

**TINJAUAN STUDI KOMPARATIF MENGENAI
ANALISIS MINIMALISASI BIAYA DAN EFEKTIVITAS
BIAYA PENGOBATAN DIABETES MELITUS TIPE 2**

**REVIEW OF COMPARATIVE STUDIES ON THE
ANALYSIS THE COST-MINIMIZATION AND COST-
EFFECTIVENESS OF TYPE 2 DIABETES MELLITUS
TREATMENT**

**YETMILKA FLORENSIA ARRING
N111 13 518**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

**TINJAUAN STUDI KOMPARATIF MENGENAI ANALISIS MINIMALISASI
BIAYA DAN EFEKTIVITAS BIAYA PENGOBATAN DIABETES
MELITUS TIPE 2**

**REVIEW OF COMPARATIVE STUDIES ON THE ANALYSIS THE COST-
MINIMIZATION AND COST-EFFECTIVENESS OF TYPE 2 DIABETES
MELLITUS TREATMENT**

SKRIPSI

Untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi
syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana

YETMILKA FLORENSIA ARRING

N111 13 518

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

**TINJAUAN STUDI KOMPARATIF MENGENAI ANALISIS MINIMALISASI
BIAYA DAN EFEKTIVITAS BIAYA PENGOBATAN DIABETES
MELITUS TIPE 2**

**REVIEW OF COMPARATIVE STUDIES ON THE ANALYSIS THE COST-
MINIMIZATION AND COST-EFFECTIVENESS OF TYPE 2 DIABETES
MELLITUS TREATMENT**

YETMILKA FLORENSIA ARRING


N111 13 518

Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pertama,


Dr. Andi Ilham Makhmud
NIP.19590709 198601 1 001


Anshar Saud, S.Si., M.Farm., Apt
NIP. 19780630 200812 1 002

Pada tanggal, 4 Agustus 2020

SKRIPSI

**TINJAUAN STUDI KOMPARATIF MENGENAI ANALISIS MINIMALISASI
BIAYA DAN EFEKTIVITAS BIAYA PENGOBATAN DIABETES
MELITUS TIPE 2**

**REVIEW OF COMPARATIVE STUDIES ON THE ANALYSIS THE COST-
MINIMIZATION AND COST-EFFECTIVENESS OF TYPE 2 DIABETES
MELLITUS TREATMENT**

Disusun dan diajukan oleh :

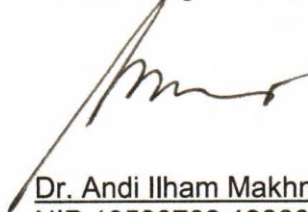
YETMILKA FLORENSIA ARRING

N111 13 518

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin
Pada Tanggal, 4 Agustus 2020
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

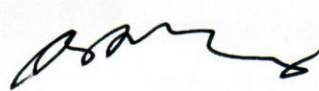
Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Dr. Andi Ilham Makhmud
NIP.19590709 198601 1 001


Pembimbing Pertama,



Anshar Saud, S.Si., M.Farm., Apt
NIP. 19780630 200812 1 002

ph

Ketua Program Studi S1 Farmasi
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin



Dr. Herlina Rante, S.Si., M.Si., Apt
NIP.19771125 200212 2 003

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah karya saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa pernyataan saya ini tidak benar, maka skripsi dan gelar yang diperoleh batal demi hukum.

Makassar, 4 Agustus 2020

Yang menyatakan,



YETMILKA FLORENSIA ARRING

N111 13 518

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas perkenaan-Nya dari awal masuk kuliah sampai pada penyelesaian tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin..

Penulis menyadari bahwa selama melaksanakan penelitian dan menyusun skripsi ini, begitu banyak rintangan serta tantangan yang dihadapi. Namun berkat adanya bantuan dan doa dari berbagai pihak, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun skripsi ini. Oleh karena itu. Penulis dengan tulus menghaturkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Kepada Bapak Dekan dan Wakil Dekan Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.
2. Pembimbing Utama, bapak Dr. Andi Ilham Makhmud dan pembimbing pertama, bapak Anshar Saud, S.Si., M.Farm., Apt., selaku pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan ilmunya dalam memberikan pengarahan kepada penulis mulai dari awal rencana penulisan skripsi sampai selesai.
3. Ibu Prof.Dr.rer-nat.Marianti A. Manggau, Apt. dan ibu Yulia Yusrini Djabir, S.Si., MBM.Sc., M.Si., Ph.D., Apt., selaku penguji yang telah meluangkan waktu, memberikan kritik, saran, dan masukan-masukan yang sangat berguna selama penyusunan skripsi ini.

4. Ibu Rina Agustina, S.Si., M.Pharm,Sc., Apt. dan Ibu Yulia Yusrini Djabir, S.Si., MBMSc., M.Si., Ph.D., Apt., selaku pembimbing akademik yang telah meluangkan waktu, tenaga dan ilmunya untuk memberikan masukan dari semester awal hingga semester akhir.
5. Bapak/ibu dosen Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin, terimakasih atas ilmu, tenaga dan setiap nasehat serta pengalaman yang telah diberikan selama penulis menjalani perkuliahan ini, serta seluruh staf Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin yang telah membantu penulis.
6. Sahabat-sahabat dekat penulis selama berkuliah di Farmasi, khususnya Nur Insani, Sitti Nurfaidah, Jumarni, Winda Setyareni Pratama, Suarny , Asmi Utami Anugrah, Hafdalisah, Agnes Paradiba, A. Amelia Khumaera dan Nirma Apriana yang telah memberikan semangat, dukungan, doa, moril dan dorongan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
7. Sahabat saya Mitha Yuspita dan Siane Korwa yang telah memberikan semangat, dukungan, doa, moril dan dorongan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
8. Teman-teman THEO13ROMINE Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin angkatan 2013 yang telah menjadi tempat berbagi canda tawa dan terima kasih atas kebersamaan yang terjalin selama ini.
9. Serta berbagai pihak yang telah banyak membantu penulis dan tidak sempat disebutkan namanya satu per satu.

Terselesaikannya skripsi tidak ada artinya tanpa adanya dorongan moril maupun materil, semangat, dan doa yang tidak henti-hentinya mengalir dari orang tua tercinta. Rasa terima kasih yang teramat dalam penulis ucapkan kepada Ayahanda (Alm) Ir. Benyamin Kiding dan Ibunda Ritha Salu Tjika. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada saudara penulis Hatika Iriani dan Joel Irianto yang senantiasa memberikan semangat dan doa dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan sehingga skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sehingga akan tercipta karya yang lebih baik lagi. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Makassar, 4 Agustus 2020



Yetmilka Florensia Arring

ABSTRAK

YETMILKA FLORENSIA ARRING. Tinjauan Studi Komparatif Mengenai Analisis Minimalisasi Biaya dan Efektivitas Biaya Pengobatan Diabetes Melitus Tipe 2. (dibimbing oleh A.Illham dan Anshar).

