

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Epidemiologi

2.1.1 Definisi Epidemiologi

Epidemiologi adalah ilmu yang mempelajari tentang sifat, penyebab, pengendalian, dan faktor-faktor yang mempengaruhi frekuensi dan distribusi penyakit, kecacatan dan kematian dalam populasi manusia. Epidemiologi juga merupakan metode investigasi yang digunakan untuk mendeteksi penyebab atau sumber dari penyakit, sindrom, kondisi atau risiko yang menyebabkan penyakit, cedera, cacat atau kematian dalam suatu kelompok manusia. Ilmu ini meliputi pemberian ciri pada distribusi status kesehatan, penyakit, atau masalah kesehatan masyarakat lainnya berdasarkan usia, jenis kelamin, ras, geografi, agama, pendidikan, pekerjaan, perilaku, waktu, tempat, orang dan sebagainya. (Timmreck, 2004).

Seorang ahli epidemiologi sering kali dianggap sebagai seorang “detektif penyakit dan epidemi”. Tugas ahli epidemiologi adalah menentukan ada tidaknya kenaikan atau penurunan faktor-faktor risiko selama berbagai periode waktu, hari, bulan, dan tahun. Tugas lainnya adalah mencakup penentuan apakah suatu daerah atau lokasi tertentu mengalami peningkatan atau penurunan pada masalah kesehatan dibandingkan dengan wilayah lainnya. Selanjutnya adalah berfokus pada karakteristik manusia yang terlibat dan apakah karakteristik itu berbeda atau sama dengan beberapa hal. Dengan kata lain seorang ahli epidemiologi sangat berkepentingan dengan aspek waktu, tempat, dan orang dari suatu kejadian penyakit, cacat, ketidakmampuan, dan kematian. Distribusi kondisi patologi dari populasi manusia atau faktor-faktor yang mempengaruhi distribusi tersebut, semuanya menjadi subjek yang dibahas dalam epidemiologi. (Timmreck, 2004)

Universitas Indonesia

2.1.2 Tujuan Epidemiologi

Menurut Lilienfeld dan Lilienfeld dalam Timmreck 2004, ada tiga tujuan umum studi epidemiologi. Berikut adalah tiga tujuan epidemiologi yang sudah diperbaharui:

1. Untuk menjelaskan tentang etiologi (studi tentang penyebab penyakit) satu penyakit atau sekelompok penyakit, kondisi, gangguan, defek, ketidakmampuan, sindrom, atau kematian melalui analisis terhadap data medis dan epidemiologi dengan menggunakan manajemen informasi sekaligus informasi yang berasal dari setiap bidang atau disiplin ilmu yang tepat, termasuk ilmu sosial dan perilaku;
2. Untuk menentukan apakah data epidemiologi yang ada memang konsisten dengan hipotesis yang diajukan dan dengan ilmu pengetahuan, ilmu perilaku, dan ilmu biomedis yang terbaru;
3. Untuk memberikan dasar bagi pengembangan langkah-langkah pengendalian dan prosedur pencegahan bagi kelompok populasi yang berisiko, dan untuk pengembangan langkah-langkah dan kegiatan kesehatan masyarakat yang diperlukan; yang kesemuanya itu akan digunakan untuk mengevaluasi keberhasilan langkah-langkah, kegiatan, dan program intervensi.

2.1.3 Ruang Lingkup dan Penerapan Epidemiologi

Dalam sejarahnya, epidemiologi dikembangkan dengan menggunakan epidemi penyakit menular sebagai suatu model studi. Landasan epidemiologi masih berpegang pada model penyakit, metode dan pendekatannya. Hal tersebut masih berlaku sampai pada masa modern ini. (Timmreck, 2004)

Dewasa ini, epidemiologi sudah terbukti efektif dalam mengembangkan hubungan sebab akibat pada kondisi-kondisi noninfeksius seperti penyalahgunaan obat, bunuh diri, kecelakaan lalu lintas, keracunan zat kimia, kanker, dan penyakit

