



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGARUH PAJANAN PASIF ASAP ROKOK PADA IBU
HAMIL TERHADAP GANGGUAN PERTUMBUHAN
JANIN: PENGUKURAN PAJANAN MELALUI
KADAR NIKOTIN TALI PUSAR**

RINGKASAN DISERTASI

**MERY RAMADANI
1506709990**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
DEPOK, APRIL 2019**

HALAMAN PENGESAHAN

Disertasi ini diajukan oleh

Nama : Mery Ramadani
NPM : 1506709990
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Judul Disertasi : Pengaruh Paparan Pasif Asap Rokok Pada
Ibu Hamil Terhadap Gangguan
Pertumbuhan Janin: Pengukuran Paparan
Melalui Kadar Nikotin Darah Tali Pusar

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Doktor pada Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Promotor : Prof. dr. Budi Utomo, MPH, PhD
Kopromotor : Prof. dr. Endang Laksminingsih, MPH, DrPH
: Dr. dr. Hartono Gunardi, Sp.A (K)
Tim Penguji : Prof. dr. Anhari Achadi, SKM, ScD
: Prof. dr. Faisal Yunus, PhD, Sp.P(K)
: Dr. Besral, SKM, MSc
: Drs. Bambang Wispriyono, Apt, PhD
: dr. Soewarta Kosen, MPH, DrPH
: Dr. Abas Basuni Jahari, MSc

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 16 April 2019

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Puji dan syukur tak terhingga atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya, sehingga penulisan Disertasi ini dapat diselesaikan. Disertasi ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar Doktor pada Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.

Disertasi ini disusun atas bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, untuk itu perkenankan saya menyampaikan terimakasih dan penghargaan yang tinggi dan tulus kepada yang saya hormati:

1. Prof. dr. Budi Utomo, MPH, Ph.D, selaku pembimbing akademis dan promotor yang berkenan dengan sabar dalam membimbing. Beliau dengan kepakaran yang melekat, telah berkenan memberikan ilmu serta meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya dalam memberikan kontribusi yang sangat bermakna bagi terwujudnya disertasi ini.
2. Prof. dr. Endang Laksmningsih, MPH, DrPH, selaku kopromotor yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing, memberikan ilmu, saran, masukan dan pandangan yang memperkaya, membuka wawasan serta kedalaman disertasi ini.
3. Dr. dr. Hartono Gunardi, Sp.A (K), selaku kopromotor yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing, memberikan ilmu, saran, masukan dan pandangan yang memperkaya, membuka wawasan serta kedalaman disertasi ini.
4. Prof. dr. Anhari Achadi, SKM, ScD, selaku ketua sidang yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing, memberikan ilmu, saran, masukan dan

pandangan yang memperkaya, membuka wawasan serta kedalaman disertasi ini.

5. Prof. dr. Faisal Yunus, PhD, Sp.P(K), selaku penguji atas koreksi, saran dan masukan yang diberikan untuk kesempurnaan disertasi ini baik dari segi analisa statistik dan substansi penelitian
6. Dr. Besral, SKM, MSc, selaku penguji atas koreksi, saran dan masukan yang diberikan untuk kesempurnaan disertasi ini baik dari segi analisa statistik dan substansi penelitian
7. Drs. Bambang Wispriyono, Apt, PhD, selaku penguji atas koreksi, saran dan masukan yang diberikan untuk kesempurnaan disertasi ini baik dari segi analisa statistik dan substansi penelitian
8. dr. Soewarta Kosen, MPH, DrPH, selaku penguji atas koreksi, saran dan masukan yang diberikan untuk kesempurnaan disertasi ini baik dari segi analisa statistik dan substansi penelitian
9. Dr. Abas Basuni Jahari, MSc, selaku penguji atas koreksi, saran dan masukan yang diberikan untuk kesempurnaan disertasi ini baik dari segi analisa statistik dan substansi penelitian
10. dr. Agustin Kusumayanti, M.Sc., Ph.D. selaku Dekan FKM UI, beserta segenap jajaran Dekanat. Dr. dra. Rita Damayanti, MSPH. selaku Ketua Program Studi S3 IKM serta segenap pengajar FKM UI yang telah memberikan kesempatan untuk menempuh studi di program S3 IKM, dan memberikan bekal ilmu dan wawasan bagi penulis selama menimba ilmu di FKM UI.
11. Rektor Universitas Andalas dan Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas atas izin yang diberikan dan dukungan sehingga penulis dapat melanjutkan pendidikan program doctoral.
12. Seluruh staf kependidikan FKM UI pada umumnya, khususnya pada mbak Nurjanah yang dengan tulus memberikan bantuan, pelayanan, kemudahan administrasi hingga terselesaikan studi ini.

13. Orangtua tercinta, papa Laobet TB, SH dan mama Desmiwati, terimakasih atas kasih sayang dan doa yang tidak hentinya dipanjatkan kepada Allah S.W.T demi kelancaran studi penulis.
14. Terima kasih kepada yang tersayang, suami Edy Wahyudi Yusuf, S.Komp, ananda Athaa Tsaqiif Ramadhan dan Atharalin Shallu Muharrami, atas kasih sayang, pengertian dan dukungan kepada penulis selama menempuh studi.
15. Teman-teman seperjuangan S3 FKM UI angkatan 2015 yang sangat menyenangkan, memberi keceriaan dan suasana hangat layaknya keluarga selama masa perkuliahan, terima kasih atas dukungan dan motivasi yang diberikan. Semoga persaudaraan dan silaturahmi kita tetap terjaga. Kepada Bu Nur Elly, terima kasih atas bantuan dan dukungan yang diberikan sehingga penelitian ini bisa terlaksana. Kepada bromo's; Mba Evi, Mba Balqis, Wandy, Kak Ina dan Bu Elly, terimakasih atas kebersamaan, dukungan, bantuan, semangat, diskusi, dan "hiburan" yang diberikan. Seterusnya kepada pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan selama penulis menempuh studi di FKM UI.

Penulis menyampaikan permohonan maaf apabila terdapat bagian dalam tulisan ini yang kurang berkenan karena disertasi ini masih jauh dari kesempurnaan. Akhir kata semoga karya ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, April 2019

Penulis

ABSTRAK

Nama : Mery Ramadani
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Judul : Pengaruh Paparan Pasif Asap Rokok Pada Ibu Hamil Terhadap Gangguan Pertumbuhan Janin: Pengukuran Paparan Melalui Kadar Nikotin Tali Pusat

Penelitian ini merupakan studi kohort prospektif, dilakukan untuk menilai pengaruh paparan pasif asap rokok ibu hamil terhadap gangguan pertumbuhan janin. Melibatkan 128 ibu hamil trimester 3, hamil janin tunggal, tidak memiliki riwayat penyakit kronis, bukan perokok aktif, bukan mantan perokok, dan bersedia terlibat dalam penelitian. Penilaian paparan pasif asap rokok ibu didasarkan pada pemeriksaan kadar nikotin darah tali pusat dengan batasan nilai 1 ng/ml atau lebih. Gangguan pertumbuhan janin dinilai berdasarkan pengukuran berat lahir, panjang lahir, lingkaran kepala, dan berat plasenta. Pengukuran dilakukan segera setelah lahir untuk menjamin ketepatan pengukuran. Analisis uji beda dua mean digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata ukuran gangguan pertumbuhan janin antara kelompok ibu; terpapar asap rokok dan tidak terpapar asap rokok. Analisis regresi linier untuk melihat pengaruh paparan pasif asap rokok terhadap berat lahir, panjang lahir, lingkaran kepala dan berat plasenta dengan memperhatikan variabel pengganggu seperti penambahan berat badan ibu selama hamil, BMI ibu, paritas ibu, usia dan kadar hemoglobin ibu. Hasil penelitian mendapatkan rata-rata kadar nikotin tali pusat sebesar $1,3\text{ ng/ml}$. Berat lahir dan berat plasenta bayi dari ibu yang mendapat paparan pasif asap rokok lebih rendah dibandingkan ibu yang tidak mendapat paparan pasif asap rokok. Paparan pasif asap rokok secara signifikan mengurangi berat bayi sebesar $205,6\text{ gram}$ ($p\text{-value} = 0.005$) dan berat plasenta sebesar 51 gram ($p\text{-value}=0.010$).

Kata kunci: paparan asap rokok, nikotin, berat lahir, panjang lahir, lingkaran kepala, berat plasenta

ABSTRACT

Name : Mery Ramadani
Study Program : Public Health Science
Title : Secondhand Smoke Exposure in Pregnancy
and Fetal Growth Restriction

This cohort study examined the effect of secondhand smoke exposure in pregnant women on fetal growth restriction. The study recruited 128 pregnant women in the third trimester pregnancy, single pregnancy, no chronic illness, non-active smokers, non-ex-smokers, and who were willing to participate in the study. Pregnant women with the secondhand smoke exposure referred to those with the umbilical cord blood nicotine level of 1ng/ml or higher. Fetal growth disorder was assessed according to the newborn weight, length, head circumference, and placental weight measured immediately after birth. The independent t-test analysis was used to determine the difference in average size of fetal growth between two groups of pregnant women: exposed and the not-exposed to the secondhand smoke. A multiple linear regression analysis was employed to find out the effect of secondhand smoke exposure on birth weight, length, head circumference, and placental weight controlling for the birth size confounders including weight gain during pregnancy, body mass index, parity, maternal age, and maternal hemoglobin. The study found that mean of nicotine in umbilical cord blood was 1.3 ng/ml, the birth weight and the placental weight of infants were lower among mothers who exposed than among mothers who did not expose to the secondhand smoke. Exposed to the secondhand smoke reduced the birth weight by 205.6 grams (p value = 0.005) and placental weight by 51 grams (p value=0.010).

Keywords: secondhand smoke, nicotine, birth weight, birth length, head circumference, placental weight

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pertanyaan Penelitian	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4.1. Tujuan Umum	3
1.4.2. Tujuan Khusus.....	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 KERANGKA TEORI, KONSEP, DAN HIPOTESIS....	5
2.1. Kerangka Teori	5
2.1. Kerangka Konsep	6
2.2. Hipotesis	6
BAB 3 METODE PENELITIAN	7
3.1. Jenis Penelitian	7
3.2. Populasi dan Sampel	7
3.3. Pengumpulan Data	8
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	9
4.1. Kekuatan dan Keterbatasan Penelitian.....	9
4.2. Kebaharuan	11
4.3. Gangguan Pertumbuhan Janin	11
4.4. Paparan Pasif Asap Rokok Ibu Hamil	13
4.5. Faktor Lain Yang Mempengaruhi Gangguan Pertumbuhan Janin	15
4.6. Pengaruh Paparan Pasif Asap Rokok Terhadap Gangguan Pertumbuhan Janin.....	20
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1. Kesimpulan	37
5.2. Saran.....	38

DAFTAR REFERENSI

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kehamilan sebagai periode paling awal kehidupan, memainkan peran kunci dalam optimalisasi tumbuh kembang janin. Kehamilan merupakan periode kritis sekaligus rawan terjadinya gangguan kesehatan pada ibu (Barker, 2008). Gangguan yang menyertai ibu selama kehamilan akan berdampak pada terganggunya pertumbuhan janin intrauterin (IUGR) (Brodsky, 2004; Moh et al., 2012).

Salah satu penyebab terganggunya pertumbuhan janin diketahui bersumber dari pajanan rokok ibu selama kehamilan. Rokok dinyatakan sebagai masalah kesehatan masyarakat terbesar di seluruh dunia. Sampai saat ini, rokok masih menjadi ancaman bagi kesehatan ibu hamil. Peningkatan jumlah perokok baik pada pria maupun wanita, dan besarnya persentase pajanan rokok dalam rumah tangga (85%) (Pusdatin, 2015), membuka peluang pajanan rokok ibu hamil khususnya sebagai perokok pasif (*second-hand smoke*) lebih besar. Selanjutnya, risiko terjadinya gangguan pertumbuhan janin akan semakin tinggi, dan membawa konsekuensi buruk terhadap outcome kehamilan.