Diabetes Melitus merupakan penyakit yang tidak bisa sembuh total, bahkan butuh perawatan lama dan menghabiskan biaya yang tidak sedikit. Oleh karena itu efisiensi dan efektivitas penggunaan obat dan biayanya merupakan faktor yang penting diperhatikan. Penelitian ini bertujuan melakukan tinjauan studi komparatif analisis minimalisasi biaya dan analisis efektivitas biaya pada pengobatan Diabetes Melitus Tipe 2, dengan mengkaji beberapa obat antidiabetes. Pencarian menggunakan 4 database yaitu: Google Scholar, PubMed, Proquest, ScienceDirect. Dari beberapa jurnal, dapat diketahui bahwa tiap antidiabetes menghasilkan efektivitas dan biaya yang berbeda-beda. Dengan metode, obat, komparator, nilai *ACER* dan *ICER* serta dari negara yang berbeda-beda. Hasil yang didapatkan dari review yang telah dilakukan bahwa Insulin glargine merupakan obat yang paling efektif biaya dan metformin merupakan obat yang paling minimal biaya.

Kata Kunci : Diabetes melitus tipe 2, efektivitas biaya, *ICER*, minimalisasi biaya, *ACER*

ABSTRACT

YETMILKA FLORENSIA A. Review Of Comparative Studies On The Analysis the Cost-Minimization and Cost-Effectiveness Of Type 2 Diabetes Mellitus Treatment (supervised by A. Ilham and Anshar).

Diabetes Mellitus is a disease that cannot be completely cured, it even takes a long time and costs a lot of money. Therefore the efficiency and effectiveness of drug use and costs are important factor to consider. This study aims to conduct a comparative study of cost minimization analysis and cost effectiveness analysis in the treatment of type 2 diabetes mellitus, by examining several anti-diabetic drugs. A search of 4 electronic database i.e: Google Scholar, PubMed, Proquest, ScienceDirect. From several journals, it can be seen that each anti-diabetic produces different effectiveness and costs. With also different methods, drugs, comparators, ACER and ICER values, and from different countries. The results obtained from review that has been carried out that insulin glargine is the most cost effectiveness drug and metformin is the most cost minimization drug.

Keyword : Type 2 Diabetes Melitus, Cost-Effectiveness, *ICER*, Cost-Minimization, *ACER*

DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Tujuan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Diabetes Melitus	5
II.1.1 Defiinisi	5
II.1.2 Patofisiologi dan Etiologi	5
II.1.3 Klasifikasi	8
II.1.4 Gejala	8
II.1.5 Kriteria Diagnosis	9
II.1.6 Penatalaksanaan Terapi	10
II.1.6.1 Pengobatan Non Farmakologi	10
II.1.6.2 Pengobatan Farmakologi	11

	Halaman
II.2 Farmakoekonomi	18
II.2.1 Definisi	18
II.2.2 Prespektif Penilaian	20
II.2.3 Biaya	21
II.2.4 Metode Analisis Farmakoekonomi	25
II.2.4.1 Analisis Minimalisasi Biaya	26
II.2.4.2 Analisis Efektivitas Biaya	26
II.2.4.3 Analisis Utilitas Biaya	29
II.2.4.4 Analisis Manfaat Biaya	29
BAB III METODE PENELITIAN	30
III.1 Rancangan Penelitian	30
III.2 Subjek Penelitian	31
III.3 Tahap Penelitian	33
III.4 Analisis Data	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
IV.1 Hasil Analisis data	34
BAB V PENUTUP	40
V.1 Kesimpulan	40
V.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus	10
2. Jenis-jenis sediaan insulin	13
3. Jenis Biaya Menurut Prespektif	21
4. Metode Analisis dalam ilmu Farmakoekonomi	26
5. Penggolongan Alternatif berdasarkan Efektivitas Biaya	28
6. Karakteristik studi seleksi Kategori obat Kombinas	34
7. Karakteristik studi seleksi Kategori obat Tunggal Efektif	36
8. Karakteristik studi seleksi Kategori obat Tunggal Minimal	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Singkat Analisis Farmakoekonomi	18
2. Metodologi dan Analisis Farmakoekonomi	19

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema Kerja	44
2. Jurnal	45

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Diabetes mellitus telah dikategorikan sebagai penyakit global oleh *World Health Organization* (WHO). Data statistik *International Diabetes Federation Atlas* (2013) memperkirakan 382 juta populasi dewasa di seluruh dunia hidup dengan diabetes, angka ini akan terus meningkat hingga mencapai 592 juta pada tahun 2035. Meluasnya epidemi diabetes di seluruh dunia memberikan potensi yang merugikan pada pengembangan system kesehatan dan ekonomi di negara-negara yang sedang berkembang (Kemenkes, 2014).

Diabetes melitus adalah kelompok penyakit metabolik yang ditandai dengan keadaan hiperglikemia dan terjadi karena gangguan sekresi insulin, kerja dari insulin atau kedua-duanya. Hiperglikemia yaitu tingginya kadar glukosa di dalam darah. Hal ini terjadi ketika tubuh memproduksi hormon insulin yang terlalu sedikit atau tubuh tidak mampu menggunakan insulin tersebut dengan baik (American Diabetes Association, 2020).

Diabetes mellitus (DM) didefinisikan sebagai salah satu penyakit atau gangguan metabolisme kronis dengan multi etiologi yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid dan protein sebagai akibat insufisiensi

fungsi insulin (DiPiro, dkk, 2009; Kerner, 2014). Insufisiensi insulin dapat disebabkan oleh gangguan atau defisiensi produksi insulin oleh sel-sel beta langerhans kelenjar pankreas, atau disebabkan oleh kurang responsifnya sel-sel tubuh terhadap insulin (Dirjen Binfar Alkes, 2005).

Suatu terapi pengobatan yang baik dan benar akan sangat menguntungkan bagi pasien, baik dari segi kesehatan atau kesembuhan penyakit yang diderita, biaya yang harus dikeluarkan, dan kepatuhan pasien dalam mengkonsumsi obat tersebut terutama lagi bagi pasien yang harus mengkonsumsi obat dalam waktu lama, bahkan seumur hidupnya, seperti penyakit diabetes mellitus, oleh karena itu efisiensi dan efektivitas penggunaan obat dan biayanya merupakan faktor yang penting di perhatikan (Tri Murti, 2006).

Dewasa ini, farmakoekonomi telah tumbuh menjadi salah satu metode yang diperhatikan dalam penyusunan standar-standar pengobatan. Metode ini memungkinkan pengambil kebijakan kesehatan membuat keputusan terkait obat dan juga untuk berbagai intervensi kesehatan lainnya yang memiliki nilai efektivitas sebanding dengan biayanya, terutama dalam prespektif kesehatan masyarakat (Dirjen Binfar & Alkes, 2013).