Universitas Indonesia

jantung. Area epidemiologi penyakit kronis dan penyakit perilaku merupakan cabang ilmu epidemiologi yang paling cepat berkembang. (Timmreck, 2004)

Sebagai metode investigasi, epidemiologi merupakan landasan bidang kesehatan masyarakat dan pengobatan pencegahan. Epidemiologi digunakan untuk menentukan kebutuhan akan program-program pengendalian penyakit, untuk mengembangkan program pencegahan dan kegiatan perencanaan layanan kesehatan, serta untuk menetapkan pola penyakit endemik, epidemik, dan pandemik. (Timmreck, 2004)

2.1.4 Manfaat Epidemiologi

Terdapat tujuh manfaat epidemiologi dalam bidang kesehatan masyarakat, diantaranya:

1. Untuk mempelajari riwayat penyakit
 - Epidemiologi mempelajari tren penyakit untuk memprediksi tren penyakit yang mungkin akan terjadi.
 - Hasil penelitian epidemiologi dapat digunakan dalam perencanaan pelayanan kesehatan dan kesehatan masyarakat.
2. Diagnosis masyarakat
 - Epidemiologi memberikan gambaran penyakit, kondisi, cedera, gangguan, ketidakmampuan, defek/cacat apa saja yang menyebabkan kesakitan, masalah kesehatan, atau kematian dalam suatu komunitas atau wilayah.
3. Mengkaji risiko yang ada pada setiap individu karena mereka dapat mempengaruhi kelompok maupun populasi
 - Epidemiologi memberikan gambaran faktor risiko, masalah, dan perilaku apa saja yang dapat mempengaruhi kelompok atau populasi.

Universitas Indonesia

- Setiap kelompok dikaji dengan melakukan pengkajian terhadap faktor risiko dan menggunakan teknik pemeriksaan kesehatan misalnya, risiko kesehatan, pemeriksaan, skrining kesehatan, tes kesehatan, pengkajian penyakit, dan sebagainya.

4. Pengkajian, evaluasi, dan penelitian

- Sebaik apa pelayanan kesehatan masyarakat dan pelayanan kesehatan dalam mengatasi masalah dan memenuhi kebutuhan populasi atau kelompok.
- Untuk mengkaji keefektifan, efisiensi, kualitas, kuantitas, akses, ketersediaan layanan untuk mengobati, mengendalikan atau mencegah penyakit, cedera, ketidakmampuan atau kematian.

5. Melengkapi gambaran klinis

- Proses identifikasi dan diagnosis untuk menetapkan bahwa suatu kondisi memang ada atau bahwa seseorang memang menderita penyakit tertentu.
- Menentukan hubungan sebab akibat, misalnya radang tenggorokan dapat menyebabkan demam rematik.

