

Ketepatan Rumus Risanto untuk Memprediksi Berat Lahir Janin pada Ibu dengan Berat Badan Berlebih

Nadia Mutiara Zahra¹, Shinta Prawitasari², Vicky Admiral Aprizano³, Muhammad Nurhadi Rahman⁴, Risanto Siswosudarmo⁵

¹Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan UGM

^{2,4,5}Departemen Obstetri dan Ginekologi FK-KMK UGM

Korespondensi: zahanradiamutiara@gmail.com

Submisi: 25 Maret 2021; Revisi: 6 Juli 2022; Penerimaan: 7 Juli 2022

ABSTRACT

Background: Estimated Fetal Weight (EFW) needs to be as accurate as possible to reflect the actual condition of the fetus for labor-management planning. Risanto's formula is one of the easy to use formula to estimate fetal weight using fundal height (FH). But, oftentimes, the measurement of fundal height in overweight pregnant mothers is hard to be done precisely due to the thickness of the abdominal subcutaneous fat layer. Therefore, there is a possibility of a decrease in EFW's accuracy in overweight mothers by using FH measurement.

Objective: To determine the accuracy of Risanto's formula in estimating fetal weight in overweight mothers.

Methods: It was a cross-sectional study nested within research by Aprizano in 2018. Mothers at term pregnancies with body mass index (BMI) ≥ 25 kg/m² from Sardjito and affiliated hospitals were included in the study. The difference between the mean Risanto's estimated fetal weight (R_EFW) and the mean actual birth weight (ABW) was analyzed using a paired t-test. Later on, the accuracy of R_EFW was analyzed based on the mean absolute percentage error and the number of cases within $\leq 5\%$, $\leq 10\%$, $\leq 15\%$, and $\leq 20\%$ absolute percentage error. EFW can be defined as accurate if the mean absolute percentage error is $\leq 10\%$ and/or the number of EFW within $\pm 10\%$ from the ABW is $>75\%$.

Results and Discussion: From the 205 research subjects, the mean R_EFW was $3050,49 \pm 421,96$ gram (ranged from 1995 to 4745 gram), while the mean ABW was $3129,29 \pm 406,67$ gram (ranged from 1800-4880 gram). Risanto's formula tends to give a smaller estimation compared to the ABW with the mean difference (Δ mean) between the two was 78,8 gram (95% CI: 50,031-107,569 and $P=0,000$). The mean difference was statistically significant. But, if we convert the Δ mean into a percentage, the mean difference was 2,52%. Other than that, the mean absolute percentage error was $5,8 \pm 4,11$ %. The number of case within the absolute percentage error of $\leq 5\%$, $\leq 10\%$, $\leq 15\%$, and $\leq 20\%$ was 47,3%, 85,9%, 96,6%, and 100% from the overall data in consecutive order.

Conclusion: Risanto's formula was accurate in estimating fetal birth weight in overweight mothers based on the two indicators, in which the mean absolute percentage error was $\leq 10\%$ and the number of cases within the $\pm 10\%$ from the ABW was $>75\%$.

Keywords: Risanto's formula; estimated fetal weight; overweight mothers; fetal birth weight

ABSTRAK

Latar Belakang: Pengukuran taksiran berat janin (TBJ) harus dilakukan seakurat mungkin agar dapat mencerminkan keadaan janin yang sesungguhnya guna merencanakan manajemen persalinan. Rumus Risanto adalah salah satu rumus TBJ yang praktis digunakan dengan memanfaatkan komponen tinggi fundus uteri (TFU). Namun, sering kali, penentuan TFU pada ibu hamil dengan berat badan berlebih sulit dilakukan secara teliti, akibat dari tingginya ketebalan lemak subkutan abdomen. Sehingga, terdapat kemungkinan penurunan ketepatan pengukuran TBJ menggunakan TFU pada ibu dengan berat badan berlebih.