Oleh karena itu pada penelitian tinjauan studi ini digunakan dua analisis farmakoekonomi, yaitu Analisis Minimalisasi Biaya (AMB) dan Analisis Efektivitas Biaya (AEB) bagi penderita Diabetes Militus tipe II yang dilaporkan dalam beberapa studi sebelumnya. Analisis Efektivitas

Biaya (AEB) adalah analisis yang membenadungkan biaya suatu intervensi dengan bebarapa ukuran non moneter, dimana pengaruhnya terhadap hasil perawatan kesehatan. Sedangkan Analisis Minimalisasi Biaya (AMB) adalah tipe analisis yang membandingkan dua pilihan (opsi, option) intervensi atau lebih yang memberikan hasil (*outcomes*) kesehatan setara untuk mengidentifikasi pilihan yang menawarkan biaya lebih rendah (Dirjen Binfar & Alkes, 2013).

Penelitian tinjauan studi ini dilakukan karena pada saat ini bertepatan terjadi Pandemi Corona Virus (COVID-19), sehingga tidak memungkinkan pengambilan data secara langsung dilakukan di rumah sakit. Penyusunan data diperoleh dari berbagai publikasi literatur resmi yang dilaporkan 10 tahun terakhir sesuai dengan topik penelitian ini. Disamping itu diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi sumber acuan maupun sebagai masukan bagi pihak yang berwenang dalam pengambilan keputusan terkait penentuan kebijakan, khususnya di bidang ekonomi kesehatan.

I.2 Rumusan Masalah

Apakah penilaian efektivitas biaya dan minimalisasi biaya dapat memberikan rekomendasi terapi terbaik serta memperkirakan biaya paling efektif untuk pengobatan Diabetes Melitus tipe 2.

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan tinjauan studi komparatif tentang analisis minimalisasi biaya dan analisis efektifitas biaya pada pengobatan Diabetes Melitus Tipe 2, dengan mengkaji beberapa obat antidiabetes yang paling *cost effective* dan *cost minimal*, yang digunakan baik secara tunggal maupun kombinasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Diabetes Mellitus

II.1.1 Definisi

Diabetes Mellitus merupakan gangguan metabolisme yang ditandai dengan hiperglikemia karena kerusakan pada sekresi insulin. Dalam jangka panjang dapat menyebabkan komplikasi yang dapat mempengaruhi mata, ginjal dan saraf, serta meningkatkan resiko penyakit kardiovaskuler (*Canadian Diabetes Association 2013*). Menurut *American Diabetes Association (2015)*, Diabetes Mellitus merupakan suatu penyakit kronis kompleks yang membutuhkan perawatan medis yang lama atau terus menerus dengan cara mengendalikan kadar gula darah untuk mengurangi resiko multifaktorial.

II.1.2 Patofisiologi dan Etiologi

1. Diabetes Mellitus Tipe 1

DM tipe ini secara umum berkembang di masa anak-anak atau dewasa dan merupakan tipe diabetes yang sedikit populasinya, diperkirakan menyumbang kurang dari 5-10% dari keseluruhan populasi yang terkena diabetes. Pada DM Tipe 1 terjadi gangguan produksi insulin karena adanya kerusakan pada sel-sel β pulau Langerhans yang disebabkan oleh reaksi otoimun. Pada pulau Langerhans kelenjar pankreas terdapat beberapa tipe sel yaitu, sel-sel β yang memproduksi

insulin, sel-sel α memproduksi glukagon, dan sel-sel δ memproduksi hormon somatostatin. Namun ada beberapa virus yang dapat menyebabkan DM Tipe 1, yaitu virus Cocksakie, Rubella, CMVirus, Herpes, dan sebagainya. Adapun beberapa tipe otoantibodi yang dihubungkan dengan DM Tipe 1 yaitu, ICCA (*Islet Cell Cytoplasmic Antibodies*), ICSA (*Islet Cell Surface Antibodies*), dan antibodi terhadap GAD (*Glutamic Acid Decarboxylase*). Proses destruksi otoimun dari sel-sel β pulau Langerhens kelenjar pankreas yang mengakibatkan defisiensi sekresi insulin. Defisiensi insulin yang dapat menyebabkan gangguan metabolisme dan fungsi sel-sel α kelenjar pankreas juga menjadi tidak normal pada penderita DM Tipe 1 (*Pharmaceutical Care* untuk Penyakit Diabetes Mellitus, 2005 dan Wells dkk. 2008).

2. Diabetes Mellitus Tipe 2

DM Tipe 2 merupakan tipe diabetes yang pada lebih banyak penderitanya dibandingkan dengan DM Tipe 1 dan diperkirakan jumlah penderita DM Tipe 2 mencapai 90-95% dari keseluruhan populasi penderita diabetes. Umumnya DM tipe ini terjadi pada usia <45 tahun, tetapi adanya peningkatan populasi penderita DM Tipe 2 dikalangan remaja dan anak-anak. Penyebab terjadinya DM Tipe 2 merupakan multifaktor yang sepenuhnya belum jelas. Faktor genetik dan pengaruh lingkungan merupakan salah satu faktor yang cukup besar dalam menyebabkan terjadinya DM Tipe 2 yaitu, obesitas, diet tinggi lemak, diet rendah serat, dan kurang beraktivitas atau kurang gerak badan. Pada DM tipe ini

umumnya pada tahap awal dapat dideteksi jumlah insulin yang cukup di dalam darah dan kadar glukosa yang juga tinggi. Patofisiologis pada DM Tipe 2 bukan disebabkan oleh kurangnya sekresi insulin, tetapi adanya resistensi insulin karena sel-sel sasaran insulin tidak mampu merespon insulin secara normal. Resistensi insulin dimanifestasikan oleh peningkatan lipolisis, peningkatan produksi asam lemak bebas, peningkatan produksi glukosa hati, dan penurunan serapan oto rangka glukosa (*Pharmaceutical Care* untuk Penyakit Diabetes Mellitus, 2005).

3. Diabetes Mellitus Gestasional (GDM)

GDM adalah suatu kondisi diabetes atau intoleransi glukosa yang terjadi selama masa kehamilan dan biasanya bersifat sementara atau temporer. Diperkirakan sekitar 4-5% wanita hamil menderita GDM dan umumnya penderita terdeteksi pada trisemester kedua atau setelah trisemester kedua. Terjadinya diabetes pada masa kehamilan dapat pulih dengan sendirinya setelah melahirkan, namun tidak menutup kemungkinan dapat berakibat buruk pada bayi yang dikandung di antara lain, malformasi kongenital, peningkatan berat badan bayi ketika lahir dan meningkatnya risiko mortalitas perinatal. Pada ibu hamil yang pernah menderita GDM akan lebih besar terkena risiko diabetes di masa mendatang, oleh karena itu diperlukan kontrol metabolisme yang ketat untuk mengurangi risiko tersebut (*Pharmaceutical Care* untuk Penyakit Diabetes Mellitus, 2005).