6. Identifikasi sindrom

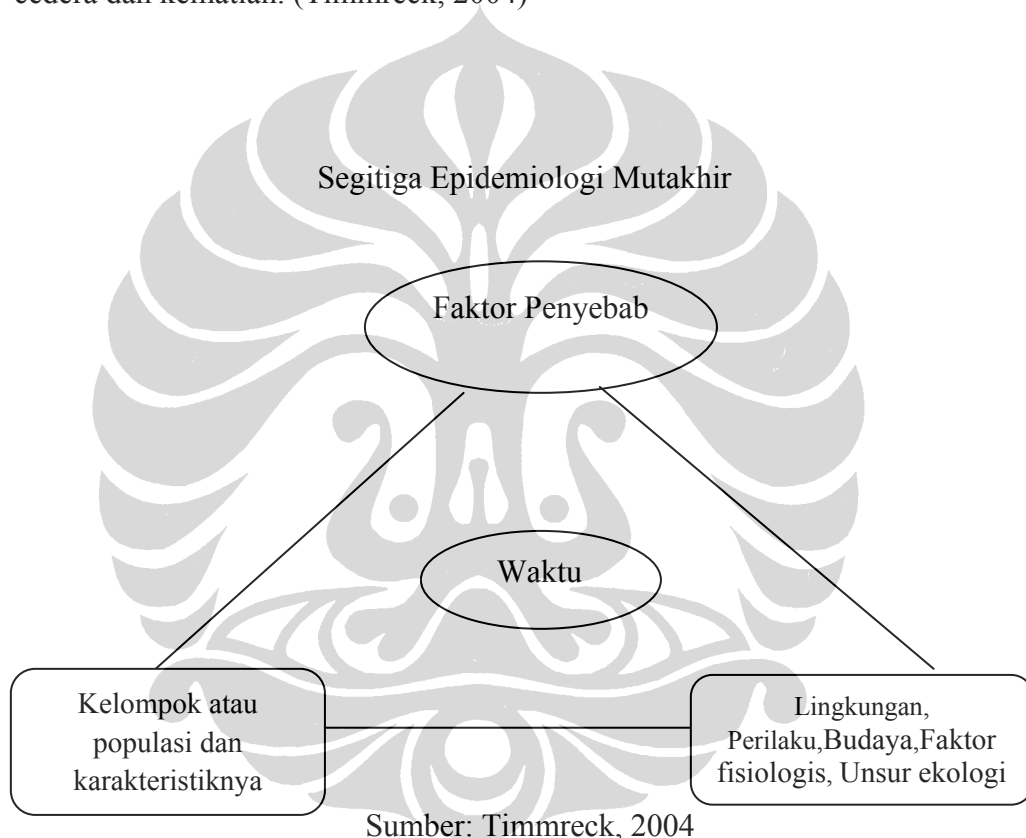
- Membantu menyusun dan menetapkan kriteria untuk mendefinisikan sindrom, misalnya sindrom Down, SIDS (Sudden Infant Death Syndrom), dst.

7. Menentukan penyebab dan sumber penyakit

Temuan epidemiologi memberikan manfaat untuk memungkinkan dilakukannya pengendalian, pencegahan, dan pemusnahan penyebab penyakit, kondisi, cedera, ketidakmampuan, atau kematian. (Timmreck, 2004)

2.1.5 Segitiga Epidemiologi Mutakhir

Segitiga epidemiologi mutakhir merupakan model baru yang digunakan untuk mencakup semua aspek dalam penyakit menular maupun penyakit tidak menular, dan agar dapat digunakan bersama penyebab kematian, kondisi, gangguan, defek, serta kematian saat ini. Dengan demikian perilaku, faktor-faktor gaya hidup, penyebab di lingkungan, unsur ekologi, faktor fisik, dan penyakit kronis harus dapat diperhitungkan. Segitiga epidemiologi mutakhir ini belum sepenuhnya lengkap. Namun, model ini dapat memperlihatkan bahwa banyak faktor yang berkontribusi dalam kejadian penyakit dan kesakitan di masyarakat. Konsep agen digantikan dengan faktor penyebab, yang menyiratkan perlunya dilakukan identifikasi terhadap faktor penyebab, ketidakmampuan, cedera dan kematian. (Timmreck, 2004)



Dalam epidemiologi terdapat 2 jenis studi yaitu studi analitik dan studi observasional. Salah satu subtype dari studi observasional adalah studi deskriptif. Studi deskriptif merupakan riset epidemiologi yang bertujuan menggambarkan pola distribusi penyakit dan determinan penyakit menurut populasi, letak

geografik, dan waktu. Penelitian dilakukan pada unit individu dan populasi. Disain studi yang digunakan untuk tingkat individu salah satunya adalah studi serial kasus (*Case Series*). Serial kasus adalah kumpulan laporan kasus dari beberapa individu, yang terjadi dalam periode waktu yang pendek. Disain studi ini digunakan untuk mengidentifikasi awal terjadinya suatu penyakit dan untuk menghasilkan suatu hipotesis. Serial kasus biasanya dipakai untuk kasus yang jarang. Sebagai contoh, pada tahun 1974 Creech dan Johnson melaporkan bahwa ada 3 orang yang menderita angiokarsinoma hati pada pekerja yang terpapar vinyl chlorida. Kemudian dilakukan penelusuran terhadap 3 kasus ini dan dihasilkan suatu hipotesis bahwa pekerjaan yang menyebabkan keterpaparan terhadap vinyl klorida diduga berhubungan dengan angiokarsinoma hati. Manfaat lain dari serial kasus adalah untuk menghasilkan pengakuan terhadap adanya penyakit baru dan juga dapat menggambarkan kasus tersebut berdasarkan karakteristik yang ada pada individu. (Hennekens et al, 1987).