Tujuan: Untuk menilai ketepatan rumus Risanto dalam memprediksi berat lahir janin pada ibu dengan berat badan berlebih.

Metode: Desain penelitian nested cross sectional, yang bersarang pada penelitian induk oleh Aprizano pada tahun 2018. Subjek yang terlibat yakni ibu hamil aterm dengan indeks massa tubuh (IMT) ≥ 25 kg/m² di RSUP dr Sardjito dan beberapa RS jejaring. Selisih antara rata-rata taksiran berat janin rumus Risanto (TBJR) dan berat bayi lahir (BBL) dianalisis menggunakan paired t-test. Kemudian, TBJR dinilai ketepatannya menggunakan rata-rata persentase kesalahan absolut, serta proporsi kasus yang berada pada persentase kesalahan absolut $\leq 5\%$, $\leq 10\%$, $\leq 15\%$, dan $\leq 20\%$. TBJ dikatakan akurat apabila rata-rata persentase kesalahan absolut $\leq 10\%$ dan/atau jumlah kasus dengan TBJ yang berada pada rentang $\pm 10\%$ dari BBL sebanyak $>75\%$.

Hasil dan Pembahasan: Dari 205 subjek penelitian didapatkan rata-rata TBJR sebesar $3050,49 \pm 421,96$ gram (rentang 1995-4745 gram). Sedangkan, rata-rata BBL sebesar $3129,29 \pm 406,67$ gram (rentang 1800-4880 gram). TBJR cenderung memberikan hasil taksiran yang lebih kecil daripada BBL, dengan selisih rerata diantara keduanya (Δ mean) sebesar 78,8 gram (95% CI: 50,031-107,569 dan nilai $P=0,000$). Artinya terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik. Namun, apabila Δ mean diubah kedalam persentase maka akan didapatkan selisih rata-rata sebesar 2,52%. Selain itu, didapatkan rata-rata persentase kesalahan absolut sebesar $5,8 \pm 4,11$ %. Apabila dilihat proporsi data yang berada pada persentase kesalahan absolut $\leq 5\%$, $\leq 10\%$, $\leq 15\%$, dan $\leq 20\%$, maka berturut turut didapatkan cakupan sebesar 47,3%, 85,9%, 96,6%, dan 100% dari keseluruhan data.

Kesimpulan: Rumus Risanto dapat dikatakan akurat dalam memperkirakan BBL pada ibu dengan berat badan berlebih berdasarkan indikator rata-rata persentase kesalahan absolut $\leq 10\%$ dan jumlah kasus dengan TBJR yang berada pada rentang $\pm 10\%$ dari BBL sebanyak $>75\%$.

Kata kunci: rumus Risanto; taksiran berat janin; berat badan ibu berlebih; berat bayi lahir

PENDAHULUAN

Pada waktu menjelang persalinan aterm, penting dilakukan penaksiran berat badan janin. Taksiran berat janin menjadi salah satu faktor yang digunakan oleh klinisi dalam menentukan rute kelahiran¹ dan waktu persalinan². Angka taksiran berat janin sebisa mungkin mendekati berat lahir yang sesungguhnya, terutama pada janin dengan berat terlalu rendah dan terlalu besar, karena kedua hal tersebut membawa risiko komplikasi maternal dan neonatal^{3,4}. Maka dari itu, perlu digunakan metode taksiran berat janin yang akurat agar klinisi dapat merencanakan manajemen medis yang perlu dilakukan untuk mengurangi risiko-risiko tersebut.

Salah satu metode taksiran berat janin (TBJ) yang mudah dan praktis untuk digunakan adalah dengan menggunakan tinggi fundus uteri (TFU). Di Indonesia sendiri, terdapat rumus Risanto yang memanfaatkan komponen TFU, dengan $r=0,927$ ($p=0,000$) dan $R^2=0,858$ ($p=0,000$)⁵. Rumus Risanto memberikan taksiran yang lebih akurat dibandingkan rumus Johnson yang juga menggunakan TFU⁶. Hal ini mungkin dapat terjadi karena rumus Risanto diformulasikan berdasarkan karakteristik ibu ras Melayu.