II.1.3 Klasifikasi

Diabetes Melitus bisa diklasifikasikan dalam klasifikasi umum sebagai berikut (ADA, 2015):

1. Diabetes Melitus tipe 1 yang disebabkan oleh kerusakan pada sel beta pankreas dan biasanya termasuk ke dalam defisiensi insulin absolut.
2. Diabetes Melitus tipe 2 yang disebabkan oleh kerusakan progresif pada sekresi hormon insulin sehingga mengakibatkan resistensi insulin.
3. Diabetes Melitus gestasional yang terdiagnosa pada kehamilan trimester kedua atau ketiga dan biasanya setelah melahirkan akan kembali dalam keadaan normal.
4. Diabetes Melitus tipe lain, seperti diabetes neonatal, adanya penyakit eksokrin, atau obat-obatan yang menyebabkan diabetes melitus.

II.1.4 Gejala

Gejala diabetes seringkali muncul tanpa disadari, namun terdapat beberapa gejala yang sering dirasakan oleh penderita diabetes yaitu, poliuria (sering buang air kecil), polidipsia (sering haus), dan polifagia (banyak makan/mudah lapar). Adapun keluhan yang sering muncul diantaranya, penglihatan kabur, koordinasi gerak anggota tubuh terganggu, kesemutan pada tangan atau kaki, timbul gatal-gatal pada kulit yang seringkali sangat mengganggu (pruritus), dan berat badan enurun tanpa sebab yang jelas.

Gejala pada DM Tipe 1 adalah gejala klasik yang umum ditemukan yaitu poliuria, polidipsia, polifagia, penurunan berat badan, cepat merasa

lelah (fatigue), iritabilitas, dan pruritus. Sedangkan gejala pada DM Tipe 2 seringkali muncul tanpa disadari dan penanganan akan dilakukan beberapa tahun kemudian ketika penyakit sudah berkembang dan komplikasi telah terjadi. Umumnya penderita DM Tipe 2 lebih mudah terkena infeksi, sukar sembuh dari luka, daya penglihatan makin buruk, dan umumnya penderita mengalami hipertensi, hiperlipidemia, obesitas, dan juga komplikasi pada pembuluh darah syaraf.

Seseorang yang telah memiliki satu atau lebih faktor risiko diabetes tidak menutup kemungkinan akan menderita diabetes, untuk itu diperlukan kesadaran sejak dini untuk mengetahui dan menangani kondisi diabetes mellitus (*Pharmaceutical Care* untuk Penyakit Diabetes Mellitus, 2005).

Hiperglikemia yang kronik akan berdampak pada kerusakan jangka panjang seperti kegagalan dan disfungsi berbagai organ, seperti mata (retinopati), ginjal (nefropati), saraf (neuropati). Selain itu juga bisa menyebabkan kegagalan organ lain seperti jantung dan pembuluh darah (WHO, 2011; WHO,2012).

II.1.5 Kriteria Diagnosis

Tabel 1. Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus (ADA, 2015)

	Glukosa Plasma Puasa	Glikosa Plasma 2 jam setelah makan
Normal	<100 mg/dL	<140 mg/dL
Prediabetes	100 mg/dL – 125 mg/dL	140 mg/dL – 199 mg/dL
Diabetes	>126 mg/dL **	>200 mg/dL

*Tidak ada pemasukan kalori selama 8 jam sebelum tes dilakukan

Selain kriteria pada table 1 tersebut, untuk mendiagnosis DM tipe 2 juga bisa dilihat dari kadar A1C yaitu $\geq 6,5$ %, kadar glukosa plasma 2 jam setelah pemberian Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) yaitu ≥ 200 mg/dL serta kadar glukosa plasma secara acak/sewaktu (GDS) yaitu ≥ 200 mg/dL yang disertai dengan gejala klinis DM.

II.1.6 Penatalaksanaan Terapi

Penatalaksanaan dilakukan pada diabetes mellitus bertujuan untuk menurunkan morbiditas serta mortalitas diabetes dengan memiliki dua tujuan spesifik utama, yaitu menjaga agar kadar glukosa plasma berada dalam kisaran normal dan mencegah atau meminimalkan kemungkinan terjadinya komplikasi diabetes. Pada penatalaksanaan diabetes mellitus pada dasarnya terdapat dua terapi pengobatan, yaitu yang pertama pengobatan secara Non Farmakologi dan Pengobatan secara Farmakologi. Pengobatan secara Farmakologi akan dilakukan apabila tidak tercapai tujuan penatalaksanaan pengobatan secara Non Farmakologi.

II.1.6.1 Pengobatan Non Farmakologi

Pada terapi ini terdapat beberapa cara untuk menghindari risiko terkena DM, berikut terapi tanpa obat :

1. Pengaturan diet

Pengobatan tersebut merupakan salah satu kunci keberhasilan penatalaksanaan diabetes. Diet yang dianjurkan adalah dengan mengimbangi makanan dengan karbohidrat, lemak, dan protein yang

seimbang sesuai dengan kecukupan gizi (karbohidrat 60-70%, protein 10-15%, dan lemak 20-25%). Dengan adanya berat badan ideal atau penurunan berat badan telah dibuktikan dapat mengurangi resistensi insulin dan memperbaiki respon sel-sel β terhadap stimulus glukosa.

2. Olah Raga

Berolah raga secara teratur juga merupakan salah satu kunci keberhasilan penatalaksanaan DM karena dapat menurunkan dan menjaga kadar gula darah tetap normal. Olah raga ringan apabila dilakukan secara teratur akan sangat besar pengaruhnya bagi kesehatan. Olah raga yang disarankan adalah bersifat CRIPE (Continuous, Rhythmical, Interval, Progressive, Endurance Training), antara lain jalan atau lari pagi, berenang, dan bersepeda. Olah raga aerobik tersebut dapat dilakukan selama 30-40 menit per hari yang di dahului dengan pemanasan 5-10 menit dan diakhiri pendinginan antara 5-10 menit. Olah raga yang dilakukan dapat meningkatkan dan memperbanyak jumlah aktivitas reseptor dalam tubuh serta meningkatkan penggunaan glukosa (Pharmaceutical Care untuk Penyakit Diabetes Mellitus, 2005 dan Wells dkk. 2008).

II.1.6.2 Pengobatan Farmakologi

Seperti dikatakan sebelumnya, bahwa pengobatan ini akan dilakukan apabila pengobatan secara Non Farmakologi tidak tercapai dalam menurunkan kadar gula dalam darah. Pada pengobatan ini

diperlukan langkah pengobatan berupa obat-obatan baik berupa terapi insulin, terapi obat oral hipoglikemik, atau kombinasi keduanya.

1. Terapi Insulin

Terapi insulin merupakan pengobatan yang harus digunakan bagi penderita DM Tipe 1, hal ini dikarenakan sel-sel β Langerhans kelenjar pankreas pada penderita rusak sehingga tidak dapat memproduksi insulin. Namun bagi penderita DM Tipe 2 sebagian besar tidak memerlukan terapi insulin kecuali terapi lain yang diberikan tidak dapat mengendalikan kadar gula dalam darah, selain itu DM Gestasional juga membutuhkan terapi insulin. Pada umumnya sekresi insulin dapat dikendalikan oleh tubuh untuk menstabilkan kadar gula dalam darah. Apabila kadar gula dalam darah tinggi, maka sekresi insulin akan meningkat. Tetapi apabila kadar gula dalam darah rendah, maka sekresi insulin dalam darah menurun. Rute pemberian insulin pada umumnya dapat dilakukan melalui subkutan dan intramuskular, namun yang lebih sering digunakan yaitu rute pemberian secara subkutan. Penyerapan insulin paling cepat terjadi di abdomen, lengan, paha bagian atas, dan bokong. Rute pemberian secara intramuskular merupakan rute pemberian yang penyerapannya akan terjadi lebih cepat dan masa kerjanya menjadi lebih singkat (*Pharmaceutical Care* untuk Penyakit Diabetes Mellitus, 2005).