Upaya aktif mencegah dan menghentikan kebiasaan merokok menjadi sangat penting, mengingat rokok merupakan kontributor gangguan pertumbuhan janin paling potensial untuk dikendalikan. Salah satu kesempatan ideal untuk melaksanakan upaya ini adalah selama kehamilan. Intervensi pada ibu hamil dan keluarga dalam upaya penurunan konsumsi rokok di rumah tangga, harusnya menjadi prioritas program kesehatan. Mengendalikan pajanan rokok selama kehamilan,

berarti menurunkan risiko gangguan pertumbuhan janin dan mengurangi kejadian berat badan lahir rendah (BBLR) dan panjang lahir rendah (pendek). Ini juga menjadi salah satu dasar WHO merekomendasikan pengukuran konsumsi rokok dan pajanan asap rokok dalam penilaian kesehatan fetal dan maternal selain pemeriksaan gula darah saat kehamilan (WHO, 2017).

Penelitian yang mengkaji pengaruh kesehatan ibu dan outcome kehamilan pada perokok pasif tidak sebanyak pada perokok aktif. Sejauh ini, masih terdapat kontroversi dan inkonsistensi efek pajanan asap rokok selama kehamilan dengan hasil kelahiran jika dinilai hanya berdasarkan *self reported* (Khader, Al-akour, Alzubi, & Lataifeh, 2011). Beberapa penelitian menunjukkan wanita dengan rata-rata pajanan asap rokok per minggu tinggi, berisiko lebih besar untuk melahirkan bayi dengan berat badan lahir rendah daripada wanita dengan rata-rata pajanan asap rokok per minggu rendah (Abu-baker, Haddad, & Savage, 2010; Bachok & Omar, 2014). Namun sebaliknya penelitian pada 1757 ibu hamil di kepulauan Kyusu dan Okinawa gagal membuktikan adanya hubungan kuat antara pajanan asap rokok dengan outcome kelahiran (Miyake, Tanaka, & Arakawa, 2013).

Selain itu mayoritas penelitian dilakukan di negara maju, sementara informasi negara berkembang, khususnya Indonesia masih terbatas. Sampai saat ini, belum ditemukan hasil penelitian yang melihat pengaruh pajanan asap rokok ibu hamil bukan perokok aktif, terhadap gangguan pertumbuhan janin, dengan menggunakan pengukuran biomarker nikotin dalam darah tali pusar. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan guna membantu memberi informasi valid sebagai pertimbangan dalam membuat kebijakan kesehatan maternal dan neonatal terkait rokok.

1.2. Pertanyaan Penelitian

Apakah pajanan pasif asap rokok pada ibu hamil mengganggu pertumbuhan janin?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh pajanan pasif asap rokok pada ibu hamil terhadap gangguan pertumbuhan janin.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Mengetahui kadar nikotin pada ibu hamil.
2. Menilai gangguan pertumbuhan janin melalui pengukuran rata-rata berat badan, panjang badan, lingkaran kepala dan berat plasenta bayi yang dilahirkan
3. Mengetahui rata-rata asupan energi, protein, lemak, zat besi, vitamin C, vitamin E, penambahan berat badan, indeks masa tubuh dan kadar hemoglobin ibu
4. Mengetahui pengaruh pajanan pasif asap rokok pada ibu hamil terhadap perbedaan berat badan, panjang badan, lingkaran kepala dan berat plasenta bayi yang dilahirkan

1.4. Manfaat Penelitian

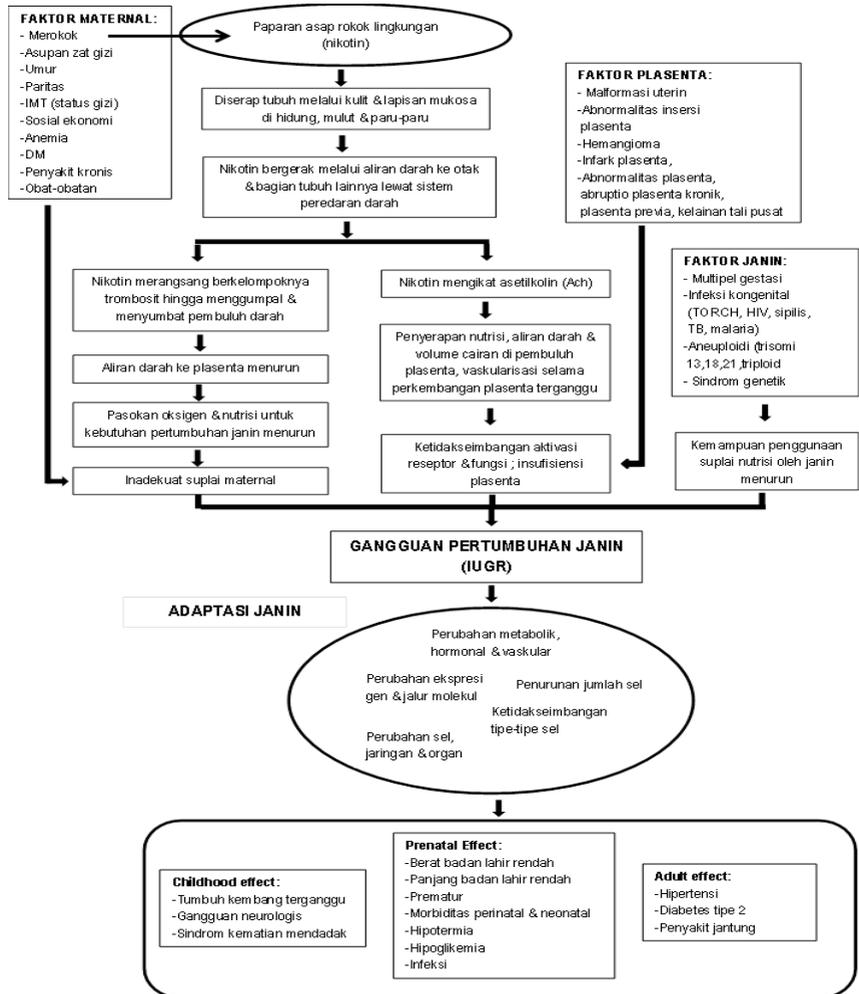
Dengan diketahuinya pengaruh pajanan rokok pada ibu hamil terhadap gangguan pertumbuhan janin maka didapatkan beberapa manfaat diantaranya:

1. Manfaat teoritis: Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah *evidence based* mengenai bahaya pajanan asap rokok selama kehamilan terhadap pertumbuhan janin.

2. Manfaat aplikatif: Sebagai dukungan informasi bagi *policy maker* dalam merancang kebijakan dan intervensi efektif untuk mencegah gangguan pertumbuhan janin melalui pengendalian pajanan rokok.
3. Manfaat bagi kesehatan masyarakat: Meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai risiko terjadinya gangguan pertumbuhan janin khususnya melalui pajanan asap rokok. Untuk selanjutnya dapat meningkatkan derajat kesehatan masyarakat khususnya ibu hamil dan bayi yang dilahirkan.

BAB 2 KERANGKA TEORI DAN KONSEP

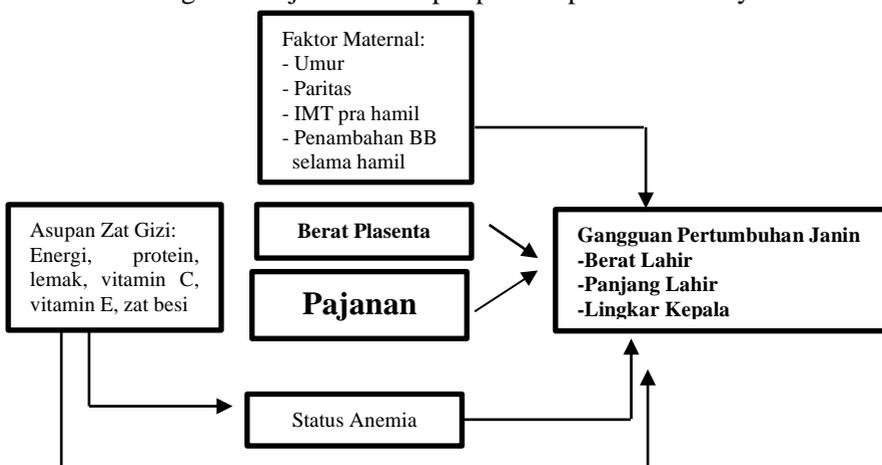
2.1. Kerangka Teori



Gambar 2.1. Teori Gangguan Pertumbuhan Janin
Modifikasi dari Brodsky, 2004; Jauniaux & Burton, 2007;
Symonds, 2010

2.2. Kerangka Konsep

Pertumbuhan dan perkembangan janin merupakan hasil interaksi antara gen yang dibawa janin dengan lingkungan janin. Faktor lingkungan janin diantaranya adalah faktor maternal dan pajanan lingkungan. Pertumbuhan janin tidak hanya ditentukan oleh asupan zat gizi makro dan mikro ibu yang direpresentasikan oleh penambahan berat badan selama kehamilan, tetapi juga oleh status gizi ibu sebelum memasuki kehamilannya (IMT) dan karakteristik ibu seperti umur dan paritas. Status gizi dan kesehatan ibu (anemia) berhubungan sangat erat dengan kemampuan ibu menyediakan zat gizi yang dibutuhkan janin. Sementara di sisi lain, *maternal substance abuse* seperti pajanan rokok baik aktif ataupun pasif justru akan menghambat janin mencapai potensi pertumbuhannya.



Gambar 2.2. Kerangka Konsep Penelitian

2.3. Hipotesis

Rata-rata berat badan, panjang badan, lingkar kepala, dan berat plasenta bayi yang lahir dari ibu yang mendapat pajanan pasif asap rokok lebih rendah dibandingkan bayi dari ibu yang tidak mendapat pajanan.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian adalah studi analitik dengan desain kohort prospektif. Desain ini digunakan untuk menilai pengaruh pajanan pasif asap rokok saat kehamilan terhadap gangguan pertumbuhan janin.

3.2. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah ibu hamil sehat dan bayi yang dilahirkan. Berdomisili di Kota Bengkulu dan melakukan pemeriksaan antenatal di fasilitas kesehatan (16 puskesmas, 30 bidan praktek swasta, 6 rumah sakit) di wilayah kerja Kota Bengkulu. Sampel adalah sebagian populasi yang memenuhi kriteria inklusi antara lain:

1. Usia kehamilan berada pada trimester 3 (≥ 32 minggu). Kriteria ini ditetapkan karena pada trimester 3 hingga persalinan, faktor lingkungan (pajanan polutan dan toksin) lebih berperan dalam terjadinya gangguan pertumbuhan janin dibandingkan trimester lainnya (Kliegman, 2011).
2. Ibu hamil janin tunggal. Bayi yang lahir kembar cenderung memiliki berat badan lahir lebih rendah karena terjadi persaingan nutrisi dan keterbatasan ruang untuk berkembang saat dalam kandungan (Kliegman, 2011).

Kriteria eksklusi sebagai berikut:

1. Ibu adalah perokok aktif atau mantan perokok. Identifikasi berdasarkan informasi responden. Kriteria penelitian ini ditetapkan karena tujuan penelitian hanya menilai pajanan

asap rokok ibu, yang bersumber dari perilaku merokok orang lain di sekitar ibu, bukan pajanan yang disebabkan perilaku merokok ibu.

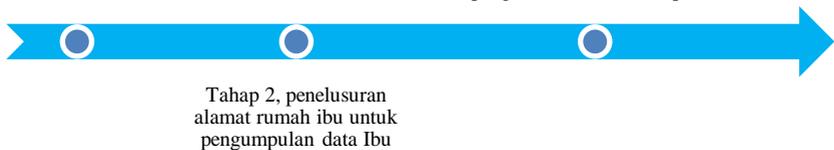
2. Ibu menderita Diabetes Melitus dan atau penyakit kronis (Jantung, sirosis hati, TB, ginjal). Identifikasi penyakit DM melalui pemeriksaan kadar gula darah sewaktu, sedangkan untuk penyakit kronis berdasarkan informasi petugas kesehatan dan buku KIA. Ibu yang memiliki riwayat penyakit fisik serius, yang dialami selama periode kehamilan, berpotensi untuk mengalami gangguan nutrisi, yang selanjutnya berdampak terhadap outcome kehamilan.

3.3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap.