Yang menjadi permasalahan adalah masih terdapat beberapa determinan independen yang mempengaruhi TFU walaupun ibu hamil berasal dari area geografis yang sama, salah satunya adalah indeks massa tubuh (IMT) ibu. IMT tinggi akan cenderung mengakibatkan overestimasi berat janin, dikarenakan peningkatan palsu dari tinggi fundus uteri akibat dari tingginya lemak subkutan abdomen⁷. Hal tersebut dapat menyebabkan penurunan spesifisitas terhadap janin besar masa kehamilan (BMK) dan penurunan sensitivitas deteksi janin kecil masa kehamilan (KMK)⁸.

Kemungkinan bahwa adanya keterbatasan dalam memprediksi BBL menggunakan TFU pada ibu dengan berat badan berlebih, membuat peneliti ingin menguji seberapa besar ketepatan rumus

Risanto dalam memprediksi BBL pada ibu dengan berat badan berlebih.

METODE

Penelitian ini berdesain *nested cross sectional* yang bersarang pada penelitian dr. Vicky Admiral Aprizano di tahun 2018 dengan judul "Hubungan antara Kenaikan Berat Badan Selama Kehamilan dengan Berat Bayi Lahir"⁹, yang dilakukan di RSUP dr. Sardjito, Yogyakarta, RSUD Sleman, RSUD Panembahan Senopati Bantul, RSUD Wates, RSUD Banjarnegara, RSUD Banyumas, dan RSUD Wonosobo dari bulan Desember 2017 hingga Februari 2018. Data mengenai IMT, TFU, dan BBL didapatkan dari penelitian induk.

Semua ibu hamil yang memenuhi kriteria inklusi yakni, ibu dengan IMT ≥ 25 kg/m², usia kehamilan aterm (37-42 minggu), dan janin hidup, diikutsertakan dalam penelitian. Selanjutnya, ibu hamil dengan kehamilan ganda, preeklampsia berat, diabetes melitus, dan janin yang lahir dengan kelainan kongenital berat (seperti *hydrocephalus*, *anencephalus*, *fetal hydrop*), dieksklusi dari penelitian. Pada akhirnya didapatkan 205 ibu hamil yang terlibat dalam penelitian.

Berat badan berlebih didefinisikan sebagai IMT ≥ 25 kg/m², dimana IMT yang digunakan adalah IMT pada trimester pertama. Pengukuran IMT di awal kehamilan diharapkan lebih merepresentasikan ketebalan lemak abdomen ibu yang merupakan faktor pengganggu pengukuran TFU, dibandingkan pengukuran IMT saat akhir kehamilan. Karena pada saat itu, belum terjadi peningkatan berat badan selama kehamilan yang distribusinya dapat menuju produk konsepsi maupun jaringan maternal.

TFU diukur dari tepi atas simfisis pubis hingga puncak fundus uterus. Pengukuran TFU dilakukan oleh dokter residen ketika ibu hamil masuk ke rumah sakit untuk bersalin baik dalam kondisi persalinan fase laten atau kala satu. Pengukuran dilakukan dengan ibu telah mengosongkan kandung

kemih, serta ibu berada pada posisi telentang dengan kedua kaki sedikit ditekuk pada sendi lutut dan panggul agar abdomen dalam posisi relaksasi. Dilakukan tiga kali pengukuran menggunakan pita ukur yang dibalik posisinya untuk menghindari bias, kemudian diambil nilai rata-ratanya. Apabila ibu belum melahirkan dalam 24 jam berikutnya, akan dilakukan pengukuran ulang.