Pada terapi insulin terdapat berbagai jenis sediaan insulin yang berbeda secara mula kerja (onset), masa kerja (duration), peak, dan durasi maksimum. Berikut jenis sediaan insulin dibawah ini :

Tabel 2. Jenis-jenis sediaan insulin
S

Jenis insulin	Onset	Peak (jam)	Durasi (jam)	Durasi maksimum (jam)
Masa kerja cepat				
Aspart	15-30 min	1-2	3-5	5-6
Lispro	15-30 min	1-2	3-4	4-6
Gulisine	15-30 min	1-2	3-4	5-6
Masa kerja singkat				
Regular	30-60 min	2-3	3-6	6-8
Masa kerja sedang				
NPH	2-4 jam	4-6	8-12	14-18
Masa kerja panjang				
Glargine	4-5 jam	-	22-24	24
Detemir	2 jam	6-9	14-24	24

Wells dkk. 2008

Pada DM Tipe 1, kebutuhan insulin rata-rata harian adalah 0,5-0,6 unit/kg, sedangkan untuk DM Tipe 2 kebutuhan insulin yaitu 0,7-2,5 unit/kg (sering diperlukan untuk pasien dengan resistensi insulin yang signifikan).

Jenis insulin masa kerja cepat, merupakan analog yang lebih cepat diserap, memuncak lebih cepat, dan memiliki durasi aksi yang lebih pendek daripada insulin reguler. Pada jenis insulin ini sebaiknya diberikan dalam waktu 10 menit setelah makan (daripada 30 menit sebelumnya), sehingga mendapatkan hasil yang maksimal dalam menurunkan glukosa darah postprandial dibandingkan insulin reguler pada DM Tipe 1 dan meminimalkan hipoglikemia pasca makan. Pada jenis insulin reguler, memiliki onset aksi yang relatif lambat ketika diberikan secara subkutan

dan membutuhkan waktu injeksi 30 menit sebelum makan untuk mendapatkan hasil optimal dalam mengontrol glukosa postprandial dan untuk mencegah hipoglikemia pasca makan (Wells dkk. 2008).

Menurut Perkumpulan Endokrinologi Indonesia atau PERKENI (2006), penatalaksanaan DM tipe 2 meliputi aspek edukasi seperti memotivasi dan mendampingi pasien untuk mengubah gaya hidup, terapi gizi medis yaitu keteraturan dalam hal jadwal makan, jenis dan jumlah makanan, kemudian melakukan latihan jasmani yaitu sekitar 3-4 kali dalam seminggu dengan durasi kurang lebih 30 menit serta intervensi farmakologis. Intervensi farmakologis ditambahkan jika sasaran glukosa darah belum tercapai dengan pengaturan makan dan latihan jasmani.

2. Obat Hipoglikemik Oral (OHO)

Berdasarkan cara kerjanya, OHO dibagi menjadi empat golongan, yaitu:

2.1 Pemicu sekresi insulin

a. Sulfonilurea

Mekanisme utama sulfonilurea adalah menstimulasi sekresi insulin endogen dengan cara berikatan dengan reseptor sulfonilurea spesifik pada sel beta pankreas. Efikasi dari sulfonilurea yaitu mampu menurunkan kadar A1C sekitar 0,8 %. Obat golongan sulfonilurea dibagi menjadi dua generasi, yaitu generasi pertama seperti glibenklamid, klorpropamid dan tolbutamid, sedangkan generasi kedua adalah glimepirid, gliburid, dan glikazid. Efek samping sulfonilurea adalah hipoglikemia

terutama pada pemberian glibenklamid dan klorpropamid dan lebih besar efek sampingnya dibandingkan dengan sulfonilurea generasi kedua. Efek hipoglikemia juga lebih besar jika obat diberikan pada pasien yang berusia tua dan memiliki gangguan ginjal dan hati (Nathan *et al.*, 2009, 2012; Harper *et al.*, 2013; Audehm *et al.*, 2014).

b. Glinid

Mekanisme glinid sama dengan golongan sulfonilurea yaitu dengan meningkatkan sekresi insulin. Glinid mampu menurunkan nilai A1C sekitar 0,7 %. Contoh obat golongan ini adalah repaglinid dan nateglinid. Repaglinid diketahui lebih efektif dibandingkan nateglinid dalam menurunkan nilai A1C. Efek samping golongan glinid adalah hipoglikemia, namun lebih ringan dari pada sulfonilurea (Nathan *et al.*, 2009, 2012; Harper *et al.*, 2013; Audehm *et al.*, 2014).

c. Penghambat DPP-4 (*dipeptyl peptidase-4*)

Mekanisme golongan ini adalah dengan menghambat enzim DPP-4 sehingga meningkatkan GIP dan GLP-1 endogen dalam sirkulasi darah dan akhirnya akan memperbaiki sekresi insulin. Contoh obat golongan ini adalah sitagliptin dan saxagliptin. Obat tersebut mampu menurunkan A1C sebesar 0,7 %. Efek sampingnya adalah meningkatkan resiko pankreatitis (Nathan *et al.*, 2009, 2012; Harper *et al.*, 2013 ; Audehm *et al.*, 2014).

d. Agonis reseptor GLP-1 (*glucagon-like peptide-1*)

Mekanisme utama golongan ini adalah berikatan dengan reseptor GLP-1 sehingga meningkatkan sekresi insulin. Contoh obat golongan ini

adalah exenatid dan liraglutid. Agonis reseptor GLP-1 mampu menurunkan nilai A1C sebesar 1,0 %. Efek samping yang mungkin terjadi adalah kehilangan berat badan, mual, muntah dan pankreatitis (Nathan *et al.*, 2009, 2012; Harper *et al.*, 2013; Audehm *et al.*, 2014).

2.2 Meningkatkan sensitivitas reseptor insulin

a. Tiazolindindion

Mekanisme golongan tiazolindindion adalah meningkatkan sensitivitas reseptor insulin di jaringan dan hati dengan berikatan pada *peroxisome proliferative activated receptor gamma* (PPAR- γ). Tiazolindindion mampu menurunkan nilai A1C sekitar 0,8 %. Contoh obat golongan ini adalah pioglitazon dan rosiglitazon. Efek samping pioglitazon adalah meningkatkan resiko kanker kandung kemih, sedangkan efek samping rosiglitazon adalah meningkatkan resiko infark miokard dan meningkatkan kadar LDL. Efek samping umum lainnya adalah gagal jantung, retensi cairan dan patah tulang (Nathan *et al.*, 2009; Inzucchi, 2012; Harper *et al.*, 2013; Audehm *et al.*, 2014).