Secara ringkas segitiga epidemiologi di atas menggambarkan variabel-variabel epidemiologi yang terdiri dari variabel orang, tempat, dan waktu. Variabel orang merupakan variabel yang berfokus pada beberapa karakteristik demografi utama dari aspek manusia diantaranya usia, jenis kelamin, ras/etnik, status perkawinan, pekerjaan, dan lain-lain yang sesuai atau berimplikasi pada penelitian yang dilakukan. Variabel tempat dapat dilihat dari penempatan penyakit, kondisi, kesakitan dan pengklasterannya pada peta serta penggunaan perangkat terkait lainnya untuk menempatkan berbagai kasus penyakit. Variabel waktu merupakan elemen dasar dalam ukuran epidemiologi dan sebagai pertimbangan dasar dalam investigasi digunakan untuk mengetahui penyebab penyakit, ketidakmampuan, dan kondisi. (Timmreck, 2004)

Variabel-variabel epidemiologi tersebut dapat dilihat pada pola suatu kejadian penyakit. Sebagai contoh adalah penyakit leukemia. Kasus leukemia dapat dilihat distribusinya berdasarkan variabel orang, tempat, dan waktu.

Berdasarkan karakteristik sosiodemografi (variabel orang), leukemia pada umumnya terjadi pada usia di bawah 15 tahun puncaknya terjadi pada umur 2-5

tahun, kasus lebih banyak terjadi pada laki-laki daripada perempuan. Dari penelitian yang dilakukan di Amerika ditemukan bahwa leukemia lebih banyak terjadi pada anak dengan ras kaukasoit (kulit putih) dibandingkan dengan ras lain. (Gurney et al, 1995; Belson et al, 2007)

Berdasarkan variabel waktu, kejadian leukemia dapat dilihat berdasarkan angka ketahanan hidup (*survival rate*). Dengan mengikuti perjalanan penyakit dapat diketahui berapa lama pasien dapat bertahan hidup dan faktor apa saja yang mempengaruhi lama tidaknya seorang pasien bertahan hidup. Misalnya angka ketahanan hidup 5 tahun merupakan angka yang dipakai agar seorang pasien dapat dinyatakan sembuh dari leukemia. (Kleinbaum et al, 1982)

Variabel tempat berkaitan dengan lokasi sumber penyakit secara geografis, lokasi saat terjadinya infeksi, atau terjadinya cedera dan pengklasteran kasus. Contoh kasus leukemia yang dihubungkan dengan ledakan bom di Hiroshima dan Nagasaki pada perang dunia II. Tingkat risiko leukemia pada orang yang tinggal 1.000 m dari daerah ledakan bom atom di Hiroshima dan Nagasaki, Jepang 20 kali lipat lebih tinggi dibandingkan populasi umum (di luar daerah tersebut). (Manhoney, 1955). Sementara di Amerika Serikat pada tahun 1950-an terdapat perbedaan angka kematian karena leukemia antara negara bagian barat Amerika dengan negara bagian lainnya. (Ross, 1994).