Taksiran berat janin Risanto (TBJR) dihitung menggunakan rumus, $Y = 125X - 880$, dengan Y adalah TBJ dalam gram dan X adalah TFU dalam sentimeter⁵. Selisih antara rata-rata TBJR dan BBL dianalisis menggunakan *paired t-test*. Kemudian, TBJR dinilai ketepatannya menggunakan rata-rata persentase kesalahan absolut atau *mean absolute percentage error (MAPE)*, yang dihitung dengan rumus:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{TBJR - BBL}{BBL} \right| \times 100\%$$

kemudian, dilihat proporsi kasus yang berada pada persentase kesalahan absolut $\leq 5\%$, $\leq 10\%$, $\leq 15\%$, dan $\leq 20\%$.

TBJ dikatakan akurat apabila rata-rata persentase kesalahan absolut $\leq 10\%$ dan/atau jumlah kasus dengan TBJR yang berada pada rentang $\pm 10\%$ dari BBL sebanyak $\geq 75\%$ ¹¹.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat 205 ibu hamil yang terlibat dalam penelitian. Ibu hamil mayoritas berusia produktif, paritas ke-2, usia kehamilan *full term*, dan 87,8% tergolong *overweight*, seperti yang terlihat pada tabel 1. Rata-rata berat badan ibu hamil adalah 63,66 kg (rentang 50-78 kg). Sedangkan, rata-rata tinggi badan ibu hamil adalah 1,52 m (rentang 1,38-1,66 m). Setelah dihitung, didapatkan rata-rata IMT sebesar 27,44 kg/m² (rentang 25,1-33,61 kg/m²), seperti yang terlihat di tabel 2.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian (Berdasarkan Frekuensi)

No	Karakteristik	Jumlah (N)	Persentase (%)
1	Usia (tahun)		
	<25	35	17,1
	25-35	128	62,4
	>35	42	20,5
2	Usia kehamilan		
	37 minggu – 38 minggu 6 hari	64	31,2
	39 minggu – 40 minggu 6 hari	94	45,9
	≥ 41 minggu	47	22,9
3	Paritas		
	Primipara	69	33,7
	Multipara	136	66,3
4	Berat Badan Berlebih		
	Overweight	180	87,8
	Obese I	25	12,2

Tabel 2. Karakteristik Subjek Penelitian (Statistik Deskriptif)

Karakteristik	Rata-Rata	SD	Min	Maks
Usia ibu (tahun)	30,42	6,19	16	47
Usia kehamilan (minggu)	39,26	1,35	37	42
Paritas	1,97	0,9	1	5
IMT	27,44	2,02	25,1	33,61
TFU (cm)	31,44	3,38	23	45
Tinggi badan (m)	1,52	0,05	1,38	1,66
Berat badan (kg)	63,66	5,83	50	78

BBL berkisar antara 1800-4880 gram, dengan rata-rata BBL sebesar 3129 gram. Sedangkan, TBJR berkisar antara 1995-4745 gram, dengan rata-rata TBJR sebesar 3050 gram. Bila dihitung rata-rata selisih absolut antara keduanya, didapatkan rata-rata kesalahan absolut atau *mean absolute error* (MAE) sebesar $181,6 \pm 129,4$ gram, seperti yang terlihat pada tabel 3.

Tabel 3. Statistik Deskriptif TBJR dan BBL

Variabel	Rata-Rata	SD	Min	Maks
TBJR (g)	3050,49	421,96	1995	4745
BBL (g)	3129,29	406,67	1800	4880
TBJR-BBL (g)	181,59	129,42	5	630

Semakin kecil MAE, maka suatu rumus dikatakan semakin akurat. Oleh karena itu, dilakukan perbandingan antara rumus Risanto dengan metode TBJ lainnya menggunakan MAE. Pada penelitian lain yang juga dilakukan pada populasi ibu hamil Indonesia dengan berat badan berlebih, ditemukan hasil bahwa rumus Risanto memiliki nilai MAE yang lebih kecil dibandingkan rumus Johnson, yang sebesar $192,7 \text{ g}^{12}$ dan $323,45 \text{ g}^{13}$. Hasil serupa juga ditemukan pada penelitian di Etiopia, dimana rumus Johnson memiliki MAE yang lebih besar, yakni 512 g^{14} . Bahkan ketika dibandingkan dengan ultrasonografi (USG), didapatkan hasil bahwa MAE rumus Risanto lebih kecil daripada USG, yang sebesar 290 g^{11} , $258,2 \text{ g}^{15}$, $246,9 \text{ g}^{16}$, dan $285,5 \text{ g}^{17}$.

