*, dan berendam. Penelitian dalam jurnal ini dilakukan karena semakin populernya program *water aerobic* pada masa kehamilan.

Dalam penelitian ini peneliti berusaha untuk membandingkan efek dari *static water immersion* (perendaman air statis) dan *water aerobic*. Olahraga air ini bermanfaat dengan beberapa alasan yaitu, mengurangi efek gravitasi, memfasilitasi panas disipasi yaitu merubah energi panas menjadi energi lainnya, dan memberikan dampak positif pada kehamilan. Hal ini selaras dengan pernyataan Harsuki (2011) dalam bukunya yang menyatakan bahwa manfaat dari olahraga air bagi kehamilan salah satunya ialah meningkatkan sirkulasi darah di kaki sehingga dapat membantu mencegah ataupun mengurangi edema selama masa kehamilan. Karena perendaman telah terbukti menjadi pengobatan efektif untuk edema yang berhubungan dengan kehamilan, peneliti berharap bahwa *water aerobic* mungkin dapat menunjukkan keefektifitasannya. Berbeda dengan berbagai bentuk aktifitas fisik biasa, latihan *water aerobic* tidak secara signifikan mengubah volume plasma dan aliran darah di sekitar uterus. Ekstrapolasi mengenai aliran darah uterus hanya asumsi karena darah rahim belum diukur secara langsung. Studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa latihan yang menghasilkan penurunan bersih (netto) volume plasma berhubungan langsung dengan intensitas berolahraga. Namun dalam penelitian ini peneliti telah menunjukkan bahwa efek hemodilusi dari perendaman dapat menangkal dampak hemokonsentrasi aktifitas fisik.

Perendaman bukanlah pengobatan untuk edema patologis atau untuk tekanan darah tinggi. Evaluasi edema harus dilakukan untuk menyingkirkan penyebab yang mendasari. Penelitian dilakukan pada wanita yang sehat dan telah berpartisipasi di kelas *water aerobic* sebelumnya. Peneliti memilih populasi

tersebut untuk menghindari interaksi dari latihan sendiri. Hipotesis dalam penelitian ini adalah diuresis akan meningkat dengan perendaman statis dibandingkan dengan *water aerobic*. Peneliti menemukan tidak ada perbedaan antara efek diuretik yang dihasilkan dari perendaman statis dibandingkan dengan *water aerobic*. *Water aerobic* dan perendaman air statis memiliki efek yang sama pada berat jenis urine. Hasil ini menunjukkan bahwa kelas *water aerobic* akan menawarkan manfaat diuretik dan mengurangi edema. Volume dan berat jenis urin adalah ukuran yang memiliki sensitivitas tinggi untuk mengevaluasi perpindahan cairan dari volume kaki atau berat badan. Subjek dalam penelitian sehat dan tidak memiliki edema patologis atau signifikan. Karena efek dari perendaman sebanding dengan tingkat edema, sehingga tidak mengherankan jika berat dan volume kaki mengalami perubahan yang minimal.

Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa diuresis dan natriureis secara signifikan dengan siklus latihan ergometer tidak menyebabkan adanya perubahan plasma. Sebaliknya, peneliti lain telah menemukan bahwa efek dari hemodilusi perendaman di hambat oleh latihan air dengan subjek penelitian laki-laki. Ada kemungkinan bahwa peningkatan intervascular dan volume ekstrasvaskuler berhubungan dengan kehamilan mungkin mengimbangi efek dari hemoconsentrasi pada latihan fisik. Menariknya, 30 menit berdiri menyebabkan peningkatan signifikan edema dependen. Subjek berulang kali menyatakan bahwa pergelangan kaki mereka terasa bengkak setelah berdiri selama 30 menit meskipun mereka bisa bergerak ke tingkat yang terbatas. Penelitian ini mendukung premis bahwa berdiri statis mungkin harus dihindari selama masa kehamilan.

Perbedaan tambahan antara berdiri dan dua kedua kegiatan air di atas adalah penurunan gravitasi yang terjadi dalam air jika dibandingkan dengan berdiri statis di atas permukaan tanah. Penurunan denyut jantung dengan perendaman juga dapat terjadi, hal ini kemungkinan besar karena adanya respon fisiologis yaitu peningkatan volume darah. Saputri (2013) menyatakan jantung bekerja lebih baik ketika melakukan *water aerobic* dibandingkan dengan kegiatan seperti lari ataupun berjalan.

