

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hipotermia Bayi Baru Lahir

1. Definisi.

Hipotermia neonatus adalah kondisi patologis di mana suhu bayi baru lahir turun di bawah kisaran suhu normal yang direkomendasikan.³ Hipotermia pada neonatus menurut WHO tahun 1997 adalah suatu kondisi ketika suhu aksila bayi baru lahir di bawah 36,5 °C, kisaran suhu normal adalah 36,5-37,5°C.⁴²

2. Klasifikasi Hipotermi.

Menurut WHO tahun 1997, hipotermi pada neonatus diklasifikasikan menjadi:^{28,42}

- a. Hipotermi ringan stress dingin yaitu bayi baru lahir dengan suhu tubuh antara 36,0-36,4°C.
- b. Hipotermia sedang yaitu bayi dengan suhu 32,0-35,9°C, dan
- c. Hipotermi berat yaitu bayi dengan suhu di bawah 32°C.

3. Mekanisme Termogenesis Ekstrauterin

bayi akan melakukan periode transisi yaitu periode adaptasi terhadap kehidupan ekstra uterus yang bertujuan untuk menjaga kelangsungan hidupnya, salah satunya adalah adaptasi termogenik.

Kemampuan menyeimbangkan kehilangan panas dan produksi panas tubuh ini didefinisikan sebagai termoregulasi. Bayi yang baru lahir memiliki kesulitan yang lebih besar untuk mempertahankan suhu tubuhnya

dibandingkan orang dewasa dan anak-anak. Setelah lahir, bayi terpapar suhu atmosfer (sekitar 25°C) jauh di bawah suhu intrauterin (sekitar 37°C).

Kejut dingin ini merangsang bayi baru lahir untuk memulai dua mekanisme fisiologis utama untuk menghasilkan panas dan mempertahankan suhunya pada tingkat normal. Mekanisme pertama memungkinkan bayi baru lahir untuk mengaktifkan thermogenesis non-menggigil untuk menghasilkan panas dengan menggunakan jaringan adiposa coklat (BAT). Mekanisme kedua adalah vasokonstriksi perifer dimana pembuluh darah yang terletak perifer di tubuh bayi baru lahir menyempit dalam upaya untuk mencegah kehilangan panas.³ Mekanisme produksi panas neonatal dapat diperoleh melalui.^{43,44}

a. Aktivitas otot sukarela

Saat bayi terpapar dingin atau panas, suhu dirasakan melalui reseptor termal perifer yang ditemukan di seluruh permukaan kulit, kemudian mengirimkan sinyal ke pusat pengaturan hipotalamus. Sinyal juga dikirim melalui talamus ke korteks serebral, menghasilkan persepsi sadar akan perubahan lingkungan, yang menyebabkan perubahan perilaku dan peningkatan gerakan. Proses ini dapat meningkatkan produksi panas melalui aktivitas otot yang meningkat.

b. Vasokonstriksi Perifer

Pusat pengaturan hipotalamus berada di nukleus preoptik dan anterior hipotalamus. Di sinilah sinyal dari termoreseptor perifer dan pusat terintegrasi bersama dan menyebabkan produksi dan penyimpanan panas melalui vasokonstriksi pembuluh darah yang dekat dengan kulit dan

ekstremitas, sebagai respons terhadap pendinginan, penurunan aliran darah ke kulit, dan penurunan kehilangan panas dari permukaan kulit.

c. Proses metabolisme

Ketika nuklei hipotalamus menerima sinyal yang menunjukkan penurunan suhu kulit, lalu menstimulasi pelepasan hormon perangsang tiroid, yang akan merangsang peningkatan kadar tiroksin dari kelenjar tiroid. *Norepinefrin* yang dilepaskan mengaktifkan *monodeiodinase*, yang mengubah tiroksin menjadi *triiodothyronine*, yang mengatur produksi protein *uncoupling* (thermogenin) di jaringan adiposa coklat. *Uncoupling* mengaktifkan *fosforilasi oksidatif mitokondria* yang menghasilkan produksi panas dari oksidasi lemak coklat melalui lipolisis.

d. Termogenesis tanpa menggigil

Brown Adipose Tissue (BAT) dimetabolisme untuk menghasilkan panas. BAT adalah jaringan lemak yang terdapat di sekitar ginjal, kepala, leher, jantung, pembuluh darah besar/kelenjar adrenal dan daerah ketiak. Jaringan adiposa coklat sangat vaskularisasi, dan juga sangat dipersarafi. Hasil dari *fosforilasi oksidatif* ialah terbentuknya panas yang kemudian akan dibawa dengan cepat oleh vena yang juga banyak terdapat di sel brown fat. *Brown fat* ini merupakan sumber utama *diet induced thermogenesis*.

4. Mekanisme Termolisis BBL

Ada empat mekanisme dasar yang menyebabkan bayi kehilangan panas, yaitu:^{3,5,43,45}

a. Konveksi

Kehilangan konvektif terjadi saat bayi bersentuhan dengan udara yang bergerak yang lebih dingin dari suhu tubuh. Bayi terpapar udara dingin dari buka pintu, jendela atau kipas angin, perpindahan panas dari bayi baru lahir ke udara atau cairan. Kehilangan ini dapat diminimalkan dengan menjaga suhu ruangan lebih tinggi.

b. Konduksi

Kehilangan panas konduktif terjadi ketika bayi yang telanjang diletakkan di atas permukaan yang dingin, seperti meja resusitasi, timbangan, saat IMD dengan dada ibu post operasi SC yang dingin. Kerugian ini dapat diminimalkan dengan “prapemanasan” permukaan dan memberi alas.

c. Radiasi

Kehilangan panas dari permukaan tubuh bayi memancar ke lingkungan sekitar yang lebih dingin, misal bayi terpapar oleh AC, meletakkan bayi dekat dengan jendela. Implikasi asuhan kebidanan dengan meletakkan bayi pada tempat yang hangat dan usahakan bayi jauh dari suhu dingin.

d. Evaporasi

Kehilangan panas yang terjadi ketika cairan berubah menjadi gas yang menguap, contohnya air ketuban yang membahasi kulit bayi menguap.