Apabila MAE diubah ke dalam bentuk persen dengan cara membaginya dengan rerata BBL dan mengalikannya dengan 100, maka akan didapatkan

rata-rata persentase kesalahan absolut atau *mean absolute percentage error* (MAPE). MAPE rumus Risanto pada penelitian ini sebesar $5,8 \pm 4,11\%$, seperti yang terlihat pada tabel 4. Hal ini menunjukkan bahwa rumus Risanto memenuhi indikator akurasi, karena $\text{MAPE} \leq 10\%$.

Tabel 4. Persentase Kesalahan Absolut Rumus Risanto

	Rata-rata	SD	Min	Maks
Persentase Kesalahan Absolut (%)	5,8	4,11	0,17	19,38

Semakin kecil MAPE, maka suatu rumus dikatakan semakin akurat. Bila dibandingkan dengan MAPE rumus Dare pada penelitian lain, ditemukan bahwa MAPE rumus Risanto lebih kecil daripada rumus Dare, yang sebesar $10,62\%^{18}$, $11,16\%^{19}$, dan $9,7\%^{20}$. Hasil serupa juga didapatkan ketika membandingkan MAPE rumus Risanto dengan rumus Johnson, yakni $9,68\%^{18}$. Bahkan, MAPE rumus Risanto lebih kecil daripada MAPE USG dengan persamaan Hadlock, yang sebesar $9,45\%^{11}$, $7,56\%^{15}$, $8,8\%^{16}$, $8,7\%^{17}$, $9,04\%^{19}$, $9,9\%^{20}$, dan $8,86\%^{21}$.

Apabila dilihat proporsi kasus yang berada pada rentang persentase kesalahan absolut $\leq 5\%$, $\leq 10\%$, $\leq 15\%$, dan $\leq 20\%$, maka berturut-turut didapatkan cakupan sebesar 47,3%, 85,9%, 96,6%, dan 100%, seperti yang terlihat pada tabel 5. Jumlah kasus dengan TBJR yang berada pada rentang $\pm 10\%$ dari BBL adalah 85,9%, yang menunjukkan rumus Risanto memenuhi indikator akurasi, karena sudah melebihi 75%.

Tabel 5. Proporsi Persentase Kesalahan Absolut Rumus Risanto

Kategori	Frekuensi	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
$\leq 5\%$	97	47,3	47,3
5,01 – 10 %	79	38,5	85,9
10,01 – 15 %	22	10,7	96,6
15,01 – 20 %	7	3,4	100
Total	205	100	

Semakin banyak kasus yang tercakup dalam rentang kesalahan absolut $\leq 10\%$, maka semakin akurat rumus tersebut. Cakupan akurasi rumus Risanto lebih besar apabila dibandingkan dengan

rumus Johnson pada penelitian lain, yakni $66\%^{18}$. Hasil serupa juga ditemukan apabila membandingkan rumus Risanto dengan rumus Dare yang memiliki cakupan akurasi sebesar $58,5\%^{18}$,

69,5%¹⁹, dan 70%²⁰. Pada populasi overweight dan obese, rumus Risanto juga memberikan cakupan yang lebih besar dibandingkan rumus Dare dengan cakupan berturut-turut adalah 64,7% dan 57,1%²².

Cakupan akurasi rumus Risanto juga lebih besar dibandingkan metode USG dengan persamaan Hadlock, yang memiliki cakupan sebesar 60%¹¹, 72,54%¹⁵, 65%¹⁶, 67,3%¹⁷, 72%¹⁹, 68%²⁰, dan 64%²¹.