2.3 Menghambat glukoneogenesis

a. Biguanid

Mekanisme golongan biguanid adalah mengurangi pembentukan glikkosa hati dan mengaktifkan AMP-kinase. Contoh obat golongan ini adalah metformin. Metformin merupakan obat pilihan pertama untuk DM tipe 2 dan biasanya diresepkan untuk pasien DM tipe 2 yang mengalami obesitas. Metformin mampu menurunkan nilai A1C sekitar 1,0-1,5 %. Efek

samping metformin adalah gangguan gastrointestinal seperti diare dan kram perut, defisiensi vitamin B12 dan resiko asidosis laktat. Obat ini dikontraindikasikan pada pasien DM tipe 2 yang mengalami gangguan ginjal dengan nilai GFR <30mL/menit. Selain itu, metformin juga menyebabkan mual sehingga diberikan pada saat makan atau sesudah makan (Nathan *et al.*, 2009; Inzucchi, 2012; Harper *et al.*, 2013).

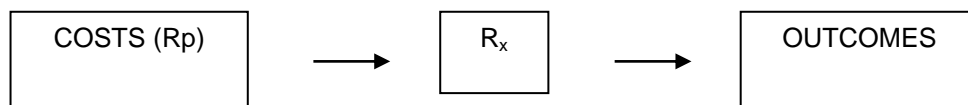
b. Penghambat alfa glukosidase

Mekanisme utama golongan ini adalah menghambat enzim alfa glikosidase dan mengurangi absorpsi karbohidrat di usus halus. Contoh obatnya adalah akarbose. Akarbose mampu menurunkan nilai A1C sebesar 0,6 %. Efek samping yang mungkin terjadi adalah gangguan gastrointestinal seperti diare dan kembung.

II.2 Farmakoekonomi

II.2.1 Definisi

Farmakoekonomi didefinisikan sebagai deskripsi dan analisis biaya terapi obat untuk sistem perawatan kesehatan masyarakat. Ilmu farmakoekonomi adalah ilmu mengidentifikasi, mengukur, serta membandingkan biaya dan manfaat dari produk dan layanan farmasi. Dengan adanya ilmu farmakoekonomi dapat membantu dokter maupun pembuat keputusan lain untuk mengevaluasi dan membandingkan total biaya pilihan perawatan dan hasil yang terkait dengan opsi tersebut. Berikut gambar penjelasan farmakoekonomi :



Gambar 1. Bagan singkat analisis Farmakoekonomi (Rascati., 2009)

Costs atau biaya yang digunakan untuk mendapatkan dan menggunakan produk atau layanan farmasi, sedangkan sisi kanan merupakan hasil atau manfaat yang didapatkan terkait kesehatan yang dihasilkan oleh produk atau layanan farmasi. Produk atau layanan obat yang dinilai atau diukur, yang dilambangkan dengan R_x . Apabila *Costs* diukur tanpa memperhatikan *Outcomes*, maka hal tersebut adalah analisis biaya. Namun, jika hanya *Outcomes* diukur tanpa memperhatikan *Costs*, maka hal tersebut adalah studi klinis atau hasil bukan analisis ekonomi. Oleh karena itu, dibutuhkan *Costs* dan *Outcomes* untuk menjadi analisis farmakoekonomi sejati yang harus dipertimbangkan dan dibandingkan (Rascati., 2009).

Farmakoekonomi terbagi atas dua bagian utama yaitu, *Cost Analysis* dan *Cost Outcome Analysis*. *Cost Analysis* hanya mempertimbangkan dari biaya pelayanan kesehatan berupa jasa tanpa memperhatikan *outcome* / hasil yang harus dibayar oleh penanggung pasien sedangkan *Cost Outcome Analysis* merupakan perbandingan biaya dari pelayanan kesehatan dan hasil tindakan perawatan (Wertheimer, A. dkk, 2012).

Method of analysis	Cost measure	Outcome measure
Cost analysis		
Cost of care	Currency	N/A
Cost-outcomes analysis		
Cost-effectiveness	Currency	Natural units, e.g. life-years saved
Cost-utility	Currency	Quality-adjusted life years or other utility
Cost-benefit	Currency	Currency
Cost-minimization	Currency	Natural units or utilities

Gambar 2. Metodologi dan Analisis Farmakoekonomi (Weirtheimer, A., Pradelli, L, 2012)

II.2.2 Prespektif Penilaian

Perspektif penilaian merupakan hal penting dalam kajian farmakoekonomi, karena perspektif yang dipilih menentukan komponen biaya yang harus disertakan. Seperti yang telah disampaikan, penilaian dalam kajian ini dapat dilakukan dari tiga prespektif yang berbeda, yaitu:

1. Perspektif masyarakat (*societal*).

Sebagai contoh Kajian Farmakoekonomi yang mengambil perspektif masyarakat luas adalah penghitungan biaya intervensi kesehatan, seperti program penurunan konsumsi rokok, untuk memperkirakan potensi peningkatan produktivitas ekonomi (PDB, produk domestik bruto) atau penghematan biaya pelayanan kesehatan secara nasional dari intervensi kesehatan tersebut.

2. Perspektif kelembagaan (*institutional*).

Contoh kajian Farmakoekonomi yang terkait kelembagaan antara lain penghitungan efektivitas-biaya pengobatan untuk penyusunan

formularium rumah sakit. Contoh lain, di tingkat pusat, penghitungan AEB untuk penyusunan DOEN dan formularium nasional.

3. Perspektif individu (individual perspective).

Salah satu contoh kajian farmakoekonomi dari perspektif individu adalah penghitungan biaya perawatan kesehatan untuk mencapai kualitas hidup tertentu sehingga pasien dapat menilai suatu intervensi kesehatan cukup bernilai atau tidak dibanding kebutuhan lainnya (termasuk hiburan).