5. Etiologi

Bayi baru lahir rentan mengalami hipotermia, sebagai akibat dari hal-hal beriku ini:

- a. Jaringan lemak subkutan pada BBL yang tipis dan permukaan tubuh BBL yang lebih besar dibandingkan berat badan. Ketidacukupan termogenik terjadi dengan latar belakang rasio luas permukaan tubuh/berat badan yang tinggi, kepala yang relatif lebih besar dan lapisan kulit yang lebih tipis serta lemak subkutan. Sebagai akibat dari perbedaan karakteristik fisik ini, kehilangan panas pada bayi baru lahir adalah sekitar empat kali lipat dari orang dewasa per satuan berat badan.⁷
- b. Cadangan glikogen dan brown fat yang sedikit. Jaringan adiposa coklat dapat diidentifikasi setelah usia kehamilan 26 minggu. Jaringan adiposa coklat tidak terus berkembang, seperti yang terjadi di intra uterin. Lemak coklat ini tidak dapat di produksi ulang oleh bayi pasca persalinan. Lemak coklat menonjol di jaringan subkutan nuchal, di sekitar ginjal, mediastinum, dan daerah intra scapular. Dengan adanya stres dingin simpanan lemak coklat menjadi habis untuk pembentukan panas sehingga mengakibatkan hipotermia.⁸
- c. Bayi Baru Lahir tidak mempunyai respon *shivering* (menggigil) pada reaksi kedinginan. BBL menghasilkan panas dengan thermogenesis non-menggigil dengan menggunakan jaringan adiposa coklat. Stres dingin yang terus menerus akan menghabiskan cadangan lemak coklat, sehingga bayi rentan menjadi hipotermia. Resiko semakin meningkat pada bayi premaur dan Berat Bayi Lahir Rendah.⁴⁴

6. Faktor Resiko Hipotermia pada BBL

Hipotermia neonatus terkait dengan sejumlah faktor risiko, yang dikategorikan oleh Lunze et al (2013) menjadi empat kelompok utama, yaitu:^{3,9}

a. Lingkungan

Selama kehidupan intrauterin, panas dipindahkan ke janin di dalam uterus melalui plasenta dan rahim, menghasilkan suhu 0,3°C-0,5°C yang lebih tinggi pada janin dibandingkan daripada ibu, sedangkan suhu ruang bersalin sekitar 25°C-28°C.⁴⁵ Bayi baru lahir memiliki kecenderungan cepat stres akibat perubahan suhu lingkungan. Hasil penelitian Wibowo tahun 2017 menjelaskan bahwa suhu ruang operasi dan berat lahir berkorelasi positif terhadap suhu tubuh BBL.³¹ Jika tidak ada pencegahan terhadap hipotermi maka dalam 10-20 menit pertama suhu bayi bisa turun antar 2°C -4°C.⁵

b. Faktor risiko fisiologis

Berkaitan dengan kondisi regulasi termal yang belum matang, seperti prematuritas, berat badan lahir rendah, asfiksia (kehilangan panas karena kurangnya oksigenasi) dan hambatan pertumbuhan intrauterin.⁹ Kulit yang tipis dan sedikitnya lemak coklat mempengaruhi terjadinya ketidakstabilan suhu.^{3,7,8,44} Sehubungan dengan berat badan, luas permukaan tubuh bayi baru lahir kira-kira tiga kali luas permukaan orang dewasa, kehilangan panas pada bayi baru lahir kira-kira empat kali lipat dari orang dewasa.⁷

c. Faktor risiko perilaku

Kadang-kadang dilakukan karena alasan budaya, yang berpotensi menyebabkan penurunan suhu bayi yang mengakibatkan hipotermia.

Contoh memandikan bayi baru lahir segera setelah lahir, dan/atau memijat bayi dengan minyak esensial setelah lahir.^{7,9}

d. Faktor sosial ekonomi

Secara sosial ibu yang masih muda dan tidak berpengalaman, atau multipara yang mengasuh banyak anak, bayi yang lahir dalam keluarga dengan pendapatan rendah dan/atau dari negara sumber daya miskin juga lebih cenderung kurang beruntung secara sosial dan ekonomi. Profesional kesehatan di negara sumber daya miskin mungkin tidak memiliki akses ke pengetahuan dan/atau bukti terbaik yang tersedia atau sumber daya lain untuk mendukung praktik terbaik, oleh karena itu bayi yang lahir di negara-negara ini mungkin juga berisiko mengalami hipotermia neonatal.

7. Tanda Gejala Hipotermia.

Gejala hipotermia pada bayi diawali dengan kaki teraba dingin, berlanjut hingga ke seluruh tubuh, bayi menjadi tidak aktif, reflek sucking lemah, dan menangis lemah. Pada hipotermi yang lebih parah wajah dan ekstremitas bayi menjadi merah cerah bahkan pada neonatus yang tidak berkulit putih. sclerema pengerasan kulit yang berhubungan dengan kemerahan dan edema dapat terjadi di punggung dan tungkai atau di seluruh tubuh. Bayi menjadi letargi, nafas lambat dan tidak teratur dan nadi menjadi lambat.⁵

8. Patofisiologi Hipotermia.

Menurut Villinsky tahun 2020, Hipotermia neonatus dapat memengaruhi sejumlah sistem dalam tubuh bayi baru lahir, termasuk sistem kardiopulmoner, saraf pusat, ginjal dan vaskular.²⁸ Efek kardiovaskular yang merugikan

termasuk bradikardi, vasokonstriksi, asidosis. Efek pada sistem pulmonal berupa takipnea yang akan meningkatkan kebutuhan oksigen yang akan mengarah ke peningkatan metabolisme anaerobik dan asidosis metabolik setelah simpanan glikogen habis. Hipotermia menyebabkan penurunan perfusi ginjal yang dapat menyebabkan gangguan ginjal dan retensi cairan, dapat menyebabkan gagal jantung kongestif. Vasokonstriksi mengakibatkan berkurangnya aliran darah ke usus (iskemia usus) dapat menyebabkan intoleransi makan dan necrotizing enterocolitis. Konsumsi jaringan adiposa coklat (BAT) untuk menghasilkan panas dan menaikkan suhu tubuh, melepaskan asam lemak ke aliran darah bayi baru lahir, berpotensi mengganggu transportasi bilirubin ke hati, mengakibatkan hiperbilirubinemia dan penyakit kuning.

9. Pencegahan Kehilangan Panas pada BBL.

Sebagian besar literatur menjelaskan cara mencegah hipotermia dengan berfokus pada perbaikan faktor lingkungan. Menurut WHO tahun 1997 suhu ruang lahir harus minimal 25°C untuk bayi cukup bulan dan 26-28°C untuk bayi prematur. Namun, mempertahankan suhu ruangan yang tinggi saja tidak cukup, karena pencegahan hipotermia karena faktor lingkungan (hipotermi tidak disengaja) mencakup teknik pemanasan pasif dan aktif.