Tabel 6. Hasil Uji Paired t-test Δmean

	mean	Δmean	SD	95%CI		Sig (2 tailed)
				bawah	atas	
TBJR (g)	3050,59	78,8	208,92	50,03	107,57	0,000
BBL (g)	3129,29					

Selisih rata-rata antara TBJR dan BBL atau *mean difference* (Δmean) adalah -78,8 gram (95% CI: 50,031-107,569 dan nilai P=0,000), seperti yang tercantum pada tabel 6. Perbedaan rerata keduanya bermakna secara statistik. Walaupun bermakna secara statistik, untuk interpretasi apakah perbedaan tersebut bermakna atau tidak secara klinis akan tergantung oleh klinisi. Karena, apabila *mean difference* dibagi dengan rerata BBL untuk mengubahnya ke dalam bentuk persen, maka akan didapatkan Δmean hanya sebesar -2,52%. Terlebih lagi, Δmean perlu diterjemahkan dengan hati-hati, mengingat angka yang didapat merupakan rata-rata jumlah dari selisih positif dan negatif. Lain halnya dengan MAE dan MAPE yang mencerminkan variasi hasil terlepas dari sifat nilainya yang positif atau negatif. Maka dari itu, untuk kepentingan klinis, MAPE dianggap sebagai prediktor yang lebih akurat dalam menilai selisih TBJ dan BBL²⁰.

Angka negatif pada Δmean menunjukkan adanya kecenderungan TBJR menghasilkan taksiran yang lebih rendah dibandingkan BBL secara umum. Ketika, dilakukan analisis lebih lanjut pada data yang kurang akurat atau data dengan persentase kesalahan absolut >10%, ditemukan adanya kecenderungan under estimasi pada 10,7% data dari total 14,1% data yang kurang akurat, seperti yang terlihat pada tabel 7.

Tabel 7. Persentase Data Akurat dan Tidak Akurat (Overestimation dan Underestimation)

Karakteristik	Jumlah (N)	Persentase (%)
Akurat	176	85,9
Tidak akurat :	29	14,1
Overestimation	7	3,4
Underestimation	22	10,7

Sifat kecenderungan ini berbeda dengan yang diamati pada penelitian lain, yang justru cenderung menemukan over estimasi TBJ dengan TFU pada populasi ibu hamil dengan IMT tinggi^{7,8}. Ini mungkin dikarenakan prevalensi obesitas lebih tinggi pada negara barat dibandingkan dengan Indonesia. Hal ini tercermin pada subjek penelitian yang mayoritas masuk kategori *overweight* dan hanya 12,2% yang termasuk obesitas tingkat I dengan IMT tertinggi 33,61 kg/m². Padahal semakin tinggi IMT maka akan semakin tebal ketebalan lemak subkutan abdomen^{23,24}, yang dapat mengakibatkan peningkatan palsu TFU dan menyebabkan over estimasi. Sebaliknya, terdapat juga studi yang menunjukkan bahwa IMT tidak mempengaruhi ketepatan metode TBJ dengan TFU²². Selanjutnya, hal lain yang dapat menyebabkan terjadinya kecenderungan under estimasi adalah kondisi janin yang sudah masuk ke pintu atas panggul (*engagement*)⁷ dan oligohidramnion, yang mana kondisi tersebut belum dapat dinilai dalam penelitian ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

Rumus Risanto dapat dikatakan akurat dalam memperkirakan BBL pada ibu dengan berat badan berlebih berdasarkan indikator rata-rata persentase kesalahan absolut ≤10% dan jumlah kasus dengan TBJR yang berada pada rentang ± 10% dari BBL sebanyak >75%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bushman E, Thompson N, Gray M, Steele R, Jenkins S, Tita A, Harper L. Influence of Estimated Fetal Weight on Labor Management. American Journal of Perinatology. 2019; 37(03): 252-257.