Kejadian lain adalah bencana radioaktif Chernobyl yaitu kejadian rusaknya reaktor kapal yang mengeluarkan bahan radioaktif seperti iodine, cesium, dan strontinum. Radioaktif ini mengkontaminasi tanah, air, dan tanaman pada sebagian besar wilayah Eropa timur. Negara Belarus, Rusia, dan Ukraina adalah negara yang paling banyak terkontaminasi. Negara-negara ini menjadi tempat dimana banyak ditemukan kasus leukemia. (Mahoney et al, 2004)

2.2 Leukemia

2.2.1 Definisi Leukemia

Leukemia adalah penyakit keganasan sel darah yang berasal dari sumsum tulang, ditandai dengan proliferasi sel-sel darah putih dengan manifestasi adanya sel-sel abnormal dalam darah tepi. Pada leukemia ada gangguan dalam pengaturan sel leukosit. Sel leukosit dalam darah berproliferasi secara tidak terkendali dan fungsinya pun menjadi tidak normal. Oleh karena proses tersebut fungsi-fungsi lain dari sel darah normal juga jadi terganggu hingga menimbulkan gejala leukemia. (Permono, 2005)

Peristiwa genetik yang berperan pada transformasi keganasan terjadi akibat perubahan fungsi onkogen, oleh karena gen tersebut menyandi protein yang berperan untuk proliferasi dan diferensial sel. Selain itu terjadinya keganasan dapat disebabkan oleh gangguan delesi atau mutasi tumor *suppressor genes* yang kerjanya menghambat pembelahan dan proliferasi sel. Oleh karena itu dalam keadaan normal harus terdapat keseimbangan antara fungsi tumor *suppressor genes*. Leukemia granulositik akut dapat berasal dari CFU-GEMM atau prekursor mieloid yang mempunyai kemampuan kelainan kongenital, berdiferensiasi menjadi seri eritroid, granulosit, monosit dan megakariosit. (Mughal et al, 2006)

Diagnosis leukemia akut ditegakkan atas anamnesis, gejala klinik, pemeriksaan klinis, dan laboratorium, diagnosis leukemia akut biasanya dimulai dari keluhan pucat, demam dan pendarahan. Pada pemeriksaan fisik gejala klinik akibat proliferasi maligna sel leukemik yang mendesak jaringan hematopoietik sumsum tulang yang normal serta infiltrasi sel leukemik tersebut ke jaringan atau organ tubuh lain. Akibat penekanan sel hematopoietik yang normal tersebut dijumpai tanda anemia, granulositopenia dan trombositopenia berupa pucat, demam akibat infeksi dan manifestasi perubahan.

Leukemia dapat dideskripsikan sebagai jenis kanker yang mengalami perubahan bentuk ketika proses pematangan sel terjadi. Bentuk awal sel dimana semua sel yang diperoleh disebut *hemopoietic stem sel*. Stem sel biasanya

Universitas Indonesia

ditemukan dalam sumsum tulang yang memiliki kemampuan untuk berkembang menjadi bentuk lain dari prekursor lymphoid, dimana normalnya biasanya berkembang menjadi limfositik atau mielositik precursor. Mielositik akan berubah menjadi granulosit atau monosit.

2.2.2 Jenis Leukemia

Leukemia atau disebut kanker darah merupakan pertumbuhan sel darah yang tidak normal pada sel darah putih. Leukemia dapat dibagi 4 yaitu:

1. Leukemia limfositik akut (LLA)

Leukemia Limfositik Akut (LLA) adalah suatu penyakit yang berakibat fatal, dimana sel-sel yang dalam keadaan normal berkembang menjadi *limfosit* berubah menjadi ganas dan dengan segera akan menggantikan sel-sel normal di dalam sumsum tulang. LLA merupakan leukemia yang paling sering terjadi pada anak-anak. Leukemia jenis ini merupakan 25% dari semua jenis kanker yang mengenai anak-anak di bawah umur 15 tahun. Paling sering terjadi pada anak usia antara 3-5 tahun, tetapi kadang terjadi pada usia remaja dan dewasa. (dharmais, n.d.)

LLA 5 kali lebih sering daripada LMA dengan perkiraan 70-80% leukemia pada anak merupakan leukemia jenis LLA. (Gurney et al, 1995; Pui 1997, 2000; Zipf et al, 2000). Selain itu LLA juga memiliki tingkat kesembuhan kira-kira 75-80%. (Pui et al, 2003).