Pemanasan pasif mencakup semua alat buatan manusia yang bertindak sebagai penghalang kehilangan panas. Pemanasan pasif meliputi topi poliuretan, pembungkus kantong plastik, silver swaddle/bedong aluminium foil. Pemanasan aktif mengacu pada metode yang digunakan untuk

menghangatkan bayi secara langsung. Metode pemanasan aktif seperti pemanas berseri-seri, kontak kulit-ke-kulit, kasur berpemanas. Pemanas radiasi dan kasur eksotermik digunakan untuk menyebarkan panas melalui radiasi baik selama resusitasi bayi baru lahir atau untuk menghangatkan bayi yang kedinginan. Kontak kulit-ke-kulit dan metode kanguru adalah cara alternatif dan alami untuk pemanasan aktif dan memiliki manfaat bagi bayi dan ibu.³

WHO tahun 2007 telah merekomendasikan *The Warm Chain* atau Rantai hangat sebagai upaya pencegahan terjadinya kehilangan panas pada bayi baru lahir. Kegagalan untuk mengimplementasikan salah satunya akan memutuskan rantai dan meningkatkan kemungkinan hipotermi. Berikut Sepuluh Langkah Rantai Hangat (*Warm Chain*):⁵

- 1) Suhu lingkungan ruang bersalin harus dijaga minimal 25°C untuk bayi cukup bulan dengan berat lahir normal dan 26°C-28°C untuk bayi prematur atau bayi berat lahir rendah.²⁸ Standar suhu ruang operasi menurut permenkes no 7 tahun 2019 adalah 22°C-27°C dan kamar bersalin adalah 24°C-26°C.⁴⁶ Penelitian wibowo tahun 2017 melaporkan bahwa suhu ruang operasi 24°C-26°C akan menaikkan median suhu lahir bayi kurang bulan.³¹ Hipotermia sedang hingga berat jarang terjadi ketika suhu ruang operasi adalah 23°C.¹
- 2) Keringkan tubuh bayi tanpa membersihkan verniks. Verniks akan membantu menghangatkan tubuh bayi. Segera ganti handuk basah dengan handuk atau kain yang kering.

- 3) Letakkan bayi di dada atau perut ibu agar ada kontak kulit ibu ke kulit bayi.²² Pada SSC pasca persalinan SC, menjaga kehangatan ibu penting untuk mencegah hipotermi bayi lewat konduksi.⁴
- 4) Inisiasi Menyusu Dini. Memberi kesempatan pada bayi menyusu sendiri segera setelah lahir dengan meletakkan bayi menempel di dada atau perut ibu selama minimal 1 jam.¹⁴
- 5) Gunakan pakaian yang sesuai untuk mencegah kehilangan panas. Selimuti tubuh ibu dan bayi dengan kain hangat yang sama dan pasang topi di kepala bayi.⁶
- 6) Bayi sebaiknya dimandikan pada waktu yang tepat yaitu tidak kurang dari enam jam setelah lahir dan setelah kondisi stabil untuk mencegah hipotermia. Segera keringkan bayi setelah dimandikan.³
- 7) Rawat Gabung Ibu dan bayi harus tidur dalam satu ruangan selama 24 jam menjaga agar bayi tetap hangat, mendorong ibu segera menyusui bayinya dan mencegah paparan infeksi pada bayi.
- 8) Resusitasi BBL dalam lingkungan yang hangat.
- 9) Jaga termoregulasi bayi saat transport jika dirujuk, harus dijaga agar tetap hangat selama dalam perjalanan.
- 10) Pelatihan untuk petugas kesehatan dan konseling untuk keluarga tentang hipotermia meliputi tanda-tanda dan bahayanya.

B. Hipotermi Perioperatif

1. Definisi Hipotermia

Suhu tubuh merupakan perbedaan panas yang dihasilkan tubuh dan yang dilepaskan ke lingkungan luar.⁴⁷ Menurut Tamsuri 2007 batasan suhu tubuh normal pada usia dewasa 36,4°C.⁴⁸ Hipotermia merupakan keadaan suhu tubuh kurang dari 36°C.⁴⁹ Menurut Potter 2012 dalam Dewi & Lestari tahun 2019 hipotermia ialah keadaan dengan temperatur inti 1 lebih rendah di bawah temperatur rata-rata inti tubuh manusia pada keadaan istirahat dengan suhu lingkungan yang normal.⁵⁰

Menurut O'Connell et al. tahun 2013 dikutip oleh Mentu 2022 menyampaikan bahwa hipotermia dapat diklasifikasikan menjadi 3, yaitu:⁵¹

a. Hipotermia ringan

Terjadi pada suhu antara 32-35°C, pada kondisi ini orang akan menggigil secara hebat, terutama di seluruh ekstremitas.

b. Hipotermia sedang

Suhu antara 28–32°C, terjadi penurunan konsumsi oksigen oleh sistem saraf secara besar yang mengakibatkan terjadinya hiporefleks, hipoventilasi, dan penurunan aliran darah ke ginjal.

c. Berat

Keadaan suhu < 28°C yang akan mengakibatkan pasien rentan mengalami fibrilasi ventrikular, penurunan kontraksi miokardium, koma, nadi sulit ditemukan, tidak ada refleks, apnea, dan oliguria

2. Hipotermia Post Operasi

Hipotermiaa perioperatif merupakan keadaan dimana suhu inti tubuh kurang dari 36°C, yang terjadi secara tidak sengaja selama operasi atau anestesi. Hipotermia perioperatif terjadi karena kombinasi dari tindakan anestesi dan tindakan operasi yang dapat menyebabkan gangguan fungsi dari pengaturan suhu tubuh yang akan menyebabkan penurunan suhu inti tubuh (*core temperature*).³²

3. Penurunan suhu tubuh pasien post operasi mengikuti suatu pola tertentu, yaitu terbagi menjadi 3 fase:

a. Fase redistribusi

Setelah induksi general anestesi akan terjadi vasodilatasi pembuluh darah. Vasodilatasi ini mengakibatkan panas tubuh dari sentral mengalir ke bagian perifer. Fase redistribusi ini menyebabkan suhu di perifer meningkat tetapi suhu inti tubuh menurun. Penurunan suhu terjadi secara cepat berkisar 1-1,5 C selama jam pertama

b. Fase linear

Pada fase linear, suhu inti akan turun dengan lambat selama 2-4 jam berikutnya. Penurunan ini sekitar 0,5°C setiap jamnya. Hal ini terjadi karena panas tubuh yang hilang lebih besar daripada panas yang diproduksi. Metabolisme tubuh menurun sebesar 15-40% selama general anestesi.

c. Fase plateau

Pada fase plateau produksi panas dan panas yang hilang mencapai keseimbangan. Fase ini terbagi menjadi dua, yaitu fase aktif dan pasif. Fase plateau aktif terjadi keseimbangan panas tubuh disertai mekanisme vasokonstriksi. Fase plateau pasif yaitu terjadi keseimbangan suhu tubuh tanpa disertai mekanisme vasokonstriksi. Fase ini sering terjadi pada operasi kecil pada penderita yang tertutup selimut dan insulator yang baik.