Tahap 1, skrining:
penjaringan calon
responden di
PKM, BPM dan
RS

Tahap 3, persalinan; pengumpulan
data bayi meliputi berat, panjang,
lingkar kepala, berat plasenta dan
pengambilan darah tali pusar



Gambar 3.1. Gambar Alur dan Kegiatan Pengumpulan Data

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kekuatan dan Keterbatasan Penelitian

Kekuatan studi ini adalah menggunakan penilaian penanda biologis untuk mengkonfirmasi status pajanan asap rokok prenatal. Pengukuran menggunakan penanda biologis adalah metode yang direkomendasikan untuk menilai perilaku merokok dan pajanan asap rokok pada ibu dan bayi. Pemeriksaan pajanan pada penanda biologis dianggap lebih valid karena dapat digunakan untuk mengukur kondisi sebenarnya dan membantu mengurangi misklasifikasi.

Diantara penanda biologis, plasma nikotin atau kotinin dianggap sebagai indikator terbaik untuk membedakan perokok aktif, pasif atau bukan perokok. Penelitian sebelumnya mengukur nikotin dalam urin dan mekonium. Namun, darah tali pusat adalah penanda biologis yang paling memadai untuk menilai pajanan janin terhadap asap rokok pada akhir kehamilan dan memberikan hubungan terbaik antara pajanan dan efek kesehatan pada bayi baru lahir.

Kekuatan lainnya adalah pemilihan tehnik pemeriksaan kadar nikotin dalam penelitian ini menggunakan *Gas Chromatography – Mass Spectrometry* (GCMS). Biaya pemeriksaan menggunakan metode ini tergolong mahal, namun tingkat sensitivitas dan spesivitasnya sangat tinggi (0.1-0.2 ng/ml), sehingga menjamin ketepatan dalam hasil pengukuran. Studi ini juga menjamin ketepatan pengukuran berat lahir, panjang lahir, lingkaran kepala dan berat plasenta karena pengukuran dilakukan segera setelah lahir oleh tenaga kesehatan terlatih dan terampil, dengan menggunakan alat ukur terstandar WHO.

Selain kekuatan, penelitian ini juga memiliki keterbatasan. Keterbatasan berupa penilaian pajanan asap rokok hanya berdasarkan kadar nikotin tanpa mempertimbangkan bahan kimia lain dalam asap rokok yang mungkin terlibat mengganggu pertumbuhan janin. Nikotin dan metabolitnya kotinin, diketahui sebagai penanda biologis yang paling bermanfaat untuk mengukur pajanan asap rokok karena terdapat secara eksklusif pada tembakau. Namun perlu diingat, selain nikotin, ada sekitar 4.000 bahan kimia lainnya dalam asap rokok, sehingga sulit mengetahui komponen mana yang paling menimbulkan risiko kesehatan. Karbon monoksida, nitrogen oksida, dan konstituen gas asap rokok lain, misalnya, telah terbukti mengurangi transportasi oksigen ke sel, meningkatkan pertumbuhan plak aterosklerotik dalam pembuluh darah, dan membuat platelet darah lengket sehingga membentuk gumpalan. Sampai saat ini, nikotin masih menjadi biomarker pilihan dalam kebanyakan studi mengenai efek negatif rokok terhadap kesehatan dikarenakan nikotin memenuhi semua aspek untuk suatu penanda asap rokok dikatakan valid, yaitu haruslah unik atau hampir unik dibandingkan dengan sumber lain, mudah dideteksi, mengeluarkan tingkat pajanan yang sama untuk berbagai produk tembakau, dan memiliki rasio yang cukup konstan di berbagai kondisi lingkungan (Benowitz, 1996).

Terkait generalisasi, studi mengenai pengaruh merokok baik aktif maupun pasif pada ibu hamil dan dampak terhadap outcome kehamilan sudah dilakukan di beberapa negara. Sebagian besar studi menilai pajanan asap rokok hanya berdasarkan pelaporan subjek dan beberapa lainnya menilai berdasarkan kadar nikotin dalam cairan tubuh seperti darah, urin atau saliva. Temuan penelitian ini relatif sama dengan beberapa studi sebelumnya, yaitu adanya pengurangan berat

lahir akibat pajanan asap rokok. Perbedaan temuan ada pada besaran nilai pengurangan berat lahir yang bervariasi antara masing-masing studi. Pada studi ini, sampel terbatas pada ibu hamil bukan perokok aktif. Oleh karena itu generalisasi studi ini terbatas pada ibu hamil dengan karakteristik tersebut.

4.2. Kebaharuan

Studi mengenai pengaruh rokok terhadap kesehatan bayi baru lahir sudah banyak diteliti. Namun, kebanyakan studi dilakukan di negara maju dengan subjek ibu hamil perokok aktif. Sementara informasi di negara berkembang, dengan ibu hamil yang umumnya bukan perokok masih sangat minim. Metode pengukuran juga hanya terbatas pada pelaporan subjek (*self reported*) yang rentan bias informasi sehingga hasilnya bisa jadi tidak akurat. Penelitian ini mencoba mendapatkan informasi akurat pengaruh pajanan pasif asap rokok pada ibu hamil melalui pengukuran biomarker (nikotin darah tali pusar) terhadap gangguan pertumbuhan janin. Penilaian gangguan pertumbuhan janin yang didasarkan pada berat badan lahir, panjang badan lahir dan lingkaran kepala lahir diukur segera setelah lahir. Sepanjang pengetahuan penulis, penilaian pajanan pasif asap rokok ibu hamil menggunakan pengukuran nikotin tali pusar, dan melihat pengaruhnya terhadap pertumbuhan janin dengan mengukur berat, panjang, dan lingkaran kepala bayi segera setelah lahir, belum pernah dilakukan sebelumnya di Indonesia.

4.3. Gangguan Pertumbuhan Janin

Gangguan pertumbuhan janin atau pertumbuhan janin terhambat merupakan bentuk deviasi atau reduksi pola pertumbuhan janin. Pada kondisi ini terjadi proses patologi yang menghambat janin mencapai potensi pertumbuhannya.

Penelitian ini menilai gangguan pertumbuhan janin saat lahir, berdasarkan berat, panjang, lingkar kepala, dan berat plasenta bayi yang dilahirkan. Selain ukuran lingkar kepala, nilai rata-rata ukuran gangguan pertumbuhan janin lainnya berada pada kategori normal. Jika dipersentasekan, sebanyak 7,8% bayi lahir dengan BBLR dan panjang lahir <48cm sebesar 35,9%. Kejadian bayi BBLR dan panjang <48cm lebih tinggi pada bayi perempuan dan ayah dengan pendidikan kurang dari SMA. Temuan ini sejalan dengan karakteristik bayi BBLR dan pendek menurut Riskesdas 2018. Namun, angka yang didapatkan dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan angka Provinsi Bengkulu yaitu 5% untuk BBLR dan 15% untuk panjang lahir. Sebaliknya, persentase bayi yang memiliki lingkar kepala <33cm pada penelitian ini (46,1%) lebih rendah dari angka Provinsi Bengkulu (55%).

Tabel 4.1. Ukuran Gangguan Pertumbuhan Janin

Karakteristik	Mean (SD)	n (%)
Berat Lahir Bayi		
<2500 gram	3045,5 gram (367,7)	10 (7,8)
≥2500 gram		118 (92,2)
Panjang Lahir Bayi		
<48 cm	48,6 cm (1,9)	46 (35,9)
≥48 cm		82 (64,1)
Lingkar Kepala Bayi		
<33 cm	32,8 cm (1,5)	59 (46,1)
≥33 cm		69 (53,9)
Berat Plasenta		
<500 gram	567,4 cm (95,8)	28 (21,9)
≥500 gram		100 (78,1)

Gangguan pertumbuhan janin atau pertumbuhan janin terhambat membawa konsekuensi buruk bagi kesehatan bayi baru lahir bahkan beberapa periode setelahnya. Untuk menekan kejadian ini, upaya pelayanan kesehatan

berkesinambungan dan peran tenaga kesehatan diperlukan. Pelayanan kesehatan masa hamil dilakukan sejak terjadinya masa konsepsi hingga sebelum mulainya proses persalinan. Dalam melakukan pemeriksaan antenatal, tenaga kesehatan harus memberikan pelayanan yang berkualitas sesuai standar.

4.4. Paparan Pasif Asap Rokok Ibu Hamil

Dalam budaya Asia, wanita jarang merokok, tetapi merokok lebih sering terjadi pada pria, sehingga penilaian paparan asap rokok ibu sewaktu hamil dilihat berdasarkan perilaku merokok suami dan orang sekitar. Hanya sebagian kecil ibu yang melaporkan hampir setiap hari bersama orang yang sedang merokok. Sumber paparan asap rokok ibu hamil lebih banyak didapat dari rumah, yaitu melalui perilaku merokok suami ibu dan anggota rumah tangga selain suami. Sebanyak 35,9% suami ibu menghisap 1-10 batang rokok dalam sehari. Dari 10 batang rokok yang dihisap setiap hari, dua batang diantaranya dihisap di dalam rumah. Suami yang merokok memiliki tingkat pendidikan dan penghasilan yang lebih rendah dibandingkan suami yang tidak merokok. Lebih dari separuh ibu mendapat durasi paparan >15 menit setiap harinya.

Studi terdahulu menyebutkan paparan pasif asap rokok ibu hamil bersumber terutama dari rumah dan hanya seperempat dari mereka yang mendapat paparan setiap hari, dengan durasi <0,5 jam (Lee, 2009). Studi lain di India mendapatkan lebih dari setengah (69,9%) perempuan terpajan asap rokok selama kehamilan. Sebanyak 24% paparan bersumber dari anggota keluarga yang merokok (Khrisnamurthy *et al.*, 2018). Hampir semua wanita hamil yang menjadi responden dalam sebuah studi di Malaysia,

melaporkan terkena pajanan asap rokok dari suami mereka (Norsa'adah et al., 2014).

Kebijakan terkait upaya perlindungan individu dari asap rokok seharusnya dimulai dari tingkat rumah tangga. Rumah tangga adalah unit terkecil dari masyarakat. Fungsi keluarga sebagai perawatan atau pemeliharaan kesehatan ini menjadi pedekatan dalam Program Indonesia Sehat. Dalam rangka pelaksanaan Program Indonesia Sehat telah disepakati adanya 12 indikator utama untuk penanda status kesehatan sebuah keluarga. Kedua belas indikator utama tersebut adalah sebagai berikut: Keluarga mengikuti program Keluarga Berencana (KB); Ibu melakukan persalinan di fasilitas kesehatan; Bayi mendapat imunisasi dasar lengkap; Bayi mendapat air susu ibu (ASI) eksklusif; Balita mendapatkan pemantauan pertumbuhan; Penderita tuberkulosis paru mendapatkan pengobatan sesuai standar; Penderita hipertensi melakukan pengobatan secara teratur; Penderita gangguan jiwa mendapatkan pengobatan dan tidak ditelantarkan; **Anggota keluarga tidak ada yang merokok**; Keluarga sudah menjadi anggota Jaminan Kesehatan Nasional (JKN); Keluarga mempunyai akses sarana air bersih; Keluarga mempunyai akses atau menggunakan jamban sehat. Berdasarkan indikator tersebut, dilakukan penghitungan Indeks Keluarga Sehat (IKS) dari setiap keluarga. Keadaan masing-masing indikator, mencerminkan kondisi PHBS dari keluarga yang bersangkutan. Salah satu bentuk kegiatan Program Indonesia Sehat ini adalah Gerakan Masyarakat Sehat (GERMAS). Germas dapat dilakukan dengan cara: melakukan aktivitas fisik, konsumsi buah & sayur, **tidak merokok**, tdk konsumsi alkohol, pemeriksaan kesehatan rutin, membersihkan lingkungan dan menggunakan jamban.

Sejauh ini, Program Indonesia Sehat maupun germas masih sebatas program himbauan yang sifatnya tidak mengikat. Ke depan pemerintah perlu memikirkan mekanisme pemberian *reward* dan *punishment* sehingga program ini bisa menjadi program yang efektif dalam membantu pengendalian pajanan asap rokok di rumah tangga.