1. Leukemia mielositik akut (LMA)

LMA lebih sering terjadi pada dewasa daripada anak-anak. kejadian leukemia jenis LMA biasanya tidak lebih dari 5%. Tipe ini dahulunya disebut leukemia nonlimfositik akut. (Tivey, 2009). Berdasarkan tingkat kesembuhan, leukemia jenis LMA memiliki tingkat kesembuhan sebesar 40-45%. (Pui et al, 2003).

3. Leukemia limfositik kronis (LLK)

Leukemia Limfositik Kronik (LLK) ditandai dengan adanya sejumlah besar limfosit (salah satu jenis sel darah putih) matang yang bersifat ganas dan pembesaran kelenjar getah bening. Lebih dari 3/4 penderita berumur lebih dari 60 tahun, dan 2-3 kali lebih sering menyerang pria. (dharmais, n.d.)

4. Leukemia mielositik kronis (LMK)

Leukemia Mielositik (*mieloid, mielogenous, granulositik*, LMK) adalah suatu penyakit dimana sebuah sel di dalam sumsum tulang berubah menjadi ganas dan menghasilkan sejumlah besar *granulosit* (salah satu jenis sel darah putih) yang abnormal.

Penyakit ini bisa mengenai semua kelompok umur, baik pria maupun wanita, tetapi jarang ditemukan pada anak-anak berumur kurang dari 10 tahun. (dharmais, n.d.). Insidens LMK (Leukemia Mielositik Kronik) banyak pada kelompok usia 55 tahun ke atas juga seperti pada jenis LLK. (leukemia-lymphoma.org)

LMK sering terdiagnosis pada pemeriksaan darah rutin. Jumlah sel darah putih sangat tinggi, mencapai 50.000-1.000.000 sel/mikroliter darah (normal kurang dari 11.000). Pada pemeriksaan mikroskopik darah, tampak sel darah putih muda yang dalam keadaan normal hanya ditemukan di dalam sumsum tulang. Jumlah sel darah putih lainnya (eosinofil dan basofil) juga meningkat dan ditemukan bentuk sel darah merah yang belum matang. Untuk memperkuat diagnosis dilakukan pemeriksaan untuk menganalisa kromosom atau bagian dari kromosom. Analisa kromosom hampir selalu menunjukkan adanya penyusunan ulang kromosom. Sel leukemik selalu memiliki kromosom Filadelfia dan kelainan penyusunan kromosom lainnya. (dharmais, n.d.)

2.2.3 Faktor Risiko Leukemia

Sampai saat ini belum diketahui apa yang menjadi penyebab terjadinya leukemia pada manusia, namun ada beberapa faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian leukemia. Belson et al (2007) menguraikan beberapa faktor risiko leukemia yang didapatkan dari berbagai penelitian yang ada. Faktor risiko tersebut adalah faktor lingkungan seperti radiasi ionisasi, hydrocarbon, zat-zat kimia, pestisida, alkohol, rokok. Faktor lain adalah faktor genetik yaitu riwayat keluarga, ketidaknormalan gen, dan translokasi kromosom. Leukemia juga dipengaruhi Human T-cell Leukemia Virus-1 (HTLV-1), etnis, jenis kelamin, umur, dan variabel lain seperti riwayat reproduksi ibu (umur ibu saat melahirkan), serta karakteristik kelahiran (berat lahir, urutan lahir). Selain faktor-faktor tersebut ada beberapa faktor lain yang mempengaruhi leukemia yaitu medan magnet, vitamin K, marijuana, Diet. (Ross et al, 1994; Belson et al, 2007)

2.2.3.1 Bahan kimia

Belson et al (2007) menguraikan bahwa bahan-bahan kimia yang pada umumnya kebanyakan berhubungan dengan leukemia anak adalah hidrokarbon dan pestisida. Beberapa studi membuktikan adanya hubungan antara leukemia dan keterpaparan langsung dengan bahan-bahan kimia tersebut (misalnya pestisida yang digunakan di rumah tangga) (Freedman et al. 2001; Lowengart 1987). Faktor kedua adalah pakaian yang dipakai orangtua saat bekerja (pekerjaan yang berhubungan dengan hidrokarbon) digunakan sampai ke rumah (Buckley et al, 1989). Hidrokarbon merupakan bahan organik yang terdiri dari karbon dan hidrogen, dan terdapat dalam bensin. Hidrokarbon juga banyak ditemukan dalam rumah tangga dan produk industri seperti cat, tinta, dan bahan pelarut yang digunakan untuk melarutkan bahan kimia lain.