4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hipotermia Post Operasi

Berikut merupakan beberapa faktor penyebab hipotermia di perioperatif menurut Harahap tahun 2014, Mubarokah tahun 2017, Qotimah tahun 2018:^{52,53}

a. Suhu kamar operasi yang dingin

Penelitian Mubarokah menyebutkan bahwa paparan suhu ruangan operasi yang rendah juga dapat mengakibatkan pasien menjadi hipotermi, hal ini terjadi akibat dari perambatan antara suhu permukaan kulit dan suhu lingkungan. Suhu kamar operasi selalu dipertahankan dingin (20– 24⁰C) untuk meminimalkan pertumbuhan bakteri.

b. Durasi operasi

Induksi anestesi mengakibatkan vasodilatasi yang menyebabkan proses kehilangan panas tubuh terjadi secara terus menerus. Durasi pembedahan yang lama, secara spontan menyebabkan tindakan anestesi semakin lama pula dan akan menambah waktu terpaparnya tubuh dengan suhu dingin.

c. Indeks massa tubuh

Metabolisme seseorang berbeda-beda salah satu diantaranya dipengaruhi oleh ukuran tubuh yaitu tinggi badan dan berat badan yang dinilai

berdasarkan indeks massa tubuh yang merupakan faktor yang dapat mempengaruhi metabolisme dan berdampak pada sistem termogulasi. Responden dengan IMT kurus paling banyak frekuensi dan persentasenya dalam mengalami hipotermia pasca spinal anestesi dibanding pasien dengan IMT normal dan gemuk.⁵³

Tabel 2. Indeks Massa Tubuh Menurut WHO

Klasifikasi	IMT
Kurus	< 18,5
Normal	18,5-24,9
Overweight	25-29,9
Obesitas	> 30

Sumber:⁵⁴

d. Usia

Harahap dalam penelitiannya menyebutkan pasien lanjut usia (lansia) termasuk ke dalam golongan usia yang ekstrem, merupakan risiko tinggi untuk terjadi hipotermi pada periode perioperatif. Selain lansia, pasien pediatrik, balita, dan anak juga memiliki risiko yang tinggi untuk mengalami komplikasi pasca operasi.

Tabel 2. Suhu Tubuh Normal Menurut Usia

Usia	Suhu (Derajat Celcius)
3 Bulan	37,5°C
6 Bulan	37,5°C
1 Tahun	37,7°C
3 Tahun	37,2°C
5 Tahun	37,0°C
7 Tahun	36,8°C
9 Tahun	36,7°C
11 Tahun	36,7°C
13 Tahun	36,6°C
Dewasa	36,4°C
>70 Tahun	36,0°C

Sumber:⁵⁵

e. Jenis kelamin

Jenis kelamin (seks) adalah perbedaan antara perempuan dengan laki-laki secara biologis sejak seseorang lahir. Pada penelitian Harahap et al. (2014), mendapatkan hasil bahwa kejadian hipotermia lebih banyak terjadi pada perempuan yaitu 51,2% dibanding laki-laki. Hal ini disebabkan karena perbedaan biologis dan fungsi biologis laki-laki dan perempuan yang tidak dapat dipertukarkan diantara keduanya.⁵⁶

f. Obat anastesi

Anestesia umum memengaruhi ketiga elemen termoregulasi yang terdiri atas elemen input aferen, pengaturan sinyal di daerah pusat dan juga respons eferen, serta menggeser batas ambang untuk respons proses vasokonstriksi, menggigil, vasodilatasi, dan juga berkeringat. Penggunaan fentanil sebagai analgesia intraoperatif dapat menurunkan suhu tubuh pascaoperasi rata-rata sebesar 0,8⁰C. Fentanil diduga mempunyai efek blokade panas yang dihasilkan oleh proses metabolisme, sehingga terjadi penurunan suhu pascaoperasi.

g. Jenis Operasi

Jenis operasi besar yang membuka rongga tubuh akan sangat berpengaruh terhadap angka kejadian hipotermia. Operasi abdomen dikenal sebagai penyebab hipotermia karena berhubungan dengan operasi yang berlangsung lama, insisi yang luas, dan sering membutuhkan cairan guna membersihkan ruang peritoneum.

5. Reseptor suhu

Suhu tubuh merupakan pengukuran panas didalam tubuh klien (suhu inti); termoregulasi ialah keseimbangan antara panas yang diproduksi dan panas yang hilang.⁴⁹ Stimulus dapat datang dari lingkungan luar salinitas, suhu udara, kelembapan, cahaya. Alat penerima rangsang reseptor, sedangkan alat penghasil tanggapan disebut efektor. Suhu tubuh dikendalikan oleh hipotalamus. Hipotalamus berusaha agar suhu tubuh tetap hangat meskipun lingkungan luar tubuh berubah-ubah. Hipotalamus adalah pusat pengaturan suhu inti tubuh, jika hipotalamus mendeteksi suhu yang tidak sewajarnya, maka tubuh akan melakukan mekanisme umpan balik. Mekanisme umpan balik ini terjadi bila suhu inti tubuh telah melewati batas dari toleransi tubuh untuk mempertahankan suhu yang disebut titik tetap (*set point*).⁴⁹

6. Mekanisme tubuh ketika suhu tubuh berubah

Mekanisme tubuh ketika suhu tubuh berubah, antara lain:⁵⁷

a. Mekanisme tubuh ketika suhu tubuh meningkat

1) Vasodilatasi

Vasodilatasi pembuluh darah perifer hampir dilakukan pada semua area tubuh. Vasodilatasi ini disebabkan oleh hambatan dari pusat simpatis pada hipotalamus posterior yang menyebabkan vasokonstriksi sehingga terjadi vasodilatasi yang kuat pada kulit, yang memungkinkan percepatan pemindahan panas dari tubuh ke kulit hingga delapan kali lipat lebih banyak

2) Berkeringat

Pengeluaran keringat melalui kulit terjadi sebagai efek peningkatan suhu yang melewati batas kritis, yaitu 37°C . pengeluaran keringat menyebabkan peningkatan pengeluaran panas melalui evaporasi. Peningkatan suhu tubuh sebesar 1°C akan menyebabkan pengeluaran keringat yang cukup banyak sehingga mampu membuang panas tubuh yang dihasilkan dari metabolisme basal 10 kali lebih besar.