4.5. Faktor Lain Yang Mempengaruhi Gangguan Pertumbuhan Janin

Faktor lain yang juga memberi kontribusi terjadinya gangguan pertumbuhan janin adalah status gizi dan status reproduksi ibu. Umur dan paritas ibu pada penelitian ini masuk kategori bukan risiko tinggi, demikian juga untuk status gizi, IMT dan kenaikan berat badan selama hamil, masuk kategori normal. Untuk asupan zat gizi ibu saat kehamilan, jauh lebih rendah dibandingkan nilai rujukan nasional. Angka defisit energi <70% dan protein <80% dalam penelitian ini sebesar 60,2% dan 56,3%, lebih tinggi dari angka Pemantauan Status Gizi (PSG) tahun 2016 yaitu 53,9% dan 47,2%. Asupan vitamin C dan E ibu juga lebih rendah dari nilai normal. Riskesdas tahun 2013, mendapatkan proporsi rata-rata konsumsi buah dan sayur kurang dari lima porsi per hari selama tujuh hari dalam seminggu Provinsi Bengkulu lebih tinggi dari angka nasional.

Asupan makanan selama hamil berbeda dengan asupan sebelum masa kehamilan. Untuk memenuhi kebutuhan ibu dan janin, diperlukan tambahan 300 kkal perhari selama kehamilan. Penambahan protein 20gr/hari, lemak 10g/hari dan karbohidrat 40g/hari selama kehamilan serta mikronutrien lainnya untuk membantu proses pertumbuhan janin di dalam kandungan (AKG, 2013). Beberapa studi menyampaikan faktor-faktor yang menyebabkan asupan zat gizi ibu hamil

rendah. Status sosial ekonomi, pendidikan dan pendapatan kurang, mengakibatkan terbatasnya kemampuan ibu untuk membeli bahan pangan untuk kebutuhan kehamilan. Pengetahuan ibu hamil mengenai pedoman diet makanan sehat selama kehamilan dan pengolahan bahan pangan masih terbatas (Amelia Lee *et al.*, 2016). Ditambah lagi adanya penyakit infeksi yang mungkin diderita ibu, sehingga mengganggu penyerapan zat gizi (Patricia *et al.*, 2009).

Rerata kadar hemoglobin ibu lebih rendah dibandingkan nilai rujukan. Hal ini terkait dengan asupan zat besi ibu yang juga rendah pada populasi studi. Kejadian anemia pada ibu hamil tergolong tinggi (50,8%), konsisten dengan hasil Riskesdas, 2018 pada angka (48,9%). Sesuai program pemerintah, anemia pada ibu hamil dapat dicegah dengan pemberian tablet tambah darah minimal 90 tablet selama kehamilan. Ibu hamil dengan risiko Kurang Energi Kronis (KEK) dengan lingkaran lengan <23,5 cm dapat diberikan makanan tambahan untuk meningkatkan asupan dan memperbaiki status gizi. Data Profil Kesehatan Provinsi Bengkulu tahun 2015 menyampaikan, cakupan pemberian tablet tambah darah pada ibu hamil di Kota Bengkulu sudah mencapai target (89%). Namun dalam Profil Kesehatan Indonesia tahun 2016, hanya 27,7% ibu hamil Kota Bengkulu yang mendapat tablet tambah darah ≥ 90 tablet selama kehamilan. Sebanyak 56,1% ibu mendapat tablet tambah darah <90 tablet. Masih tingginya kejadian anemia ibu hamil bisa disebabkan karena tidak maksimalnya jumlah tablet tambah darah yang didapat ibu. Kepatuhan ibu yang rendah dalam mengkonsumsi tablet tambah darah selama kehamilan atau cara mengkonsumsi yang tidak tepat diduga turut memberi kontribusi kejadian anemia.

Rendahnya status kesehatan ibu seringkali akibat ketidaktahuan dan kurangnya informasi yang didapat ibu hamil seputar kesehatan masa kehamilan. Masih ada ibu yang menganggap kehamilan adalah proses yang alamiah dan biasa, sehingga merasa tidak perlu ada perlakuan khusus ataupun upaya ekstra dalam menjaga kesehatan selama kehamilan. Selain itu, terbatasnya ketersediaan sumber daya strategis untuk kesehatan ibu dan neonatal, serta kualitas layanan kesehatan yang belum optimal menjadi tantangan dalam upaya kesehatan ibu dan anak. Perlu beberapa strategi untuk penanganannya antara lain peningkatan cakupan dan kualitas pelayanan kesehatan ibu, peningkatan peran pemerintah daerah dan swasta dalam upaya kesehatan ibu, serta pemberdayaan keluarga dan masyarakat.

Pemerintah sudah mengeluarkan aturan tertulis melalui Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 97 Tahun 2014 tentang Pelayanan Kesehatan Masa Sebelum Hamil, Masa Hamil, Persalinan, dan Masa Sesudah Melahirkan, Penyelenggaraan Pelayanan Kontrasepsi, Serta Pelayanan Kesehatan Seksual. Pasal 12 memuat pelayanan Antenatal terpadu yang merupakan pelayanan kesehatan komprehensif dan berkualitas yang dilakukan melalui: a. pemberian pelayanan dan konseling kesehatan termasuk stimulasi dan gizi agar kehamilan berlangsung sehat dan janinnya lahir sehat dan cerdas; b. deteksi dini masalah, penyakit dan penyulit/komplikasi kehamilan; c. penyiapan persalinan yang bersih dan aman; d. perencanaan antisipasi dan persiapan dini untuk melakukan rujukan jika terjadi penyulit/komplikasi; e. penatalaksanaan kasus serta rujukan cepat dan tepat waktu bila diperlukan; dan f. melibatkan ibu hamil, suami, dan keluarganya dalam menjaga kesehatan dan gizi ibu hamil, menyiapkan persalinan dan kesiagaan bila

terjadi penyulit/komplikasi. Lebih lanjut, pada Pasal 13 menyebutkan pelayanan ANC dilakukan sekurang-kurangnya 4 (empat) kali selama masa kehamilan yang dilakukan: 1 (Satu) kali pada trimester pertama; 1 (Satu) kali pada trimester kedua; dan 2 (Dua) kali pada trimester ketiga, dilakukan oleh tenaga kesehatan yang memiliki kompetensi dan kewenangan, dilakukan sesuai standar dan dicatat dalam buku KIA.

Dalam melakukan pemeriksaan antenatal, tenaga kesehatan berkewajiban memberikan layanan ter-standart dengan 10 T : Timbang berat badan dan ukur tinggi badan, Ukur tekanan darah, Ukur lingkaran lengan atas / LILA (Nilai status gizi), Ukur tinggi fundus uteri, Tentukan presentasi janin dan denyut jantung janin (DJJ), Skrining Status Imunisasi Tetanus dan berikan Imunisasi Tetanus Toxoid (TT) bila diperlukan, Beri tablet tambah darah (Fe), Periksa laboratorium(rutin & khusus), Tatalaksana / penanganan kasus, Temu wicara (konseling).

Profil Kesehatan Provinsi Bengkulu Tahun 2015 menyebutkan cakupan pelayanan ANC Kota Bengkulu sudah cukup tinggi (90%), namun kualitas dalam layanan belum sepenuhnya diketahui. Melihat masih rendahnya asupan zat gizi ibu hamil dan tingginya angka kejadian anemia pada ibu hamil Kota Bengkulu, dirasa perlu melakukan penguatan kebijakan pelayanan berkualitas sesuai standar guna menghilangkan *missed opportunity* (ibu hamil tidak menerima pelayanan yang seharusnya diberikan pada saat kontak dengan tenaga kesehatan). Meningkatkan akses pelayanan kesehatan yang bermutu bagi setiap orang pada setiap tahap kehidupan dengan pendekatan satu kesatuan pelayanan (*continuum of care*) melalui intervensi komprehensif (promotif, preventif, kuratif dan rehabilitatif) secara paripurna. Melakukan penguatan peran teknis manajemen untuk kualitas pelayanan,

penguatan peran pembiayaan daerah untuk promotif preventif serta meningkatkan peran koordinasi dan jejaring untuk penguatan dan inovasi program.

Peran serta aktif masyarakat juga perlu dilibatkan guna mendukung terciptanya derajat kesehatan yang maksimal. Salah satu bentuk sumber daya dan peran serta masyarakat dalam bidang kesehatan yaitu Pos Pelayanan Terpadu (Posyandu). Posyandu merupakan perpanjangan tangan Puskesmas yang memberikan pelayanan dan pemantauan kesehatan yang dilaksanakan secara terpadu. Kegiatan posyandu dilakukan oleh dan untuk masyarakat. Posyandu sebagai wadah peran serta masyarakat, yang menyelenggarakan sistem pelayanan pemenuhan kebutuhan dasar, peningkatan kualitas manusia, secara empirik telah dapat pemeratakan pelayanan bidang kesehatan. Kegiatan tersebut meliputi pelayanan imunisasi, pendidikan gizi masyarakat serta pelayanan kesehatan ibu dan anak. Sebuah studi intervensi peningkatan peran posyandu partisipatif melalui pendampingan dan pelatihan terbukti mampu meningkatkan kinerja posyandu terutama peran kader dalam upaya meningkatkan kesehatan ibu dan anak (Aminudin, 2011). Studi lain menggunakan data Riskesdas mendapatkan bahwa status gizi baik dan angka kesakitan rendah lebih tinggi pada rumah tangga yang memanfaatkan pelayanan posyandu (Tjejep dan Jahari, 2011).

4.6. Pengaruh Paparan Asap Rokok Terhadap Gangguan Pertumbuhan Janin

Hasil penelitian menemukan perbedaan bermakna berat lahir dan berat plasenta antara kelompok ibu yang terpajan asap rokok dengan kelompok ibu yang tidak terpajan asap rokok. Ibu yang mendapat paparan asap rokok sewaktu hamil

melahirkan bayi dengan berat lahir lebih rendah dibandingkan ibu yang tidak terpajan asap rokok sewaktu hamil. Sejalan dengan itu, hasil penelitian Milnerowich *et al.*, 2015 juga menyatakan bahwa pajanan asap rokok yang diukur dengan kotinin, kadmium dan konsentrasi timbal memiliki dampak pada pertumbuhan janin dan morfometri tali pusat dan berkorelasi dengan intensitas IUGR. Namun tidak demikian untuk panjang lahir dan lingkar kepala. Tidak ada perbedaan bermakna panjang lahir dan lingkar kepala bayi antara kedua kelompok pajanan ibu.

Ukuran bayi saat lahir sangat terkait dengan sejumlah faktor maternal seperti umur ibu, paritas, usia gestasi, IMT ibu, asupan zat gizi ibu, kenaikan berat badan ibu selama hamil, dan penyakit ibu. Nutrisi janin dipengaruhi oleh kemampuan ibu untuk memberikan oksigen melalui darah ke sirkulasi uterus, kualitas plasenta dan fungsi transfer plasenta serta kapasitas janin untuk memberikan nutrisi yang diekstraksi dari plasenta ke jaringan janin. Mekanisme ini, dikendalikan oleh endokrin dan faktor genetik. Ada kecenderungan peningkatan rata-rata berat lahir, panjang lahir, lingkar kepala dan berat plasenta seiring dengan peningkatan kelompok umur, namun secara statistik tidak signifikan. Risiko melahirkan bayi dengan berat lebih rendah meningkat pada umur <20 tahun sebanyak 2,78 kali. Mengutip data the American College of Obstetricians and Gynecologists (2003) kehamilan ibu umur 15-19 tahun terjadi sekitar 11% dari kelahiran total tahun 2001. Ibu umur belasan tahun cenderung anemia dan berada pada risiko hambatan pertumbuhan bayi, kelahiran kurang bulan, tingginya kematian bayi. Mengutip studi Niccolai *et al* (2003) banyak ibu umur belasan tahun hamil tidak direncanakan, jarang mencari konseling sejak prakonsepsi. Kehamilan wanita umur belasan tahun membawa

masalah kesehatan khususnya bagi ibu dan fetus. Berbagai faktor risiko dapat memberikan komplikasi kehamilan dan komplikasi pada fetusnya. Organ tubuhnya masih kurang matang membawa fetus selama hamil, dengan tambahan berat badan yang kurang. Wanita umur belasan masih sedang tumbuh berkembang, memerlukan kalori lebih besar dari wanita umur lebih tua. Wanita umur belasan atau dengan berat badan rendah harus disarankan meningkatkan asupan kalori sebanyak 400 kkal/hari. Sedangkan pada ibu usia >35 tahun menunjukkan masalah yang sangat berkaitan dengan kehamilan. Melalui monitoring yang ketat di bawah supervisi medis, kelompok ini bisa mendapat kesempatan bagus memperoleh bayi yang sehat. Sekitar 10% kehamilan terjadi pada ibu umur lebih dari 35 tahun. Ibu setelah umur 35 tahun mendapat peningkatan risiko komplikasi kebidanan setara dengan morbiditas dan mortalitas perinatal.