Bahan lain adalah benzen yang sering terdapat pada cat, minyak motor dan plastik. Benzen memiliki hubungan yang kuat dengan kejadian leukemia khususnya LMA. (Rinsky, 1981). Sementara untuk pestisida, banyak studi yang membuktikan adanya hubungan antara pestisida dan kejadian leukemia

Universitas Indonesia

anak. Akan tetapi banyak keterbatasan dari setiap studi karena menggunakan pestisida yang tidak spesifik, tidak jelas seberapa banyak terpapar, dan kemungkinan bias. (Belson et al, 2007)

Beberapa studi menghasilkan bahwa anak yang terpapar pestisida memiliki risiko untuk terkena leukemia lebih tinggi dibandingkan dengan orang dewasa. Hal ini menunjukkan bahwa anak lebih sensitif terhadap bahan karsinogen daripada orang dewasa (National Research Council, 1993; Zahm and Ward, 1998). Kebanyakan anak-anak terpapar pestisida adalah dari rumah, rumput, dan kebun (Grossman, 1995). Sumber lain adalah wilayah pertanian, makanan yang terkontaminasi, dan pekerjaan orangtua yang berhubungan dengan pestisida. Daniel et al (1997) menuliskan bahwa pekerjaan orangtua yang berhubungan pestisida (misalnya petani) dapat meningkatkan risiko kanker pada anak, sedangkan penggunaan pestisida di rumah tangga juga memiliki asosiasi dengan leukemia anak. Sementara penelitian epidemiologi di Perancis, untuk pertama kalinya ditemukan bahwa ada hubungan antara obat serangga dengan leukemia anak jenis LLA & LMA. (Belson et al, 2007; Ross, 1994)

2.2.3.2. Radisi Ionisasi

Radiasi ion merupakan salah satu faktor risiko terjadinya leukemia, khususnya jenis LMA. (Mahoney et al, 2004). Besarnya risiko tergantung dari tingkat radiasi, waktu keterpaparan, dan umur orang yang terpapar. Sudah ada studi yang membuktikan bahwa ada hubungan antara tingkat radiasi dengan kejadian leukemia (Miller, 1967; Moloney, 1955). Contohnya, tingkat leukemia pada orang yang tinggal 1.000 m dari daerah ledakan bom atom di Hiroshima dan Nagasaki, Jepang 20 kali lipat lebih tinggi dibandingkan populasi umum (di luar daerah tersebut). (Manhoney, 1955). Pengaruh keterpaparan radiasi ionisasi pada anak kemungkinan bisa terjadi pada saat dalam kandungan atau setelah lahir dan keterpaparan paternal (ayah) terhadap fasilitas nuklir. Beberapa studi epidemiologi menemukan bahwa ada hubungan antara leukemia anak dengan keterpaparan radiasi

ionisasi pada ayah si anak di tempat kerja sebelum pembuahan atau sesudah pembuahan. (Belson et al, 2007)

Leukemia Mielositik Kronik (LMK) merupakan jenis leukemia anak yang faktor etiologinya adalah radiasi ionisasi. Insiden leukemia banyak ditemukan pada ahli radiologi (pada orang dewasa) dan orang-orang yang melakukan terapi radiasi untuk pengobatan berbagai penyakit. Akan tetapi paparan radiasi jarang ditemukan pada anak penderita leukemia jenis LMK. (Pizzo dan Poplack, 2002)

2.2.3.3 Radiasi Non-Ionisasi

Radiasi medan elektromagnetik merupakan radiasi yang bersifat non-ionisasi. Radiasi ini terdiri dari medan magnet dan medan listrik yang berperan dalam meningkatkan risiko leukemia. Beberapa penelitian menemukan bahwa keterpaparan terhadap medan elektromagnetik memiliki hubungan dengan leukemia pada anak (Ross et al, 1994; Kyle, 2001).