Edema merupakan masalah yang tersebar selama kehamilan, dan perendaman telah memperoleh penerimaan sebagai pengobatan untuk kondisi ini. Hasil penelitian kami menunjukkan bahwa *water aerobic* bermanfaat sebagai

perendaman statis dalam hal mengurangi edema pada wanita sehat tanpa komplikasi.

4.2 Implikasi

Seiring bertambahnya usia kehamilan, banyak perubahan fisik yang ibu hamil hadapi. Ibu yang tengah hamil kerap kali mengalami pembengkakan pada kaki yang disebut dengan edema. Sekitar 75% ibu hamil mengalami keluhan tersebut. Edema pada kehamilan adalah pembengkakan akibat penumpukan cairan berlebih di jaringan, biasanya terjadi pada kaki dan jarang terjadi pada wajah dan tangan. Pembengkakan dapat menandakan perubahan normal tubuh selama kehamilan atau adanya penyakit tertentu. Hal ini disebabkan oleh menurunnya arus balik darah vena akibat vena cava inferior yang terkompresi oleh pertumbuhan janin. Penurunan arus balik tersebut mengakibatkan adanya akumulasi cairan di bagian bawah tubuh apalagi jika wanita hamil berdiri dalam waktu lama. Selain itu, pada masa kehamilan juga terjadi penurunan tekanan osmotik koloid interstisial akibat dari meningkatnya volume cairan ekstrasel. Dengan adanya penurunan tekanan osmotik interstisial, maka osmosis akan lebih mudah terjadi menuju ke daerah interstisial. Hal ini yang kemudian menyebabkan terjadinya edema yang umumnya terjadi pada tahap trimester ke 3 kehamilan.

Berdasarkan hasil dari jurnal yang kami telaah ditemukan tidak ada perbedaan yang signifikan antara efek diuretik yang dihasilkan dari perendaman statis dibandingkan dengan *water aerobic*. *Water aerobic* dan perendaman air statis memiliki efek yang sama pada berat jenis urine sehingga baik perendaman air statik maupun *water aerobic* memiliki efek diuretik untuk mengurangi edema. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kelas *water aerobic* akan menawarkan manfaat diuretik dan mengurangi edema.

Di Indonesia belum ada peneliti yang meneliti tentang pengaruh dari *water aerobic* maupun perendaman air statik untuk mengurangi edema kaki pada ibu hamil. Tetapi *Water Aerobic* ini bukanlah hal baru di Indonesia. Di kota-kota besar seperti Jakarta dan Bali, sudah ada beberapa tempat pusat kebugaran yang menawarkan *water aerobik* sebagai alternatif olahraga baru bagi masyarakat. *Water aerobik* merupakan metode yang aman dan menguntungkan karena latihan di dalam air akan mengurangi resiko cedera olahraga. Maka dari

itu water aerobik sangat cocok diperuntukkan bagi manula maupun ibu hamil. Dokter dan para ahli juga menganjurkan ibu hamil untuk melakukan Water Aerobic karena dapat menghilangkan tekanan pada tulang, sendi dan ligamen serta memberikan tekanan optimal pada otot-otot dan sistem kardiovaskular. Selain itu, Water Aerobic juga membantu menghilangkan stres dan belajar bagaimana bernapas secara ritmis, sehingga mempersiapkan napas wanita saat persalinan.

Dalam realitanya, melakukan program Water Aerobik bukanlah hal yang mudah untuk dilaksanakan. Ketersediaan sumber daya manusia, prasarana dan dana memegang peranan penting dalam keberhasilan program yang direncanakan. Pemegang program perlu mendapatkan dukungan baik dari pemerintah, badan pengurus desa dan kemauan ibu hamil itu sendiri, sehingga program tersebut dapat berkembang dan direalisasikan di seluruh kota bahkan di desa-desa di seluruh Indonesia.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan hasil penelitian dalam jurnal ini adalah:

1. Nilai rata-rata laju diuresis sebelum dan setelah dilakukan tindakan *standing on land* selama 30 menit adalah, volume urin dari 126 ml menjadi 65 ml, urin spesifik gravity dari 1015 menjadi 1015 dan volume kaki dari 2344 menjadi 2390.
2. Nilai rata-rata laju diuresis sebelum dan setelah dilakukan tindakan *static immersion* selama 30 menit adalah, volume urin dari 115 ml