Didapatkan perbedaan bermakna rata-rata berat lahir, panjang lahir, lingkaran kepala dan berat plasenta dilihat dari kenaikan berat badan ibu selama hamil. Ini artinya, ada kontribusi kenaikan berat badan ibu selama hamil terhadap ukuran gangguan pertumbuhan janin. Kecukupan peningkatan berat badan ibu sebagai salah satu prediktor terbaik bagi hasil kelahiran. Diet ibu harus memungkinkan penambahan berat badannya sebesar 0,9-1,8 kg selama trimester pertama dan berikutnya 0,3-0,5 kg per minggu selama trimester kedua dan ketiga. Tujuan akhir peningkatan berat badan total ibu yang sehat (bergantung pada indeks massa tubuh atau IMT) rata-rata 11,5-16 kg. Bagi ibu dengan IMT rendah (<18,5), tujuan akhir meningkatkan berat badan 12,5-18 kg. Bagi ibu dengan IMT tinggi (25-27) tujuan akhir menurunkan berat badan 7-11,5 kg. Untuk ibu gemuk (IMT >27) tujuan akhirnya menurunkan berat badan sebesar 7 kg (Cunningham FG *et al.*,

2005). Pertumbuhan janin berhubungan sangat erat dengan kemampuan ibu menyediakan zat gizi yang dibutuhkan janin dan bayi yang direpresentasikan oleh status gizi ibu. Pengaruh kritis dan dampak jangka panjang status gizi ibu terhadap perkembangan janin semakin dipertegas oleh berbagai bukti pendukung. Pertumbuhan dan perkembangan janin merupakan hasil interaksi antara faktor genetik dan pajanan faktor risiko lingkungan serta kondisi gizi, metabolik, dan hormonal selama periode awal kehidupan yang kritis.

Sebelum USG berkembang, hambatan pertumbuhan janin didiagnosa dengan berkurangnya penambahan berat badan ibu. Ukuran lingkaran lengan (LILA) ibu dan tinggi rahim/fundus juga dapat digunakan untuk memantau pertumbuhan janin. Lingkaran lengan juga merupakan salah satu indikator status gizi ibu hamil. Bila lingkaran ibu hamil kurang dari 23,5 cm, maka perlu perhatian khusus tentang asupan gizi selama kehamilan. Ibu hamil yang terlalu kurus mengindikasikan kurang zat gizi dalam tubuh. Kekurangan zat gizi dapat menyebabkan daya tahan tubuh untuk melawan kuman dan infeksi menurun, yang berdampak tidak baik bagi pertumbuhan janin yang dikandung (Symonds,2010).

Tabel 4.2. Perbedaan Rata-Rata Ukuran Gangguan Pertumbuhan Janin

Determinan		Berat Lahir		Panjang Lahir		Lingkar Kepala		Berat Plasenta	
		(Mean±SD)	Nilai P	(Mean±SD)	Nilai P	(Mean±SD)	Nilai P	(Mean±SD)	Nilai P
Pajanan asap rokok	- Terpajan (n=35)	2916,5± 327,3	0,014	48,3±1,8	0,387	32,7±1,5	0,712	537,8±98,5	0,042
	- Tidak terpajan (n=93)	3094,1± 371,9		48,7±1,9		32,8±1,6		576,4±93,3	
IMT (kg/m ²)	- Rendah (n=14)	2910,7±340,5	0,001	47,9±1,9	0,023	32,2±1,2	0,042	553,5±85,0	0,066
	- Normal (n=82)	2991,9±355,4		48,4±1,9		32,7±1,6		554,6±101,1	
	- Lebih (n=32)	3241,7±345,9		49,3±2,0		33,3±1,5		600,0±79,6	
Penambahan BB (kg)	- Kurang (n=46)	2905,5±294,2	0,002	47,9±1,9	0,020	32,1±1,3	0,001	539,8±84,9	0,042
	- Sesuai (n=56)	3083,7±405,7		48,8±2,1		33,1±1,7		573,3±106,5	
	- Lebih (n=26)	3210,9±317,6		49,1±1,5		33,2±1,3		595,8±80,7	
Hemoglobin (Hb) (gr/dl)	- Anemia (n=65)	3013,3±383,3	0,316	48,6±1,9	0,966	32,7±1,8	0,685	573,7±101,6	0,351
	- Tidak Anemia (n=63)	3078,7±350,8		48,6±1,9		32,8±1,3		557,8±89,8	
Kecukupan zat gizi Energi (kkal)									
Protein (gram)	- Kurang (n=77)	3036,9±356,2	0,746	48,4±1,8	0,187	32,6±1,5	0,287	565,7±95,3	0,985
	- Cukup (n=51)	3058,5±387,6		48,9±2,1		32,9±1,6		566,0±97,8	
Lemak (gram)	- Kurang (n=72)	3038,1±373,6	0,797	48,5±1,9	0,482	32,7±1,6	0,686	562,3±89,9	0,642
	- Cukup (n=56)	3055,0±362,9		48,7±1,9		32,8±1,6		570,3±103,9	
Fe (mg)	- Kurang (n=109)	3037,7±362,4	0,570	48,6±1,9	0,511	32,8±1,6	0,317	566,2±99,1	0,921
	- Cukup (n=19)	3090,0±404,4		48,3±2,3		32,4±1,5		563,8±77,8	
Vitamin C (mg)	- Kurang (n=64)	3054,2±349,6	0,790	48,4±1,8	0,425	32,8±1,6	0,946	570,4±78,9	0,590
	- Cukup (n=64)	3036,8±387,5		48,7±2,1		32,8±1,4		561,2±110,8	
	- Kurang (n=64)	3037,9±371,8		48,6±2,1		32,5±1,5		561,1±96,8	
Vitamin E (mg)	- Cukup (n=64)	3053,1±366,3	0,817	48,6±1,9	0,960	33,0±1,6	0,050	570,6±95,6	0,579
Status Reproduksi Umur (tahun)	- Kurang (n=63)	3003,7±347,1	0,207	48,3±1,9	0,151	32,4±1,4	0,011	565,8±106,3	0,995
	- Cukup (n=65)	3086,0±384,9		48,8±1,9		33,1±1,6		565,9±85,5	
Paritas	- < 20 tahun (n=9)	2965,6±185,7	0,477	47,8±0,8	0,078	32,2±1,3	0,485	567,8±54,3	0,997
	- 20-35 tahun (n=105)	3051,1±373,1		48,6±2,0		32,8±1,5		565,4±93,2	
	- > 35 tahun (n=14)	3055,0±425,5		48,9±1,9		32,9±1,7		567,9±136,4	
	- ≥ 2 (n=43)	3059,5±358,1		48,8±2,1		33,1±1,5		570,0±98,8	
	- < 2 (n=85)	3038,4±364,1		48,5±1,9		32,6±1,6		563,7±94,9	

Pajanan asap rokok selama hamil bisa dievaluasi dengan kuesioner (*self reported*) yang diberikan kepada ibu hamil atau bisa juga dengan deteksi biomarker. Kuisisioner yang dilaporkan sendiri telah banyak digunakan untuk mengevaluasi status merokok tetapi merupakan metode yang tidak dapat diandalkan karena beberapa sebab. Perlu dipertimbangkan bahwa informasi yang dilaporkan bisa jadi tidak benar-benar tepat menggambarkan kondisi yang ada. Faktor individu seperti kemampuan untuk mengingat peristiwa yang sudah terjadi pada masa lampau berkaitan erat dengan ketepatan informasi yang diberikan mengenai pajanan. Selain itu, variasi faktor lingkungan, seperti lokasi sumber pajanan, jarak pajanan dengan ibu, kondisi ventilasi dan sirkulasi udara dalam ruangan, serta proses lain yang bisa menghilangkan polutan dari udara harus menjadi pertimbangan karena turut memberi pengaruh terhadap intensitas pajanan yang diterima ibu. Menurut Gorber et al., 2009 informasi berdasarkan pelaporan subjek cenderung dipengaruhi oleh stigma sosial yang berlaku, sehingga pelaporan bisa menjadi *over reported* ataupun *under reported*.

Penggunaan biomarker merupakan metode yang paling objektif untuk memastikan pajanan asap rokok. Biomarker dikelompokkan dalam tiga jenis yaitu biomarker pajanan atau exposure, biomarker dampak atau efek dan biomarker kerentanan. Biomarker pajanan umumnya digunakan untuk memprediksi dosis atau konsentrasi yang diterima oleh individu, yang selanjutnya dapat dikaitkan dengan perubahan yang timbul dalam suatu kondisi penyakit. Dalam banyak hal, biomarker pajanan merupakan hal yang cukup mudah untuk diketahui, karena kebanyakan kontaminan atau metabolitnya dapat dikuantifikasi dari sampel tanpa membunuh organismenya, seperti: darah, urin, *faeces* atau jaringan-

jaringan yang dapat diperoleh melalui biopsi atau nekropsi. Ada beberapa zat yang umum digunakan sebagai biomarker pajanan asap rokok antara lain nikotin, karbonmonoksida dan tar atau kombinasi dari ketiganya. Biomarker efek atau dampak adalah perubahan-perubahan biokimiawi, fisiologis, tingkah laku dan lainnya yang dapat diukur, dalam suatu organisme yang bergantung pada besarnya, dapat dikenali sebagai manifestasi atau potensi gangguan kesehatan atau penyakit (WHO,2011). Paparan terhadap asap rokok memiliki relasi yang kuat dengan kerusakan DNA yang dipicu oleh cekaman oksidatif (*oxidative stress*) dan karsinogenesis. Kerusakan oksidatif DNA dapat diidentifikasi dengan mengukur kadar 8-oksoguanosin yang merupakan biomarker kerusakan oksidatif. Beberapa penelitian telah mengungkapkan hubungan antara kadar 8-oksoguanosin dengan kerusakan oksidatif DNA. Pada perokok aktif maupun pasif, ditemukan adanya peningkatan kadar 8- oksoguanosin, terutama pada jaringan paru-paru dan leukosit peripheral. Konsep kenaikan 8-oksoguanosin dalam DNA memegang peranan penting dalam karsinogenesis dan pemicu sel tumor (Patel, *et al.*, 2008). Biomarker kerentanan (*biomarkers of susceptibility*) adalah titik atau hasil akhir yang merupakan indikasi dari suatu perubahan kondisi fisiologi dan biokimiawi yang menjadikan individu spesies terkena dampak, baik yang berupa faktor kimia, fisik atau patogen. Biomarker ini terutama bermanfaat dalam memprediksi kondisi penyakit pada manusia menggunakan hewan sebagai acuannya.

Penelitian ini menggunakan nikotin darah tali pusar sebagai biomarker pajanan asap rokok. Hasil penelitian kami mendapatkan rata-rata kadar nikotin sebesar 1,3 ng/ml. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ivorra *et al.*, 2014 dengan kadar nikotin tali pusar 1,4 ng/ml. Kadar nikotin yang

lebih tinggi (88,2 ng/ml) didapatkan pada penelitian Berlina *et al.*, 2010 terhadap ibu hamil perokok aktif.

Hasil penelitian membuktikan adanya pengaruh pajanan pasif asap rokok terhadap gangguan pertumbuhan janin. Pajanan pasif asap rokok ibu hamil dapat mengurangi berat lahir sebesar 205,6 gram, panjang lahir 0,3 cm, lingkaran kepala 0,1 cm dan berat plasenta 90 gram. Temuan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang melaporkan penurunan berat badan lahir akibat pajanan pasif asap rokok berkisar 15-200 gram (CDC, 2010 and Wahabi *et al.*, 2013 and Leonardi-Bee *et al.*, 2008). Hasil studi Ingvarsson *et al.*, 2006 juga mendapatkan bukti dampak buruk merokok berupa penurunan berat badan, panjang dan lingkaran kepala bayi baru lahir.