2. Magro-Malosso E, Saccone G, Chen M, Navathe R, Di Tommaso M, Berghella V. Induction of labour for suspected macrosomia at term in non-diabetic women: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. 2016; 124(3): 414-421.
3. Suparmi S, Chiera B, Pradono J. Low birth weights and risk of neonatal mortality in Indonesia. *Health Science Journal of Indonesia [Internet]*. 2016; 7(2): 113-117. Available from: <https://www.neliti.com/publications/63748/low-birth-weights-and-risk-of-neonatal-mortality-in-indonesia>
4. Beta J, Khan N, Khalil A, Fiolna M, Ramadan G, Akolekar R. Maternal and neonatal complications of fetal macrosomia: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology [Internet]*. 2019; 54(3): 308-318. Available from: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/uog.20279>
5. Siswosudarmo R, Titisari I. Developing a new formula for estimating birth weight at term pregnancy. *Jurnal Kesehatan Reproduksi [Internet]*. 2014; 1(2): 145-149. Available from: <https://journal.ugm.ac.id/jkr/article/view/5350>
6. Puspita A, Arifiandi M, Wardani D. Perbandingan Rumus Johnson-Toshack Dan Rumus Risanto Dalam Menentukan Taksiran Berat Janin (TBJ) di Praktek Bidan Delima Yeni Malang. *Journal Of Issues In Midwifery [Internet]*. 2019; 3(2): 48-55. Available from: <https://joim.ub.ac.id/index.php/joim/article/view/245>
7. Buchmann E , Tlale K. A simple clinical formula for predicting fetal weight in labour at term: derivation and validation. *SAMJ: South African Medical Journal [Internet]*. 2009; 99(6): 457-460. Available from: <https://www.ajol.info/index.php/samj/article/view/50791>
8. Sparks T, Cheng Y, McLaughlin B, Esakoff T, Caughey A. Fundal height: a useful screening tool for fetal growth?. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2010; 24(5): 708-712.
9. Aprizano V. Hubungan antara Kenaikan Berat Badan Selama Kehamilan dengan Berat Bayi Lahir [Thesis]. Yogyakarta: Departemen Obstetri dan Ginekologi Fakultas Kedokteran Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada; 2018.
10. Milner J, Arezina J. The accuracy of ultrasound estimation of fetal weight in comparison to birth weight: A systematic review. *Ultrasound [Internet]*. 2018; 26(1): 32-41. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5810856/>
11. Bajracharya J, Shrestha N, Karki C. Accuracy of prediction of birth weight by fetal ultrasound. *KUMJ: Kathmandu University Medical Journal [Internet]*. 2012; 10(38): 74-6. Available from: <https://www.nepjol.info/index.php/KUMJ/article/view/7349>
12. Noviana F, Siswosudarmo R, Hadiati D. Accuracy of Risanto's Formula Compared with Johnson's to Estimate Fetal Weight in Overweight Mothers. *Jurnal Kesehatan Reproduksi [Internet]*. 2016;3(1):8-13. Available from: <https://journal.ugm.ac.id/jkr/article/view/13873>
13. Simanjutak L, Simanjutak P. Perbandingan Rumus Johnson dan Rumus Risanto dalam menentukan Taksiran Berat Janin pada Ibu Hamil dengan Berat Badan Berlebih. *Nommensen Journal of Medicine [Internet]*. 2020; 5(2): 24-27. Available from: <https://jurnal.uhn.ac.id/index.php/medicine/article/view/139>
14. Yiheyis A, Alemseged F, Segni H. Johnson's Formula for Predicting Birth Weight in Pregnant Mothers at Jimma University Teaching Hospital, South West Ethiopia. *Medical Journal of Obstetrics and Gynecology [Internet]*. 2016; 4(3): 1087. Available from: <https://www.jsimedcentral.com/Obstetrics/obstetrics-4-1087.pdf>
15. Okafor C, Okafor C, Mbachu I, Obionwu I, Aronu M. Correlation of Ultrasonographic Estimation of Fetal Weight with Actual Birth Weight as Seen in a Private Specialist Hospital in South East Nigeria. *International Journal of Reproductive Medicine [Internet]*. 2019; 2019: 1-4. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/ijrmed/2019/3693797/>
16. Prasad V, Poudel P, Chhetry P. Accuracy of sonographic fetal weight estimation in a tertiary care hospital in Bharatpur, Nepal. *Journal of College of Medical Sciences-Nepal [Internet]*. 2017; 12(4): 174-178. Available from: <https://www.nepjol.info/index.php/JCMSN/article/view/16374>
17. Sharma R, Bhoil R, Dogra P, Kaushal S, Sharma A. Accuracy and reliability of ultrasound estimation of fetal weight in women with a singleton term pregnancy. *International Journal of Reproduction, Contraception, Obstetrics and Gynecology [Internet]*. 2019; 9(1): 323-327. Available from: <https://www.ijrcog.org/index.php/ijrcog/article/view/7650#:~:text=The%20mean%20percentage%20error%20and,ultrasound%20overestimated%20the%20birth%20weight.>
18. Alirezai S, Azmoude E, Ghaderi A. Error Analysis for Determination of Accuracy of Johnson's Formula, Dare's Formula and Mother's Opinion for the Estimation of Birth Weight: Results of an Iranian Cross-Sectional Study. *Acta Facultatis Medicae Naissensis [Internet]*. 2018; 35(4): 320-329. Available from: https://www.researchgate.net/publication/330338975_Error_Analysis_for_Determination_of_Accuracy_of_Johnson's_Formula_Dare's_Formula_and_Mother's_Opinion_for_the_Estimation_of_Birth_Weight_Results_of_an_Iranian_Cross-Sectional_Study