3) Penurunan pembentukan panas

Beberapa mekanisme pembentukan panas, seperti termogenesis kimia dan menggigil dihambat dengan kuat.

b. Mekanisme tubuh ketika suhu tubuh menurun

1) Vasokonstriksi kulit di seluruh tubuh.

Vasokonstriksi terjadi karena rangsangan pada pusat simpatis hipotalamus posterior

2) Piloereksi.

Rangsangan simpatis menyebabkan otot erektor pili yang melekat pada folikel rambut berdiri. Mekanisme ini tidak penting pada manusia, tetapi pada binatang tingkat rendah, berdirinya bulu ini akan berfungsi sebagai isolator panas terhadap lingkungan.

3) Peningkatan pembentukan panas.

Pembentukan panas oleh sistem metabolisme meningkat melalui mekanisme menggigil, pembentukan panas akibat rangsangan simpatis, serta peningkatan sekresi tiroksin.

7. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Suhu Tubuh.⁵⁸

a. Suhu lingkungan

Mekanisme kontrol suhu tubuh akan dipengaruhi oleh suhu disekitar. Walaupun terjadi perubahan suhu tubuh, tetapi tubuh mempunyai mekanisme homeostasis. Suhu tubuh manusia mengalami fluktuasi sebesar 0,5 – 0,7, suhu terendah pada malam hari dan suhu tertinggi pada siang hari. Panas yang diproduksi harus sesuai dengan panas yang hilang.

b. Usia

Usia seseorang berhubungan terhadap penurunan aktivitas fisik yang terkait dengan penyesuaian tubuh dengan lingkungan panas. Rentang suhu normal turun secara berangsur sampai seseorang mendekati masa lansia. Lansia sensitif terhadap suhu eskrim, karena kemunduran mekanisme kontrol, penurunan jumlah jaringan subkutan, penurunan aktivitas kelenjar, dan penurunan metabolisme. Menurut Bartnicki dalam Graveling tahun 1988, usia optimum seseorang menyesuaikan diri dengan panas adalah 31-35 tahun, di atas usia 40 tahun tingkat toleransi terhadap panas menurun.

c. Jenis Kelamin

Suhu pada laki-laki dan perempuan dipengaruhi oleh siklus menstruasi, lemak subkutan, dan tingkat metabolisme. Sebuah studi oleh Karki et al yang dikutip oleh Ceuvas tahun 2015 bahwa wanita yang memiliki persentase lemak subkutan yang lebih tinggi dan mampu mempertahankan suhu yang lebih hangat setelah stimulasi dingin.⁵⁹ Fase luteal (suhu lebih hangat) dan fase folikuler (suhu lebih dingin) pada siklus menstruasi. Suhu

laki-laki lebih tinggi akibat tingkat metabolisme sebagai alasan utama perbedaan ini.

d. Indeks Massa Tubuh

indeks massa tubuh yang tinggi memiliki sistem proteksi panas yang cukup dengan sumber energi penghasil panas yaitu lemak yang tebal sehingga IMT yang tinggi lebih baik dalam mempertahankan suhu tubuhnya dibanding dengan IMT yang rendah karena mempunyai cadangan energi yang lebih banyak. Pada orang dengan IMT yang rendah akan lebih mudah kehilangan panas dan merupakan faktor risiko terjadinya hipotermi, hal ini dipengaruhi oleh persediaan sumber energi penghasil panas yaitu lemak yang tipis³⁷

e. Alat Pelindung Diri

Alat pelindung diri sangat penting jika berada di lingkungan dengan suhu tinggi atau suhu dingin. Selimut atau pakaian yang terbuat dari aluminium foil selain dapat menghangatkan tubuh juga membantu memelihara panas tubuh, mampu menahan 90% panas tubuh sehingga dapat digunakan untuk mencegah dan memulihkan kondisi hipotermi tahan air, dan tahan angin memberikan perlindungan darurat dalam segala cuaca.⁶⁰

8. Manajemen Hipotermia Post Operasi

Tujuan intervensi adalah untuk meminimalkan atau membalik proses fisiologis. Pengobatan mencakup pemberian oksigen, hidrasi yang adekuat, dan nutrisi yang sesuai. Penanganan hipotermi tidak disengaja dapat dilakukan dengan intervensi farmakologis dan non farmakologis intervensi non

farmakologis menurut Paul et al tahun 2016 yang dikutip oleh Tata tahun 2022, terdapat tiga macam teknik penghangatan yang digunakan, yaitu:⁶¹

a. Penghangatan eksternal pasif

Teknik ini dilakukan seperti dengan cara menyingkirkan baju pasien yang basah kemudian menutupi tubuh pasien dengan kain tebal. Hal ini akan membatasi pelepasan panas tubuh, membiarkan tubuh untuk memproduksi panas agar suhu tubuh meningkat. Contoh: Memakai selimut, jaket, pakaian tebal, selimut silver/selimut reflektif.

b. Penghangatan eksternal aktif

Teknik ini digunakan untuk pasien yang tidak berespon dengan penghangatan eksternal pasif. Contoh: Memakai blanket warmer (selimut penghangat elektrik), kasur hangat, mandi air hangat, kontak kulit ibu dan bayi, infant warmer.

c. Penghangatan internal aktif

Teknik ini umumnya digunakan dengan bantuan tenaga medis. Contoh: pemberian cairan intravena yang dihangatkan dengan fluid warmer, pemberian oksigen hangat, lavage lambung hangat, lavage peritoneum hangat, lavage colon hangat, lavage mediastinum hangat.