Nikotin bersifat sangat larut dalam air, sehingga asap rokok yang memasuki saluran pernapasan ibu akan dengan mudah larut dalam darah. Selanjutnya, darah ibu yang mengandung nikotin beredar ke seluruh tubuh, termasuk pembuluh darah plasenta. Plasenta diketahui memiliki fungsi penting untuk tumbuh kembang janin, karena semua zat yang diperlukan untuk pertumbuhan janin diangkut melalui plasenta. Selain mengangkut nutrisi, plasenta juga sebagai media respirasi, ekskresi dan proteksi janin. Sebagai proteksi, plasenta dapat menjadi *barrier* terhadap infeksi bakteri, virus, dan zat-zat toksik agar tidak sampai pada janin. Namun tidak demikian untuk nikotin. Nikotin tidak bisa disaring oleh plasenta dikarenakan berat molekulnya yang sangat rendah dan daya larut yang sangat tinggi dalam lemak. Studi terdahulu mendapatkan bukti nikotin ditransfer dengan mudah dan cepat melalui plasenta. Hanya dalam waktu 5 menit setelah masuk ke sirkulasi ibu, nikotin dapat dideteksi dalam sirkulasi janin (Pastrakuljic A. *et al.*, 1998).

Nikotin dalam darah ibu mengganggu pertumbuhan janin dalam dua jalur. Secara langsung, nikotin mengganggu absorpsi kalsium, vitamin C dan vitamin lain serta mineral yang diperlukan untuk pertumbuhan fetus. Nikotin mengikat asetilkolin (Ach) yang merupakan molekul sinyal plasenta yang berperan penting mengontrol penyerapan nutrisi, aliran darah dan volume cairan di pembuluh plasenta, dan vaskularisasi selama perkembangan plasenta. Kondisi ini mengakibatkan ketidakseimbangan aktivasi reseptor dan fungsi yang mengarah kepada kondisi patologis berupa insufisiensi plasenta. Pada jalur yang lain, nikotin menyebabkan vasokonstriksi pada pembuluh darah, akibatnya aliran darah ke janin melalui tali pusat janin berkurang sehingga mengurangi distribusi zat makanan yang diperlukan oleh janin. Terbatasnya asupan oksigen dan nutrisi yang diterima janin, memunculkan respon adaptasi pada janin. Respon tersebut berupa perubahan vaskular, metabolik dan hormonal, serta perubahan sel dan jalur molekuler. Akibatnya terjadi ketidakseimbangan sel, dan penurunan jumlah sel. Selanjutnya terjadi penurunan pertumbuhan organ dan akumulasi lebih lambat otot lemak yang dapat menyebabkan berat lahir lebih rendah (CDC, 2010).

Berat badan lahir merupakan cerminan dan titik awal yang penting karena dapat menentukan kemampuan bayi dalam menyesuaikan diri terhadap lingkungan hidup yang baru sehingga tumbuh kembang bayi akan berlangsung secara normal. Berat badan lahir merupakan salah satu indikator kesehatan bayi baru lahir, bayi dengan berat lahir rendah (<2500 gram) atau berlebih (>4000 gram) akan mempunyai risiko yang lebih besar untuk mengalami masalah yang akan datang. Hambatan perjalanan pertumbuhan janin tidak cukup hanya direpresentasikan oleh BBLR. Penelitian menunjukkan

bahwa bayi yang lahir dengan berat badan kurang dari 3.000 gram memiliki risiko untuk terkena penyakit tidak menular (PTM), sehingga meskipun prevalensi BBLR di Indonesia tidak terlalu mengkhawatirkan, tetapi masalah yang sesungguhnya lebih besar, karena prevalensi bayi yang lahir dengan berat badan kurang dari 3.000 gram diperkirakan jauh lebih besar (Achadi, et al., 2012).

Berat badan lahir mengindikasikan pertumbuhan bayi selama di dalam kandungan. Berat lahir merupakan hasil interaksi antara gen yang dibawa janin dengan lingkungan janin yang tetap berpengaruh terhadap perjalanan pertumbuhan selanjutnya. Hal tersebut berarti bahwa seorang bayi yang lahir dengan status gizi tidak optimal akan mengalami pertumbuhan yang berbeda dengan bayi yang lahir dengan status gizi optimal. Sementara, setelah lahir, bayi akan menghadapi lingkungan yang mungkin berbeda dengan lingkungan sebelumnya, sehingga memberikan respons pertumbuhan yang berbeda pula, terutama pada masa dua tahun pertama kehidupan. Periode tersebut merupakan masa yang paling kritis dalam pertumbuhan, karena perubahan yang terjadi pada periode yang bersifat permanen tersebut dapat berdampak jangka panjang (Achadi, et al., 2012).

Berat badan saat lahir merupakan indikator yang baik untuk melihat kemungkinan kelangsungan hidup, pertumbuhan, kesehatan jangka panjang dan perkembangan psikologis. Bayi yang lahir dengan berat badan rendah memulai kehidupan yang kurang beruntung dan ketahanan hidup yang rendah. Banyak dari bayi yang bertahan hidup mengalami gangguan kognitif dan neurologis, risiko tekanan darah tinggi, penyakit paru-paru obstruktif, kolesterol, kerusakan ginjal, diare akut, gangguan fungsi kekebalan tubuh dan perkembangan kognitif. Studi kohor Helsinki terhadap

13.345 laki-laki dan perempuan yang lahir antara tahun 1934-1944 dan 7.086 orang yang lahir antara tahun 1924-1933 menunjukkan bahwa mereka yang mengalami keterlambatan pertumbuhan pada masa dalam kandungan dan bayi, kemudian mengalami penambahan indeks massa tubuh yang cepat, kelompok ini mempunyai risiko lebih tinggi mengalami penyakit jantung koroner dan diabetes tipe 2, bayi yang lahir dengan berat <3000 g berisiko 1,9 kali menderita penyakit jantung koroner ketika usia dewasa dibandingkan dengan bayi yang lahir ≥ 3000 g (Eriksson, 2010).

Penelitian ini membuktikan adanya pengaruh pajanan pasif asap rokok terhadap berat lahir. Berat lahir bayi ibu yang mendapat pajanan pasif asap rokok lebih rendah 205,6 gram dibandingkan bayi yang lahir dari ibu tidak mendapat pajanan pasif asap rokok. Penelitian Ellard et al., 1988 yang menilai berat badan bayi yang lahir dari ibu dengan riwayat merokok, mendapatkan defisit berat badan bayi yang lahir dari perokok aktif sekitar 226 gram. Diantara para perokok berat, berat badan menurun secara linier dengan semakin meningkatnya asupan nikotin. Peningkatan berat badan ibu selama kehamilan juga lebih rendah pada perokok dibandingkan dengan ibu yang tidak merokok. Penelitian oleh Haddow et al., menemukan bahwa perokok pasif melahirkan bayi dengan defisit berat badan 107 gram. Defisit berat badan yang serupa pada perokok pasif juga dilaporkan dalam penelitian lain (Ellard, 1996). Penelitian Constantine, 2010 mendapatkan perbedaan berat lahir antara ibu perokok aktif, lebih rendah 119 gram.

Nikotin dalam asap rokok berhubungan dengan peningkatan denyut jantung selama trimester kedua namun menimbulkan penurunan denyut jantung di trimester ketiga, menyebabkan hipoksia, dan sebagai vasokonstriktor, nikotin mengganggu sirkulasi plasenta dengan menurunkan aliran

darah secara kronik atau akut (Peacock, 1998). Ezkenazi, dkk (1995) melakukan penelitian untuk menilai pengaruh paparan asap rokok terhadap berat badan bayi. Serum ibu diambil dari 3529 ibu hamil dengan usia kehamilan sekitar 27 minggu untuk menganalisis kotinin. Berdasarkan kadar kotinin, perokok pasif dibagi menjadi kelompok terpapar asap rokok (2 - 10 ng/mL) dan tidak terpapar asap rokok (<2 ng.mL), dan wanita perokok aktif dibagi menjadi 4 kelompok. Dibandingkan dengan wanita yang tidak terpapar asap rokok, bayi dari kelompok terpapar asap rokok memiliki berat badan 48 gram lebih rendah dibandingkan wanita tidak terpapar. Pada kelompok perokok, berat badan 78 - 233 gram lebih rendah. Berat badan menurun 1 gram tiap peningkatan kotinin sebesar 1 milimeter.

Penelitian kami pada ibu perokok pasif mendapatkan perbedaan berat lahir yang relatif sama (205,6 gram) dengan penelitian pada ibu hamil perokok aktif. Ini artinya, pajanan asap rokok ibu selama hamil, baik sebagai perokok aktif ataupun pasif sama-sama memberi dampak buruk terhadap berat lahir. Kenyataan ini semakin menunjukkan pentingnya pengendalian pajanan asap rokok pada ibu hamil melalui program pengendalian tembakau di Indonesia.

Tidak ada level aman untuk pajanan asap rokok bagi kesehatan. Sedikit apapun pajanan yang didapat, memberi konsekuensi buruk bagi kesehatan ibu dan janin yang dikandung. Menghilangkan kebiasaan merokok di ruang tertutup, tidak sepenuhnya melindungi bukan perokok dari pajanan asap rokok; memisahkan perokok dari bukan perokok, membersihkan udara dan ventilasi bangunan tidak dapat sepenuhnya menghilangkan eksposur. Diperlukan upaya berupa kebijakan yang melindungi ibu hamil dari pajanan asap rokok lingkungan.

Upaya memberi perlindungan dampak rokok kepada bukan perokok dapat dilakukan pada dua tataran. Pertama dalam lingkup yang paling kecil yaitu keluarga. Pemerintah dapat mengambil peran dengan membuat regulasi yang jelas dan peraturan yang mengikat dalam Program Indonesia Sehat. Pada tataran yang lebih luas perlu penerapan 100% Kawasan Tanpa Rokok. Larangan merokok di tempat kerja dan tempat umum, kebijakan bebas asap rokok di perumahan dan kendaraan sangat penting untuk melindungi bukan perokok dari bahaya kesehatan.

Hasil penelitian juga mendapatkan adanya pengaruh pajanan asap rokok terhadap berat plasenta. Didapatkan defisit berat plasenta sampai dengan 51,2 gram akibat pajanan asap rokok. Asap rokok menyebabkan terjadinya perubahan morfologi plasenta. Beberapa penelitian menunjukkan perubahan pembentukan dan struktur plasenta yang diinduksi oleh asap rokok (Teasdale dan Ghislaine, 1989, Vogt Isaksen, 2004). Hasil studi Niu et al., 2016 pada 195 ibu dan bayi baru lahir membuktikan pajanan asap rokok ibu secara signifikan dan positif terkait dengan berat plasenta yang lebih rendah (OR = 2,30; CI 95% = 1,10-4,81). Kerusakan morfologi plasenta berhubungan dengan perokok berat dan dapat diidentifikasi dari trimester pertama kehamilan. Penurunan rata-rata berat plasenta pada perokok tergantung pada jumlah rokok yang dihisap oleh ibu per hari selama kehamilan (Jauniaux dan Burton, 2007). Pajanan ibu terhadap asap rokok selama kehamilan dapat menyebabkan BBLR melalui jalur potensial peradangan dan menurunkan berat plasenta.

Tabel 4.3. Pengaruh Paparan Nikotin Dalam Asap Rokok Terhadap Berat dan Panjang Lahir

	Berat Lahir			Panjang Lahir		
	B	95%CI	Nilai p	B	95%CI	Nilai p
Merokok pasif	-205,6	-348,6 - -62,6	0,005	-0,340	-1,139 - 0,459	0,400
IMT	27,9	10,2 - 45,7	0,002	0,118	0,018 - 0,217	0,021
Penambahan BB	30,7	14,3- 47,2	0,000	0,070	-0,022 - 0,161	0,136
Hb	-2,8	-47,5 - 41,9	0,901	-0,038	-0,288 - 0,212	0,763
Energi	0,12	-0,1- 0,4	0,353	0,001	-0,001 - 0,002	0,433
Protein	0,9	-3,5- 5,5	0,663	-0,002	-0,027 - 0,023	0,880
Lemak	-0,7	-3,5 - 2,2	0,645	0,005	-0,011 - 0,021	0,523
Fe	-0,2	-19,1- 18,6	0,979	0,015	-0,090 - 0,121	0,776
Vitamin C	-0,9	-2,7- 1,0	0,359	-0,008	-0,019 - 0,002	0,121
Vitamin E	-6,6	-21,6 - 8,4	0,386	0,056	-0,028 - 0,140	0,186
Umur	-3,8	-18,2 - 10,6	0,606	-6,37	-0,081 - 0,080	0,999
Paritas	40,9	-29,0 - 110,8	0,249	0,127	-0,263 - 0,518	0,520

Efek samping nikotin dapat dikaitkan dengan insufisiensi uteroplasenta dan paparan langsung janin terhadap nikotin. Senyawa bioaktif, seperti katekolamin, yang dilepaskan oleh nikotin dapat menurunkan aliran darah melalui arteri spiral uterus. Nikotin juga memiliki efek vasokonstriktif langsung pada pembuluh darah plasenta. Banyak penelitian menunjukkan bahwa nikotin juga memengaruhi morfologi dan fungsi plasenta pada manusia. Sebagai contoh, terjadi penghambatan diferensiasi sitotrofoblas dan pengurangan penyerapan dan transfer asam amino (Pastrakuljic et al., 1998).