Tabel 3. Jenis Biaya Menurut Perspektif

Komponen biaya	Prespektif			
	Masyarakat	Pasien	Penyedia yankes	Pembayar
Biaya Langsung Medis				
Biaya pelayanan kesehatan	+	+	+	+
Biaya pelayanan kesehatan lainnya	+	±	-	±
Biaya <i>cost sharing patient</i>	-	+	-	-
Biaya Langsung Non Medis				
Biaya transportasi	+	±	-	±
Biaya pelayanan informal (tambahan)	+	-	-	-
Biaya tidak langsung				
Biaya hilangnya produktivitas	+	+	-	-

II.2.3 Biaya

Dalam kajian farmakoekonomi, biaya selalu menjadi pertimbangan penting karena adanya keterbatasan sumberdaya, terutama dana. Dalam kajian yang terkait dengan ilmu ekonomi, biaya (atau biaya peluang,

opportunity cost) didefinisikan sebagai nilai dari peluang yang hilang sebagai akibat dari penggunaan sumberdaya dalam sebuah kegiatan. Patut dicatat bahwa biaya tidak selalu melibatkan pertukaran uang. Dalam pandangan pada ahli farmakoekonomi, biaya kesehatan melingkupi lebih dari sekadar biaya pelayanan kesehatan, tetapi termasuk pula, misalnya, biaya pelayanan lain dan biaya yang diperlukan oleh pasien sendiri. Dalam proses produksi atau pemberian pelayanan kesehatan, biaya dapat dibedakan menjadi sebagai berikut:

1. Biaya rerata dan biaya marjinal

Biaya rerata merupakan biaya hasil per unit yang diperoleh, sedangkan biaya marjinal adalah perubahan biaya atas penambahan atau pengurangan hasil unit yang diperoleh (Bootman, dkk., 2005). Contoh biaya rerata, yaitu biaya akomodasi. Sedangkan biaya makan, pengobatan, jasa dokter, dan perawat merupakan biaya marjinal yang tidak mengalami perubahan biaya (DirJen Binfar dan Alkes, 2013)

2. Biaya tetap dan biaya variabel

Biaya tetap merupakan biaya yang jumlahnya tidak dapat berubah seiring dengan perubahan kuantitas atau layanan yang diberikan dalam jangka pendek (≤ 1 tahun), misalnya gaji karyawan (pasien) dan depresiasi aset. Biaya variabel, merupakan biaya yang dapat berubah seiring adanya perubahan hasil yang diperoleh, misalnya komisi penjualan dan biaya penjualan obat (Bootman, dkk., 2005).

3. Biaya tambahan (*ancillary cost*)

Merupakan biaya atas pemberian tambahan pelayanan pada suatu prosedur medis, misalnya skring sinar-X, anatesi, dan laboratorium (Berger, dkk., 2003).

4. Biaya total

Biaya tersebut merupakan biaya keseluruhan yang harus dikeluarkan untuk memproduksi berbagai pelayanan kesehatan (DirJen Binfar dan Alkes, 2013).

Adapun biaya perawatan kesehatan yang bukan hanya terdiri dari biaya obat ditambah dengan biaya langsung lain. Selain biaya langsung adapun biaya tidak langsung yang harus ditanggung antara lain, biaya transportasi, dan hilangnya produktivitas. Adanya deperesi dan rasa sakit yang juga merupakan biaya yang harus dihitung dan sangat sulit dikonversikan ke unit moneter. Secara umum, biaya berdasarkan perawatan kesehatan dibagi menjadi beberap bagian, yaitu :

1. Biaya langsung

Biaya langsung merupakan biaya yang terkait langsung dengan perawatan kesehatan, yaitu biaya obat, biaya kunjungan dokter, biaya jasa perawat, penggunaan fasilitas rumah sakit, uji labiratorium, biaya pelayan informal, dan biaya kesehatan lainnya biaya (DirJen Binfar dan Alkes, 2013).

2. Biaya tidak langsung

Biaya ini merupakan sejumlah biaya yang terkait langsung dengan hilangnya produktivitas akibat adanya suatu penyakit yang diderita, antara lain biaya hilangnya produktivitas, dan biaya pendamping pasien selama perawatan (Bootman, dkk., 2005).

3. Biaya nirwujud (*intangible cost*)

Merupakan biaya yang sulit diukur kedalam unit moneter, tetapi seringkali terlihat dalam pengukuran kualitas hidup pasien, misalnya rasa sakit dan rasa cemas yang dialami pasien dan/atau keluarganya (DirJen Binfar dan Alkes, 2013).

4. Biaya terhindarkan (*averted cost, avoided cost*)

Biaya tersebut merupakan potensi pengeluaran yang dapat dihindarkan karena penggunaan suatu pengobatan kesehatan (Berger, dkk., 2003).

Selain itu, masih ada beberapa istilah biaya lainnya yang bersifat teknis terkait dengan perawatan kesehatan. Beberapa biaya yang juga sering diperhitungkan dalam telaah ekonomi kesehatan tersebut antara lain:

1. Biaya perolehan (*acquisition cost*)

Biaya perolehan adalah biaya atas pembelian obat, alat kesehatan dan/atau intervensi kesehatan, baik bagi individu pasien maupun institusi (Berger et al., 2003).

2. Biaya yang diperkenankan (*allowable cost*)

Biaya yang diperkenankan adalah biaya atas pemberian pelayanan atau teknologi kesehatan yang masih dapat ditanggung oleh penyelenggara jaminan kesehatan atau pemerintah pasien maupun institusi (Berger et al., 2003).

3. Biaya pengeluaran sendiri (*out-of-pocket cost*)

Biaya pengeluaran sendiri adalah porsi biaya yang harus dibayar oleh individu pasien dengan uangnya sendiri. Sebagai contoh, iuran biaya peserta asuransi kesehatan (Berger et al., 2003).

4. Biaya peluang (*opportunity cost*)

Biaya peluang adalah biaya yang timbul akibat pengabdian suatu pilihan yang mengorbankan pilihan lainnya. Bila seorang pasien memutuskan untuk membeli obat A, dia akan terkena biaya peluang karena tak dapat menggunakan uangnya untuk hal terbaik lainnya, termasuk pendidikan, hiburan, dan sebagainya (Bootman et al., 2005).

Identifikasi jenis-jenis biaya dapat berkembang sesuai kasus yang dikaji. Jenis biaya yang disertakan dalam farmakoekonomi tergantung pada pertanyaan yang ingin dijawab. Terkait dengan hal ini, secara umum hasil kajian farmakoekonomi dapat diukur dari tiga perspektif: masyarakat, kelembagaan (pengambilan kebijakan, penyedia pelayanan kesehatan, asuransi kesehatan), dan individu (misalnya pasien).

II.2.4 Metode Analisis

Pada analisis farmakoekonomi, dikenal empat metode yang sering digunakan. Empat metode analisis ini tidak hanya mempertimbangkan keamanan, efektivitas, dan kualitas obat, tetapi juga mempertimbangkan aspek ekonominya. Aspek ekonomi atau unit moneter telah menjadi prinsip dasar dalam ilmu farmakoekonomi, hasil yang ditemukan diharapkan mampu memberikan masukan untuk memilih dan menetapkan penggunaan yang paling efisien dari sumber daya kesehatan yang terbatas jumlahnya. Berikut akan dirincikan pada tabel 11.