C. Inisiasi Menyusu Dini

1. Definisi

Inisiasi Menyusu Dini menurut WHO tahun 2018 adalah Kontak kulit-ke-kulit secara langsung dan tidak terputus, bayi diletakkan telungkup di perut atau dada ibu tanpa ada pakaian yang memisahkan mereka, dimulai sesegera

mungkin setelah kelahiran, terlepas dari metode persalinannya dan tidak terputus setidaknya selama 60 menit atau sampai setelah menyusui pertama.¹⁴

WHO tahun 2017 membagi IMD/SSC menjadi *Immediate SSC* atau SSC segera yaitu SSC dalam 10 menit setelah melahirkan dan *Early SSC* atau SSC awal yaitu SSC antara 10 menit dan 23 jam setelah lahir bayi baru lahir cukup bulan yang sehat.^{22,24} WHO dan UNICEF merekomendasikan SSC pada persalinan SC dengan anestesi lokal (epidural) segera setelah bayi lahir atau setelah ibu sadar dari anestesi umum, asalkan ibu dan bayi stabil secara medis.²⁴

2. Manfaat IMD.

IMD telah diteliti selama 25 tahun terakhir, dan semakin populer karena manfaat signifikan yang dimilikinya baik untuk bayi baru lahir maupun ibu, diantaranya adalah menurunkan risiko hipotermia neonatal, memperpanjang durasi menyusui, meningkatkan rata-rata suhu tubuh neonatus, mengurangi risiko hipoglikemia, meningkatkan saturasi oksihemoglobin, mengurangi risiko infeksi neonatal, mengurangi takipnea, mengurangi kecemasan ibu mengurangi depresi dini dan ekspulsi plasenta lebih awal.²⁸ Selain itu, cara menghangatkan bayi setelah lahir ini meminimalkan penggunaan teknologi apa pun yang dirancang untuk menggantikan tubuh ibu, seperti misalnya inkubator, radian warmer, atau matras penghangat.⁶²

3. Langkah-langkah IMD pada persalinan SC.

Menurut Maryunani tahun 2012, menyampaikan bahwa hal-hal yang perlu diperhatikan dalam langkah-langkah IMD pada bayi yang dilahirkan secara SC adalah sebagai berikut:⁶³

- a. Dianjurkan suami atau keluarga mendampingi ibu di kamar operasi atau di kamar pemulihan.
- b. Begitu lahir letakkan bayi di meja resusitasi untuk dinilai segera keringkan bayi terutama kepala kecuali tangan, tanpa menghilangkan verniks, tali pusat potong dan ikat.
- c. Tengkurapkan bayi di dada ibu dengan kulit bayi melekat pada kulit ibu. Kaki bayi sedikit menerong/melintang menghindari area operasi. Bayi ibu diselimuti, bayi diberi topi.
- d. Anjurkan ibu menyentuh, membelai dan memeluk bayi untuk merangsang bayi, biarkan bayi mencari puting sendiri.
- e. Petugas kesehatan akan mendukung ibu dan membantu untuk memperkenalkan perilaku-perilaku bayi sebelum menyusui. Petugas kesehatan akan menuntun ibu untuk mendapatkan posisi nyaman dan menjelaskan kepada Ibu dan keluarga tentang pentingnya IMD dan ASI eksklusif.
- f. Biarkan kulit bayi bersentuhan dengan kulit ibu minimal selama 1 jam; bila menyusui awal berhasil sebelum 1 jam, pertahankan IMD sampai 1 jam. Sebagian besar bayi akan berhasil menemukan puting ibu dalam waktu 30 sampai 60 menit. Biarkan bayi ibu menyelesaikan proses IMD nya. Menyusu pertama biasanya berlangsung sekitar 10 sampai 15 menit bayi cukup menyusui dari satu payudara
- g. Beri tambahan waktu 30 menit lagi atau 1 jam lagi untuk kontak kulit, bila dalam 1 jam bayi belum bisa menemukan puting ibu. Bantu bayi

mendekatkan mulutnya ke puting tanpa memasukkannya ke dalam mulut bayi.

- h. Bila operasi telah selesai, ibu dapat dibersihkan dengan bayi tetap melekat di dadanya dan dipeluk erat oleh ibu, ibu dipindahkan ke ruang pemulihan dengan bayi tetap di dadanya.
- i. Menunda semua aktivitas sampai bayi selesai IMD. Setelah setidaknya kulit ibu dan kulit bayi melekat selama satu jam atau bayi telah selesai menyusu dini, bayi baru boleh dipisah untuk ditimbang, diukur, dicatat dan diberi vitamin K
- j. Rawat gabung ibu dan bayi dalam satu kamar, bayi dalam jangkauan ibu selama 24 jam.

5. Kontra Indikasi IMD

Tidak pada semua kondisi bayi dan ibu dapat melakukan IMD, terdapat kondisi-kondisi yang tidak memungkinkan (kontra indikasi) untuk dilaksanakannya IMD. Status kesehatan pada bayi tersebut adalah kejang pada bayi, sakit berat pada bayi yang membutuhkan perawatan intensif, cacat bawaan pada bayi, bayi dengan asfiksia, dan bayi prematur yang harus segera diinkubator. Sedangkan ibu yang tidak memungkinkan untuk melaksanakan IMD adalah dengan kondisi ibu memiliki fungsi kardio respiratorik yang tidak baik, ibu dengan eklamsia dan pre eklamsia berat, ibu dengan karsinoma payudara, ibu dengan gangguan psikologi, ibu dengan gangguan hormon, ibu dengan tuberculosis, ibu dengan hepatitis, dan ibu dengan HIV/AIDS.⁶⁴

6. Hubungan suhu ibu dengan suhu bayi saat kontak kulit.

Sesuai dengan teori Dr. Niels Bergman (2005) yang dikutip oleh Sudarmi dalam penelitiannya tahun 2021 yang menyebutkan bahwa kulit ibu berperan sebagai inkubator, karena pengatur suhu bagi tubuh bayi. Suhu dada ibu yang melahirkan 1°C lebih panas dari pada dada ibu yang tidak melahirkan. Jika suhu tubuh bayi terlalu rendah saat lahir, suhu kulit ibu otomatis akan naik 2°C saat terjadi kontak kulit.^{41,65,66} Bystrova tahun 2007 menyebutkan bahwa suhu ketiak dan payudara meningkat secara signifikan pada ibu melahirkan dan suhu payudara paling tinggi ada pada ibu kelompok *skin to-skin*. Sebuah hubungan positif ditemukan antara suhu ketiak ibu dan kaki bayi dan suhu ketiak 90 menit setelah dimulainya percobaan pada kelompok kulit-ke-kulit.⁶²

Saat ibu dan bayi melakukan kontak kulit-ke-kulit, suhu kulit mereka dimodulasi secara timbal balik, ibu menjadi sumber kehangatan yang optimal bagi bayinya. Peningkatan suhu aksila ibu sebesar 1°C berhubungan dengan peningkatan 1°C pada aksila bayi dan 2°C pada kaki bayi. Temuan Bystrova tahun 2009 ini menunjukkan efek yang kuat dari suhu ibu dalam mengatur suhu kulit bayi. Faktanya, sistem sensorik bayi harus mampu membedakan antara perubahan yang sangat kecil pada suhu ibu untuk menyesuaikan suhu mereka sendiri dengan suhu ibu dengan cara yang tepat. Pemberian kehangatan ibu mengurangi risiko perkembangan hipotermia pada bayi pada periode pascapartum.⁶²