Penelitian ini juga mengukur panjang lahir sebagai indikator gangguan pertumbuhan janin. Panjang lahir merupakan salah satu indikator penting untuk menilai hasil pertumbuhan linier. Panjang lahir menggambarkan keadaan gizi yang telah lalu, keadaan sekarang serta masa mendatang (Atkinson 2014). Pendek merupakan salah satu bentuk kekurangan gizi yang telah berlangsung lama (kronis). Anak pendek menandakan adanya beberapa gangguan patologis

yang berhubungan dengan peningkatan morbiditas dan mortalitas, hilangnya potensi pertumbuhan fisik, gangguan fungsi kognitif dan peningkatan resiko penyakit kronis pada masa dewasa (De-Onis & Branca 2016). Bayi pendek pada 1000 hari pertama kehidupan akan mengalami keterlambatan perkembangan kognitif dengan skor *Intelligence Quotient* (IQ) rendah, keterlambatan perkembangan motorik dan meningkatkan kemungkinan penyakit kronik di kemudian hari (Crookston et al. 2010; Dewey & Begum 2011). Kondisi ini menyebabkan menurunnya performa belajar dan rendahnya kualitas sumber daya manusia sehingga berdampak bagi produktifitas pembangunan bangsa dimasa yang akan datang (UNICEF 2012). Morris et al., melaporkan bahwa panjang bayi sewaktu lahir sangat terkait dengan perkembangan anak pada 12 bulan yang diukur dengan tes skrining perkembangan Denver II. Bayi yang lahir pendek dan dengan indeks ponderal rendah memiliki risiko kematian yang lebih tinggi dan morbiditas parah pada masa bayi.

Lingkar kepala juga digunakan sebagai ukuran kegagalan perkembangan karena lingkar kepala merupakan indikator antropometrik sensitif dari malnutrisi berkepanjangan selama masa bayi. Beberapa penelitian membuktikan lingkar kepala sebagai refleksi penting dari pertumbuhan dan perkembangan otak, terutama pada anak usia dini. Lingkar kepala yang lebih kecil dapat dikaitkan dengan hasil kecerdasan yang lebih rendah (IQ) dan masalah belajar. IQ yang lebih rendah terkait dengan kematian yang lebih tinggi (Bouthoorn et al., 2012).

Pengurangan panjang lahir dan lingkar kepala akibat paparan asap rokok tidak terbukti pada penelitian ini. Sejauh pengetahuan kami, studi lain yang melihat paparan asap rokok saat hamil dengan penilaian panjang lahir maupun lingkar kepala bayi baru lahir masih sangat terbatas. Satu diantaranya

adalah studi Marzenna Kroń *et al.*, 2012. Studi ini menilai massa otak, berdasarkan pengukuran lingkaran kepala bayi yang terpapar asap rokok di dalam kandungan. Melibatkan 147 bayi yang lahir pada periode 2003-2004 di Princess Anna Mazowiecka University Hospital. Bayi dari ibu perokok aktif memiliki lingkaran kepala dan massa otak yang lebih rendah dibandingkan bayi dari ibu bukan perokok $P = 0,002$. (Perbedaan median dalam massa otak adalah 48,27 g.). Merokok aktif selama kehamilan memiliki efek negatif pada massa otak bayi, namun efek yang sama tidak terlihat pada ibu perokok pasif. Sebaliknya penelitian Lampl, 2003 tidak mendapatkan perbedaan lingkaran kepala bayi yang dilahirkan ibu perokok dengan ibu bukan perokok.

Pajanan asap rokok saat hamil juga memberi pengaruh terhadap panjang badan bayi yang dilahirkan. Ibu yang merokok melahirkan bayi dengan panjang badan lebih pendek sampai dengan 1 cm dibandingkan ibu yang tidak merokok (Ivorra *et al.*, 2014). Berbeda dengan temuan Ivorra, dalam penelitian ini, tidak ditemukan pengaruh pajanan asap rokok selama hamil dengan panjang badan bayi yang dilahirkan. Perbedaan temuan ini bisa disebabkan karena faktor lain seperti IMT dan penambahan berat badan ibu selama hamil yang lebih berperan. Hasil penelitian mendapatkan IMT ibu sebelum hamil dan penambahan berat badan ibu selama hamil berkorelasi dengan panjang bayi dan lingkaran kepala bayi. Semakin tinggi IMT ibu sebelum hamil dan penambahan berat badan ibu selama hamil maka semakin panjang dan semakin besar lingkaran kepala bayi yang dilahirkan. IMT ibu yang normal saat sebelum hamil dan diikuti dengan penambahan berat badan sesuai selama kehamilan akan menjadikan ibu memiliki simpanan zat gizi yang adekuat. Cadangan zat gizi ini digunakan untuk kebutuhan ibu sendiri maupun dipakai

untuk kebutuhan tumbuh kembang janin dengan optimal, sehingga pengaruh buruk dari pajanan asap rokok dapat ditekan bahkan dihilangkan.

Ibu hamil terutama yang memiliki risiko tinggi pajanan asap rokok, harus dapat memenuhi kebutuhan gizi yang adekuat selama kehamilan. Sebelum hamil, calon ibu haruslah berada dalam kategori IMT normal, dan selama kehamilan dapat mengontrol kenaikan berat badan sesuai standar.

Tabel 4.4. Pengaruh Pajanan Nikotin Dalam Asap Rokok Terhadap Lingkar Kepala dan Berat Plasenta

	Lingkar Kepala			Berat Plasenta		
	B	95%CI	Nilai p	B	95%CI	Nilai p
Merokok pasif	-0,067	-0,671 - 0,537	0,826	-51,192	-90,075 - -12,308	0,010
IMT	0,076	0,001 - 0,152	0,046	5,975	1,144 - 10,806	0,016
Penambahan BB	0,134	0,064 - 0,203	0,000	4,340	-0,128 - 8,809	0,057
Hb	-0,108	-0,297 - 0,081	0,259	-8,104	-20,264 - 4,057	0,189
Energi	0,001	0,000 - 0,002	0,148	-0,019	-0,092 - 0,054	0,610
Protein	-0,001	-0,020 - 0,018	0,930	0,318	-0,909 - 1,546	0,609
Lemak	0,000	-0,012 - 0,012	0,981	0,015	-0,750 - 0,781	0,968
Fe	0,004	-0,076 - 0,083	0,928	5,105	-0,028 - 10,239	0,051
Vitamin C	0,005	-0,003 - 0,013	0,224	-0,205	-0,715 - 0,305	0,428
Vitamin E	-0,021	-0,084 - 0,043	0,521	-1,885	-5,960 - 2,190	0,361
Umur	0,017	-0,044 - 0,078	0,578	-1,807	-5,727 - 2,113	0,363
Paritas	0,233	-0,062 - 0,528	0,120	12,581	-6,426 - 31,587	0,192

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Sebagian besar responden adalah ibu rumah tangga. Lebih dari separuh ibu dengan paritas ≤ 2 , dan berada dalam kelompok usia reproduksi sehat. Sebagian ibu memiliki pendapatan keluarga \geq UMR. Hampir separuh suami ibu adalah perokok, menghisap > 10 batang rokok setiap harinya. Sumber pajanan asap rokok ibu hamil lebih banyak didapat dari rumah, yaitu melalui perilaku merokok suami ibu. Berdasarkan temuan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan antara lain:

- 5.1.1. Didapatkan rata-rata kadar nikotin dalam darah tali pusat sebesar $1,3 \pm 2,5$ ng/ml.
- 5.1.2. Rata-rata berat lahir, panjang lahir, lingkaran kepala dan berat plasenta dalam penelitian ini masuk kategori normal. Hanya sebagian kecil bayi yang memiliki berat lahir < 2500 gram atau berat plasenta < 500 gram. Kurang dari separuh bayi memiliki panjang lahir < 48 cm atau lingkaran kepala < 33 cm.
- 5.1.3. Status gizi, IMT dan kenaikan berat badan ibu selama hamil, termasuk normal. Untuk asupan energi, protein, lemak, Fe, Vitamin C dan E jauh lebih rendah dibandingkan nilai rujukan nasional.
- 5.1.4. Terdapat perbedaan bermakna berat lahir dan berat plasenta antara kelompok ibu yang mendapat pajanan asap rokok dengan kelompok ibu yang tidak mendapat pajanan asap rokok sewaktu hamil. Sebaliknya tidak ditemukan perbedaan panjang lahir dan lingkaran kepala bayi antara kelompok ibu yang terpajan asap rokok dengan kelompok ibu yang tidak terpajan. Pajanan asap rokok selama hamil terbukti secara signifikan menurunkan berat lahir bayi dan berat plasenta. Ibu

yang mendapat pajanan asap rokok selama hamil melahirkan bayi dengan berat badan 205,6 gram lebih rendah dan berat plasenta 51 gram lebih rendah dibandingkan ibu yang tidak mendapat pajanan asap rokok sewaktu hamil.

5.2. **Saran**

Mengingat pajanan rokok merupakan faktor risiko paling *modifiable* untuk komplikasi kehamilan dan outcome kelahiran, maka rokok seharusnya menjadi kontributor gangguan pertumbuhan janin paling potensial untuk dikendalikan. Ada beberapa rekomendasi yang bisa diberikan kepada:

5.2.1. **Kementerian Kesehatan :**

Menggencarkan upaya promosi kesehatan terutama bahaya rokok melalui pendekatan yang strategis dan sistematis mulai dari unit terkecil masyarakat yaitu keluarga. Beberapa program pemerintah khususnya bidang kesehatan seperti program Indonesia Sehat, Gerakan Masyarakat Sehat (GERMAS) dan 10 Pesan PHBS sudah mencantumkan larangan merokok sebagai salah satu indikator keberhasilan program. Namun program tersebut masih bersifat himbuan tanpa sanksi tegas bagi yang melanggar. Ke depan diperlukan upaya penguatan program melalui mekanisme pemberian *reward* dan *punishment*.

Meningkatkan kemampuan dan keterampilan tenaga kesehatan dalam memberikan pelayanan antenatal bermutu sesuai standar. Tenaga kesehatan diwajibkan untuk memberi informasi yang komprehensif mengenai rokok dan bahayanya terhadap kehamilan dan bayi yang akan dilahirkan. Melakukan edukasi upaya menghindari pajanan asap rokok ibu di rumah, tempat kerja maupun area publik. Kelompok sasaran tidak hanya ibu hamil, tapi juga suami dan anggota

keluarga lainnya termasuk remaja. Suami perlu mendapatkan informasi dan edukasi kesehatan, karena suami adalah orang terdekat ibu. Perilaku merokok suami tidak hanya berbahaya bagi suami, namun juga merugikan ibu dan janin yang dikandung. Diperlukan juga edukasi bahaya merokok pada remaja dan calon pengantin yang merupakan calon ibu dan ayah di masa datang.

- 5.2.2. Kementerian Dalam Negeri :
Penerapan 100% KTR berikut implementasi, pengawasan dan pemberian sanksi bagi yang melanggar. Saat ini belum semua Kabupaten/Kota di Indonesia yang sudah memiliki aturan KTR. Kalaupun ada, implementasi program ini masih lemah. Dibutuhkan dukungan serta peran aktif pemerintah daerah untuk dapat menerapkan KTR di wilayahnya masing-masing.
- 5.2.3. Kementerian Sosial :
Mengintegrasikan larangan merokok dalam Program Keluarga Harapan. Memberi sanksi tegas dengan menghentikan pemberian bantuan sosial kepada keluarga penerima manfaat yang merokok.
- 5.2.4. Kementerian Keuangan :
Menaikan cukai rokok. Besaran cukai rokok di Indonesia masih tergolong rendah. Harga yang murah ini dinilai akan memudahkan akses anak-anak, remaja, dan masyarakat miskin untuk mendapatkan rokok.
- 5.2.5. Ibu hamil dan keluarga :
Ibu disarankan untuk menghindari ruangan atau tempat yang penuh dengan asap rokok. Meningkatkan asupan makanan bergizi selama kehamilan dan

mengatur kenaikan berat badan selama hamil sesuai rekomendasi. Suami dan anggota keluarga dapat menciptakan lingkungan kondusif yang mendukung kesehatan ibu selama hamil, tidak merokok di dekat ibu ataupun di dalam ruangan yang ditempati bersama ibu hamil.