19. Njoku C, Emechebe C, Odusolu P, Abeshi S, Chukwu C, Ekabua J. Determination of Accuracy of Fetal Weight Using Ultrasound and Clinical Fetal Weight Estimations in Calabar South, South Nigeria. *International Scholarly Research Notices* [Internet]. 2014; 2014: 1-6. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/isrn/2014/970973/>
20. Shittu A, Kuti O, Orji E, Makinde N, Ogunniyi S, Ayoola O, Sule S. Clinical versus sonographic estimation of foetal weight in southwest Nigeria. *Journal of health, population, and nutrition* [Internet]. 2007; 25(1): 14-23. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3013260/>
21. Hoopmann M, Kagan K, Sauter A, Abele H, Wagner P. Comparison of Errors of 35 Weight Estimation Formulae in a Standard Collective. *Geburtshilfe und Frauenheilkunde* [Internet]. 2016; 76(11): 1172-1179. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5123881/>
22. Itarat Y, Buppasiri P, Sophonvivat S. Fetal Weight Estimation using Symphysio-fundal Height and Abdominal Girth Measurements in Different Pre-pregnancy Body Mass Indices. *Thai Journal of Obstetric and Gynaecology* [Internet]. 2017; 25(3): 167-174. Available from: <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/tjog/article/view/65081>
23. Akkus O. Evaluation of Skin and Subcutaneous Adipose Tissue Thickness for Optimal Insulin Injection. *Journal of Diabetes & Metabolism*. 2012; 03(08) [Internet]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/276195690_Evaluation_of_Skin_and_Subcutaneous_Adipose_Tissue_Thickness_for_Optimal_Insulin_Injection
24. Suresh A, Liu A, Poulton A, Quinton A, Amer Z, Mongelli M, Martin A, Benzie R, Peek M, Nanan R. Comparison of maternal abdominal subcutaneous fat thickness and body mass index as markers for pregnancy outcomes: A stratified cohort study. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology*. 2012; 52(5): 420-426.