Menurut Gouchon tahun 2010, *skin to skin contact* pada BBL SC berisiko meningkatkan hipotermi karena suhu kamar operasi yang rendah, suhu ibu

yang cenderung hipotermi perioperatif, lokoregional anestesi.³⁰ Sejalan dengan penelitian Villinsky tahun 2016 bahwa terdapat hubungan antara hipotermia ibu dan bayi pada bayi yang dilahirkan melalui operasi caesar saat bayi mengalami kontak kulit ke kulit.³³

D. Konsep Selimut Hangat Aluminium Foil

Penelitian yang dilakukan oleh Marlia pada tahun 2021 membandingkan efektivitas selimut insulator panas dengan selimut *warmer machine* pada pasien post operasi *debridement*. Hasilnya Ada perbedaan efektivitas selimut aluminium *foil* terhadap suhu tubuh pada pasien pasca operasi *debridemen* (*p-value* 0,000). Selisih suhu tubuh kelompok selimut aluminium *foil* 0,5 celcius. Selisih suhu tubuh kelompok selimut warmer machine 0,25 celcius. Sehingga dapat disimpulkan selimut aluminium *foil* lebih efektif dibandingkan selimut warmer machine.³⁷

Selimut aluminium *foil* merupakan selimut yang bersifat insulator panas. Aluminium foil digunakan untuk *passive external rewarming* pada kejadian hipotermi karena suhu lingkungan. Selimut aluminium *foil* selain dapat menghangatkan tubuh juga membantu memelihara panas tubuh, mampu menahan 90% panas tubuh sehingga dapat digunakan untuk mencegah dan memulihkan kondisi hipotermi tahan air, dan tahan angin memberikan perlindungan darurat dalam segala kondisi cuaca.⁶⁰

Aluminium *foil* merupakan paduan aluminium yang dibuat dalam bentuk lembaran tipis. Ketebalan aluminium foil berkisar 0,2 mm dan mengandung

sekitar 92% sampai 99% aluminium. Aluminium *foil* kadang juga dilapisi plastik sehingga membuatnya lebih kuat.³⁷

Aluminium *foil* berguna sebagai bahan insulasi panas, pelindung dan lain-lain. Aluminium bekerja baik sebagai penghambat oksigen dan cahaya. Kedua elemen tersebut dikenal mampu mengubah tekstur dan rasa makanan. Ini berarti selain berperan sebagai pembungkus, aluminium *foil* juga akan membuat makanan lebih awet sekaligus menjaga cita rasanya.³⁷

Pemberian selimut insulator panas efektif untuk mencegah hipotermi pada suhu ibu antara 32°C sampai 35°C. Pemberian selimut hangat aluminium *foil* pada ibu post SC akan meningkatkan suhu tubuh ibu yang hipotermi. Intervensi ini jika dilakukan bersama dengan tindakan kontak kulit, maka mampu mencegah termolisis pada bayi akibat transfer panas antara ibu dengan bayi.

Selimut pasien yang telah dihangatkan dengan alat penghangat dengan suhu 40°C. Sebagaimana penelitian Paul tahun 2009 yang menghangatkan selimut rumah sakit pada lemari penghangat dengan suhu 110° F (43°C), kesimpulan tidak ada pasien yang merasa kepanasan atau terbakar dengan selimut yang dihangatkan dengan suhu tersebut.⁶⁷

Prosedur intervensi pada penelitian ini dilaksanakan selama 30 menit, merujuk pada penelitian Setyanti tahun 2015, Mulyo tahun 2020 dan Dewi tahun 2019 yang meneliti efektifitas selimut aluminium foil pada pasien post operasi selama 30 menit di ruang pemulihan. Hasil penelitian dari ketiga penelitian tersebut menunjukkan adanya peningkatan suhu tubuh pada subyek penelitian.^{38,40,68}