- menjadi 180 ml, urin spesifik gravity dari 1015 menjadi 1009 dan volume kaki dari 1028 menjadi 1026.
3. Nilai rata-rata laju diuresis sebelum dan setelah dilakukan tindakan *water aerobic* selama 30 menit adalah, volume urin dari 179 ml menjadi 187 ml, urin spesifik gravity dari 1011 menjadi 1008 dan volume kaki dari 2331 menjadi 2332.
 4. Efek penurunan edema pada metode *static immersion* dan *water aerobic* memiliki efek penurunan edema yang mirip (volume urin pada *static immersion* 180 ml dan pada *water aerobic* 187 ml) serta memiliki perbedaan hasil yang signifikan dibanding *stand ol land* (volume urin 65 ml).

5.2 Saran

Untuk menurunkan edema pada wanita hamil, metode *water aerobic* atau berendam dan melakukan aktivitas latihan secara bersamaan dapat diterapkan melalui program kelas hamil. Meskipun metode *water aerobic* memiliki efek yang mirip dengan metode *static immersion* atau berendam saja tanpa melakukan aktivitas apapun namun *water aerobic* dapat menghindarkan ibu dari kebosanan dan kedinginan. Dengan demikian, diharapkan metode *water aerobic* dapat diterapkan oleh wanita hamil baik melalui kelas hamil maupun secara mandiri di rumah.

DAFTAR PUSTAKA

- Katz VL, Ryder RM, Cefalo RC, Carmichael SC, Goolsby R. A comparison of bedrest and immersion for treating the edema of pregnancy. *Obstet Gynecol* 1990;75:147–51.
- Katz VL, Rozas L, Ryder R, Cefalo R. Effect of daily immersion on the edema of pregnancy. *Am J Perinatol* 1992;9:225–7.
- Goodlin RC, Engdahl-Hoffman KL, Williams NE, Buchan D. Shoulder out immersion in pregnant women. *J Perinat Med* 1984;12:173–7.
- Greenleaf JE. Physiology of fluid and electrolyte responses during inactivity: Water immersion and bed rest. *Med Sci Sports Exerc* 1984;16:20 –5.

- Arborelius M Jr, Balldin UI, Lilj B, Lundgren CE. Hemodynamic changes in man during immersion with the head above water. *Aerosp Med* 1972;43:592–8.
- Greenleaf JE. Physiological responses to prolonged bed rest and fluid immersion in humans. *J Appl Physiol* 1984;57:619 –33.
- Epstein M, Miller M, Schneider N. Depth of immersion as a determinant of the triuresis of water immersion. *Proc Soc Exp Biol Med* 1974;146:562– 6.
- Katz VL, McMurray R, Berry MJ, Cefalo RC. Fetal and uterine responses to immersion and exercise. *Obstet Gynecol* 1988;72:225–30.
- McMurray RG, Katz VL, Berry MJ, Cefalo RC. Cardiovascular responses of pregnant women during aerobic exercise in water: A longitudinal study. *Int J Sports Med* 1988;9:443–7.
- Katz VL, McMurray RG, Berry MJ, Cefalo RC, Bowman C. Renal responses to immersion and exercise in pregnancy. *Am J Perinatol* 1990;7:118 –21.
- Katz VL, McMurray R, Goodwin WE, Cefalo RC. Nonweightbearing exercise during pregnancy on land and during immersion: A comparative study. *Am J Perinatol* 1990;7:281– 4.
- Borg GA. Psychophysical basis of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982;14:377– 81.
- Convertino VA, Keil LC, Bernauer EM, Greenleaf JE. Plasma volume, osmolality, vasopressin, and renin activity during graded exercise in man. *J Appl Physiol* 1981;50:123– 8
- Ertl AC, Bernauer EM, Hom CA. Plasma volume shifts with immersion at rest and two exercise intensities. *Med Sci Sports Exerc* 1991;23:450 –7.
- Johnson BL, Stromme SB, Adamczyk JW, Tennoe KO. Comparison of oxygen uptake and heart rate during exercises on land and in water. *Phys Ther* 1977;57:273– 8.