5.2.6. Peneliti selanjutnya:

Penelitian ini masih termasuk jarang di Indonesia, sehingga perlu dilakukan penelitian sejenis (konfirmasi) di wilayah lainnya. Selanjutnya disarankan untuk melakukan pemeriksaan pada biomarker rambut karena memiliki waktu paruh nikotin yang lebih lama. Dikarenakan penelitian ini hanya menilai pajanan asap rokok berdasarkan kadar nikotin tanpa mempertimbangkan bahan kimia lain dalam asap rokok, maka perlu penelitian lanjutan menggunakan bahan kimia lain yang terkandung dalam rokok.

DAFTAR REFERENSI

- Abu-baker, N. N., Haddad, L., & Savage, C. (2010). The Influence of Secondhand Smoke Exposure on Birth Outcomes in Jordan, 616–63 <https://doi.org/10.3390/ijerph7020616>
- Achadi EL, Kusharisupeni, Atmarita, Untoro. (2012). Status Gizi Ibu Hamil dan Penyakit Tidak Menular pada Dewasa. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional* Vol. 7, No. 4, November 2012
- Aminuddin, Zulkifli A, Djafar. (2011). Peningkatan Peran Posyandu Partisipatif melalui Pendampingan dan Pelatihan Upaya Pemantauan Pertumbuhan dan Masalah Gizi Balita di Bone, Sulawesi Selatan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional* Vol. 5, No. 5, April 2011
- Atkinson, S. (2012). Impact of pregnancy nutrition on offspring bone development. In *The 112th Abbott Nutrition Research Conference* (p. 97).
- Bachok, N., & Omar, S. (2014). The Effect of Second-Hand Smoke Exposure during Pregnancy on the Newborn Weight in Malaysia, (5).
- Barker, D. J., Eriksson, J. G., Forsén, T., & Osmond, C. (2008). Fetal origins of adult disease: strength of effects and biological basis. *International journal of epidemiology*, 31(6), 1235-1239.
- Benowitz, N. L. (1996). Cotinine as a biomarker of environmental tobacco smoke exposure. *Epidemiol Rev.*, 18(2), 188–204. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.epirev.a017925>
- Berlina I, Heilbronnerb C, Georgieuc S, Meierd C, Spreux-Varoquauxe O. (2010). Newborns' cord blood plasma cotinine concentrations are similar to that of their delivering smoking mothers. *Drug and Alcohol Dependence* 107;250–252
- Brodsky, D. (2004). Current Concepts in Intrauterine Growth Restriction. *Journal of Intensive Care Medicine*, 19(6), 307–319. <https://doi.org/10.1177/0885066604269663>
- Crookston, B. T. et al. (2010) „Children who recover from early stunting and children who are not stunted demonstrate similar levels of cognition“, *Journal Nutrition*, 140(11), pp. 1996–2001. doi: 10.3945/jn.109.118927.
- Darwin. (2007). Perilaku Merokok dan Pengalaman Regulasi. *Populasi* 18 (2).
- De-Onis, M. and Branca, F. (2016) „Childhood stunting: A global

- perspective", *Maternal and Child Nutrition*, 12, pp. 12–26. doi: 10.1111/mcn.12231.
- Eriksson, J. G. (2010). Early Programming of Later Health and Disease :, 59(October), 2349–2350. <https://doi.org/10.2337/db10-0878>
- Gerber SC, Schofield-Hurwitz S, Hardt J, Levasseur G, Tremblay M, 2009. The accuracy of self-reported smoking: a systematic review of the relationship between self-reported and cotinine-assessed smoking status. *Nicotine Tob. Res.* 11, 12–24.
- Ingvarsson et al. (2007). The effects of smoking in pregnancy on factors influencing fetal growth. *Foundation Acta Pædiatrica/Acta Pædiatrica* 2007 96, pp. 383–386
- Inoue S, Hiroo Naruse, Yorifuji T, Kato T, Murakoshi T, et al. (2016). Impact of maternal and paternal smoking on birth outcomes. *Journal of Public Health* | pp. 1–10 | doi:10.1093/pubmed/fdw050
- Ivorra C, Vicent CG, Ponce F. (2014). High cotinine levels are persistent during the first days of life in newborn second hand smokers. *Drug and Alcohol Dependence* (134), 275-279. <http://dx.doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2013.10.017>
- Jauniaux, E., & Burton, G. J. (2007). Morphological and biological effects of maternal exposure to tobacco smoke on the fetoplacental unit, 699–706. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2007.07.016>
- Khader, Y. S., Al-akour, N., Alzubi, I. M., & Lataifeh, I. (2011). The Association Between Second Hand Smoke and Low Birth Weight and Preterm Delivery, 453–459. <https://doi.org/10.1007/s10995-010-0599-2>
- Leonardi-Bee, J., Smyth, a, Britton, J., & Coleman, T. (2008). Environmental tobacco smoke and fetal health: systematic review and meta-analysis. *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition*, 93(5), F351–F361. <https://doi.org/10.1136/adc.2007.133553>
- Milnerowicz-Nabzdyk, E., Bizoń, A., & Zimmer, M. (2016). How Does Tobacco Smoke Affect Fetal Growth Potential in the First Trimester of Pregnancy as Measured by Volume Parameters of the Fetus, Trophoblast, and Gestational Sac? *Reproductive Sciences*, 193371911666084.
- Miyake, Y., Tanaka, K., & Arakawa, M. (2013). Active and passive maternal smoking during pregnancy and birth outcomes: the

- Kyushu Okinawa Maternal and Child Health Study.
- Moh, W., Graham, J. M., Wadhawan, I., & Sanchez-Lara, P. A. (2012). Extrinsic factors influencing fetal deformations and intrauterine growth restriction. *Journal of Pregnancy*, 2012. <https://doi.org/10.1155/2012/750485>
- Niu Z, Xie C, Wen X, Tian F, Yuan S, et al. (2015). Potential pathways by which maternal second-hand smoke exposure during pregnancy causes full-term low birth weight. *Scientific Reports*. DOI: 10.1038/srep24987. www.nature.com/scientificreports
- Norsa'adah B, Salinah O. (2014). The Effect of Second-Hand Smoke Exposure during Pregnancy on the Newborn Weight in Malaysia. *Malays J Med Sci*. Mar-Apr 2014; 21(2): 44-53
- Pastrakuljic A, Schwartz R, Simone C, Derewlany LO, Knie B, Koren G. (1998). Transplacental transfer and biotransformation studies of nicotine in the human placental cotyledon perfused in vitro. *Life Sciences*, 63, 2333-2342. [https://doi.org/10.1016/S0024-3205\(98\)00522-0](https://doi.org/10.1016/S0024-3205(98)00522-0)
- Patel, B.P., U.M. Rawal et al.(2008). Tobacco,antioxidant enzymes, oxidative stress, and genstic susceptibility in oral cancer. *American.Jurnal.Clinical.Oncology*, 31: 454-459.
- Patricia E. Watson & Barry W. McDonald. (2009). Major Influences on Nutrient Intake in Pregnant New Zealand Women. *Matern Child Health J* (2009) 13:695–706. DOI 10.1007/s10995-008-0405-6
- Pusdatin. (2015). [infodatin-hari-tanpa-tembakau-sedunia.pdf](#).
- Symonds, M. E. (2010). *Maternal Fetal Nutrition during Pregnancy and Lactation*.
- Tjetjep dan Jahari. (2012). Perilaku Pemanfaatan Posyandu Hubungannya Dengan Status Gizi Dan Morbiditas Balita. *Buletin Penelitian Kesehatan*, Vol. 40, No.1, Maret, 2012: 1-10.
- Wahabi HA, Alzeidan RA, Fayed AA, Mandil A, Al-Shaikh G, Esmail SA. (2013). Effects of secondhand smoke on the birth weight of term infants and the demographic profile of Saudi exposed women. *BMC Public Health*, 13, 341-346. <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/13/341>
- WHO (2016). *Standards For Improving Quality Of Maternal And Newborn Care In Health Facilities*. Department of Maternal, Newborn, Child and Adolescent Health. World Health Organization Avenue Appia 20, CH-1211 Geneva 27, Switzerland.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Mery Ramadani
Tempat / Tanggal lahir : Bukittinggi / 16 Juli 1981
Alamat : Perum Lubuk Buaya Blok i No 1 Lubuk
Buaya Padang Sumatera Barat
HP/ Email : 081314475847 /
ramadanimery81@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

1. Sarjana Kesehatan Masyarakat, FKM UI, lulus tahun 2005
2. Magister Kesehatan Masyarakat, FKM UI, lulus tahun 2009
3. Doktor Ilmu Kesehatan Masyarakat, FKM UI, lulus tahun 2019

RIWAYAT PEKERJAAN

Staf pengajar di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas
(2006 – sekarang)

PUBLIKASI

- 2019 Risk Factors of Low Birth Weight Infants in the Work Area of Ambacang Public Health Center in Padang, West Sumatera 2014
AP Putri, M Ramadani
KnE Life Sciences 4 (10), 197-202 | Vol. | Issue : | 2019
- 2018 Past Experience of Exclusive Breastfeeding, Early Initiation of Breastfeeding, and Family Support are Important Factors of Exclusive Breastfeeding Practice in Padang Panjang
M Yenti, M Ramadani, DGA Nursal, R Maulida
KnE Life Sciences 4 (4), 548-555 | Vol. | Issue : | 2018
- 2017 Dukungan Keluarga sebagai Faktor Dominan Keberhasilan Menyusui Eksklusif
M Ramadani
Media Kesehatan Masyarakat Indonesia 13 (1), 34-41 | Vol. | Issue : | 2017
- 2017 Kekerasan Dalam Rumah Tangga (KDRT) sebagai salah satu Isu Kesehatan Masyarakat secara Global

- M Ramadani, F Yuliani
 Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas 9 (2), 80-87 | Vol.
 | Issue : | 2017
- 2015 Roles of Health Worker and Family in Teenage
 Pregnancy
 M Ramadani, DGA Nursal, L Ramli
 Kesmas-National Public Health Journal 10 (2), 87-92 |
 Vol. | Issue : | 2015
- 2015 Perbandingan Draining Method Dengan Spitting Method
 Terhadap Volume Saliva Mahasiswa Fakultas
 Kedokteran Gigi Universitas Andalas Angkatan 2011
 Dengan Stimulasi Aroma Makanan
 FM Putri, N Kasuma, M Ramadani
 Andalas Dental Journal 3 (1) | Vol. | Issue : | 2015
- 2012 Penyebab kejadian anemia Ibu Hamil Di Puskesmas
 Seberang Padang Kota Padang
 M Ramadani, L Mayoritha, F Fitrayeni
 Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas 6 (2), 57-61 | Vol.
 | Issue : | 2012
- 2012 Premenstrual syndrome (PMS)
 M Ramadani
 Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas 7 (1), 21-25 | Vol.
 | Issue : | 2012
- 2011 Peran Teman Sebaya Terhadap Perilaku Seksual PRA
 Nikah Siswa Slta Kota Bukittinggi
 D Darmayanti, Y Lestari, M Ramadani
 Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas 6 (1), 24-27 | Vol.
 | Issue : | 2011
- 2010 Upaya Penundaan Proses Penuaan (Degeneratif)
 Menggunakan Antioksidan dan Terapi Sulih Hormon
 M Ramadani
 JKMA:(Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas)(Andalas
 Journal of Public Health | Vol. | Issue : | 2010
- 2010 Dukungan suami dalam pemberian asi eksklusif di
 wilayah kerja puskesmas air tawar kota padang,
 sumatera barat
M Ramadani, EN Hadi
Kesmas: National Public Health Journal 4 (6), 269-274 |
Vol. | Issue : | 2010