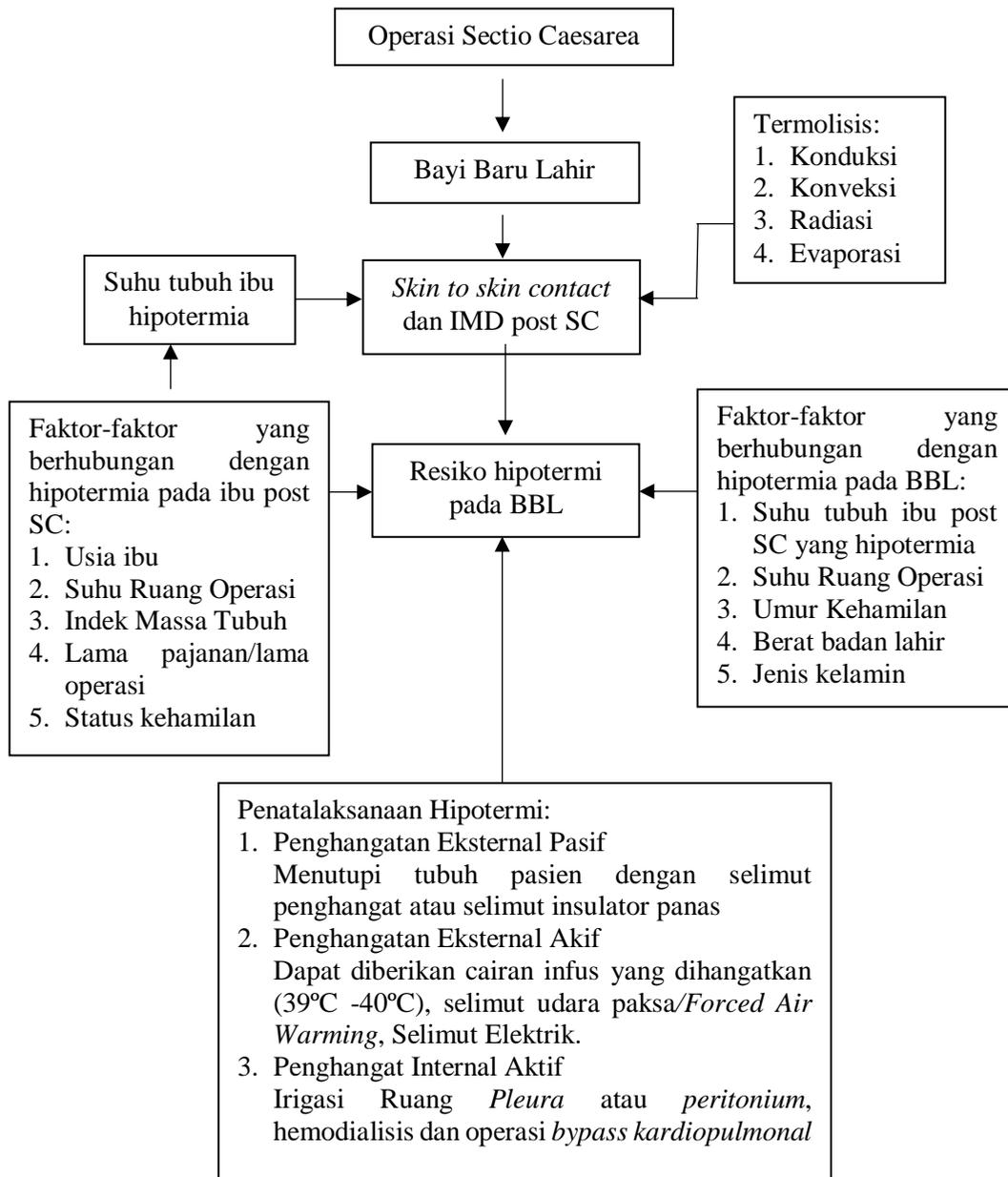


Gambar 2. Selimut Aluminium *Foil*.³⁷

Selanjutnya selimut hangat akan diselimutkan saat kontak kulit ibu dan bayi dan dilapisi dengan selimut aluminium *foil* di atasnya, sehingga mampu menahan panas dari selimut yang dihangatkan, dan akan meningkatkan suhu tubuh ibu yang berpengaruh pada suhu tubuh bayi saat kontak kulit. Selimut aluminium *foil* tidak terpengaruh oleh suhu lingkungan karena sifat selimut aluminium anti air dan tahan angin, memungkinkan terjadi perpindahan panas dari permukaan selimut ke permukaan tubuh pasien yang lebih dingin sehingga panas dari selimut hangat dapat menaikkan suhu tubuh secara maksimal.³⁹

E. Kerangka Teori

Kerangka teori dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:

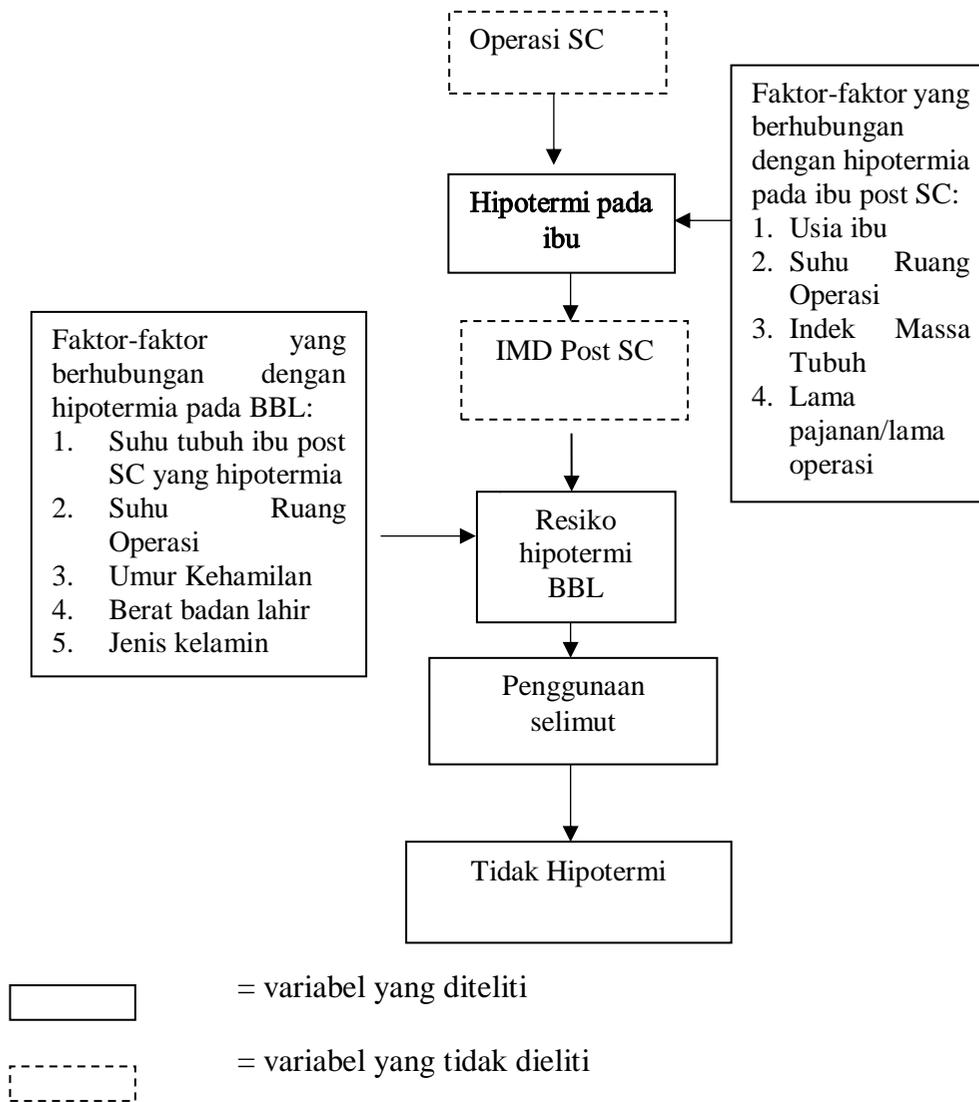


Gambar 3. Kerangka Teori.^{28,50,56,61,69}

Sumber: Potter tahun 2012, Villinsky tahun 2020, Harahap tahun 2014, Mubarakah tahun 2017, Juarta tahun 2022, Pringgayuda tahun 2020.

F. Kerangka Konsep

Kerangka konsep pada penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4. Kerangka Konsep

G. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan telaah pustaka, peneliti menetapkan hipotesis dalam penelitian bahwa “pengaruh selimut hangat yang dilapisi selimut aluminium *foil* lebih baik dibandingkan dengan selimut yang dihangatkan terhadap pencegahan hipotermi bayi baru lahir dengan SC saat Inisiasi Menyusu Dini”.