Tabel 4. Metode Analisis dalam ilmu Farmakoekonomi

Metode analisis	Karakteristik analisis
Analisis minimalisasi biaya (AmiB)	Efek dua intervensi sama (atau setara), valuasi/ biaya dalam rupiah
Analisis efektivitas biaya (AEB)	Efek dari satu intervensi lebih tinggi, hasil pengobatan diukur dalam unit alamiah/indikator kesehatan, valuasi/biaya dalam rupiah
Analisis utilitas-biaya (AUB)	Efek dari suatu intervensi lebih tinggi, hasil pengobatan dalam <i>quality-adjust</i> life years (QALY), valuasi/ biaya dalam rupiah
Analisis manfaat biaya (AMB)	Efek dari satu intervensi lebih tinggi, hasil pengobatan dinyatakan dalam rupiah

Sumber : *Newby and Hill, 2003.*

II.2.4.1 Analisis Minimalisasi Biaya

Pada metode AMiB ini merupakan metode yang paling sederhana, hanya dapat digunakan untuk membandingkan dua atau lebih intervensi kesehatan, termasuk pemberian obat yang memberikan hasil yang sama, serupa, atau setara. Karena hasil pengobatan dari intervensi adalah sama, maka yang perlu dibandingkan hanya biaya. Namun jarang

ditemukan dua terapi yang setara atau dibuktikan kesetaraannya, maka penggunaan AMiB agak terbatas.

II..2.4.2 Analisis Efektivitas Biaya

Analisis AEB banyak digunakan dalam penelitian atau analisis farmakoekonomi dan merupakan analisis yang cukup sederhana untuk membandingkan dua atau lebih intervensi kesehatan yang memberikan efek berbeda (Rascati., 2009). Dengan menggunakan AEB yang mengukur biaya sekaligus hasil, maka pengambil kebijakan dapat memilih alternatif terbaik diantara sejumlah intervensi kesehatan dan termasuk obat yang digunakan.

Pada metode AEB dilakukan perhitungan rasio biaya rerata dan rasio inkremental efektifitas biaya (RIEB = *incremental cost-effectiveness ratio/ ICER*). Apabila RIEB dapat diketahui jumlah besar biaya tambahan untuk setiap perubahan satu unit efektifitas biaya dan juga membantu pengambil keputusan untuk memilih alternatif mana yang memberikan efektifitas biaya terbaik.

Hasil CEA dipresentasikan dalam bentuk rasio, yaitu *Average Cost Effectiveness Ratio (ACER)* atau dalam *Incremental Cost Effectiveness Ratio (ICER)*. ACER menggambarkan total biaya dari program atau intervensi dibagi dengan iuran klinik, yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (DiPiro *et al* 2005).

$$ACER = \frac{\text{Biaya Perawatan Kesehatan}(\$)}{\text{Efektivitas}(\$)}$$

ICER digunakan untuk mendeterminasikan biaya tambahan dan pertambahan efektivitas dari suatu terapi dibandingkan terapi yang paling baik, yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (DiPiro *et al* 2005).

$$\text{ICER} = \frac{\text{Biaya A(\$)} - \text{Biaya B(\$)}}{\text{Efek A(\$)} - \text{Efek B(\$)}}$$

Tabel 5. Penggolongan Alternatif berdasarkan Efektivitas Biaya

Efektivitas biaya	Biaya lebih rendah	Biaya sama	Biaya lebih tinggi
Efektivitas lebih rendah	A (Perlu perhitungan RIEB)	B (Didominasi)	C (Didominasi)
Efektivitas sama	D (Didominasi)	E (Seimbang)	F (Didominasi)
Efektivitas lebih tinggi	G (Didominasi)	H (Didominasi)	I (Perlu perhitungan RIEB)

Sumber : Rascati., 2009

Pada posisi dominasi (kolom G, D, dan H), jika suatu intervensi kesehatan menawarkan efektivitas lebih tinggi dengan biaya lebih rendah (kolom G) atau efektivitas lebih tinggi dengan biaya sama (kolom H), dan efektivitas yang sama dengan biaya lebih rendah (kolom D), maka akan terpilih sehingga tidak perlu dilakukan AEB.

Pada posisi dominasi (kolom C, B, dan F), jika efektivitas lebih rendah dengan biaya lebih tinggi, dan efektivitas lebih rendah dengan biaya sama (kolom B), atau efektivitas sama dengan biaya lebih tinggi (kolom F), maka tidak perlu dilakukan perhitungan AEB.

Pada posisi seimbang (kolom E), adalah sebuah intervensi yang menawarkan efektivitas yang sama dan biaya yang sama masih dapat

untuk dipilih apabila lebih mudah diperoleh dan/atau cara pemakaiannya lebih memungkinkan kepatuhan oleh pasien. Oleh karena itu, dalam posisi ini ada faktor lain yang perlu dipertimbangkan, antara lain : kebijakan, ketersediaan, aksesibilitas, dll.

Posisi yang memerlukan pertimbangan efektivitas biaya (kolom A dan I), jika suatu intervensi kesehatan menawarkan efektivitas yang lebih rendah dengan biaya yang lebih rendah pula (kolom A) atau menawarkan efektivitas yang lebih tinggi dengan biaya yang lebih tinggi, maka diperlukan perhitungan RIEB.

II.2.4.3 Analisis Utilitas Biaya

Pada penggunaan metode AUB hampir sama dengan metode AEB tetapi hasilnya dinyatakan dengan utilitas yang berhubungan dengan peningkatan kualitas atau perubahan kualitas akibat intervensi kesehatan yang dilakukan. Adapun beberapa istilah yang digunakan dalam metode AUB, yaitu :

1. Utilitas (*utility*), adalah unit utilitas yang digunakan dalam metode farmakoekonomi yang biasanya “jumlah tahun yang disesuaikan” (JKTD) atau *quality-adjusted life years (QALY)*
2. Kualitas hidup (*quality of life, QOL*), merupakan kualitas hidup yang diukur dengan menggunakan dua pendekatan yaitu pendekatan durasi (*duration of life*) dan pendekatan kualitas (*quality of life*) (Bootman, et al., 2005)

3. *QALY (quality-adjusted life years)* atau JKTD merupakan suatu hasil dari suatu intervensi yang diharapkan dengan berhubungan erat dengan kualitas hidup.

II.2.4.4 Analisis Manfaat Biaya

Metode analisis ini menghendaki adanya perhitungan secara ekonomi terhadap manfaat yang diperoleh dari suatu intervensi pengobatan, karenanya antara biaya dan manfaat dari suatu pengobatan harus ekuivalen dalam ukuran nilai uang. Analisis ini sangat bermanfaat pada kondisi antara manfaat dan biaya mudah dikonversi ke dalam bentuk rupiah. Pengukuran dapat dilakukan dengan menghitung jumlah episode penyakit yang dapat dicegah, kemudian dibandingkan dengan biaya kalau program kesehatan dilakukan. Makin tinggi ratio *benefit : cost*, maka program makin menguntungkan. Metode ini juga digunakan untuk meneliti pengobatan tunggal. Jika rasionya lebih dari satu, maka pengobatan dianggap bermanfaat karena ini berarti manfaatnya lebih besar dari biayanya. CBA merupakan analisis yang paling komprehensif dan sulit untuk dilakukan. Berbeda dengan CEA yang menggunakan efek terapeutik sebagai outcome atau CUA yang menggunakan kualitas hidup, maka CBA menggunakan nilai uang dalam mengukur benefit, Namun kekurangan dari metode ini yaitu hal-hal yang termasuk dalam manfaat (benefit) tidak dapat dihitung dalam bentuk angka (Dirjen Binfar & Alkes, 2013).