Jaringan saluran udara tegangan tinggi (SUTT) dan saluran udara tegangan ekstra tinggi (SUTET) memancarkan radiasi medan elektromagnetik berupa medan magnet (MM) dan medan listrik (ML). Hasil penelitian oleh 28 orang ilmuwan yang dikoordinir oleh *United States National Institute of Environmental Health Sciences* (NIEHS), pada Juli 1998, 19 orang ilmuwan menyatakan bahwa: “medan elektromagnetik pada frekuensi rendah adalah *possible carcinogens*”. (Disitir oleh Musadad et al, 2006).

2.2.3.4 Alkohol

Konsumsi alkohol selama hamil dapat meningkatkan risiko leukemia jenis LMA. (Shu et al, 1996; Van Duijn et al, 1994). Shu et al (1996) menguji pengaruh konsumsi alkohol terhadap peningkatan risiko leukemia anak, mulai 1 bulan sebelum kehamilan sampai selama masa kehamilan. Risiko LMA dengan konsumsi alkohol selama kehamilan hampir 2 kali dari LLA. (Belson et al, 2007)

2.2.3.5 Faktor genetik

Faktor genetik merupakan salah satu faktor risiko leukemia anak. Miller (1967) menyatakan bahwa untuk anak yang memiliki saudara kembar menderita leukemia sebelum umur 7 tahun memiliki risiko 2 kali lebih tinggi dibandingkan dengan anak yang tidak memiliki saudara kembar penderita leukemia. Bukan hanya saudara kembar, tetapi orang yang memiliki keluarga dekat (anak, saudara kandung atau orangtua) sebagai penderita leukemia juga memiliki risiko 2 sampai 4 kali lebih besar untuk terkena leukemia dibandingkan dengan mereka yang tidak memiliki riwayat keluarga leukemia dalam keluarga. Faktor lain adalah kelainan genetik seperti kromosom yang abnormal pada penderita Down's syndrom, dapat meningkatkan risiko leukemia pada anak. (Belson et al, 2007)

2.2.3.6 Human T-cell Leukemia Virus-1 (HTLV-1)

HTLV-1 adalah virus yang menyebabkan human T-cell leukemia. Meskipun demikian, tidak ada penelitian kedokteran yang menyatakan bahwa virus ini dapat ditularkan dengan kontak biasa. (www.webmd.com)

2.2.3.7 Riwayat Reproduksi

Terdapat faktor pada orangtua yang mempengaruhi kejadian leukemia pada anak, diantaranya adalah riwayat reproduksi. Beberapa penelitian menyatakan bahwa riwayat reproduksi ibu berhubungan dengan leukemia anak. (Ross et al, 1994). Ibu yang pernah keguguran sebanyak dua kali atau lebih memiliki risiko 25 kali lebih tinggi dibandingkan dengan anak yang ibunya tidak pernah keguguran. Penelitian tersebut dilakukan pada kasus leukemia anak dengan usia di bawah 2 tahun. (Ross et al, 1994)

Faktor lain adalah umur ibu. Umur ibu yang sudah tua saat mengandung berhubungan dengan leukemia anak khususnya jenis leukemia limfositik akut. Ibu yang mengandung pada umur > 35 tahun meningkatkan

Universitas Indonesia

risiko leukemia pada anak yang dikandung. (Ross et al, 1994; Belson et al, 2007)

2.2.3.8 Menyusui dan Leukemia pada Anak

Menyusui merupakan hal penting untuk menghasilkan imunitas pasif pada saat baru lahir, karena menyusui dapat melindungi anak dari berbagai infeksi. Para peneliti menghasilkan hipotesa bahwa menyusui menurunkan tingkat risiko terkena leukemia. Penelitian ini telah dipimpin oleh Departemen Kesehatan Amerika dan *Human Services Office on Women's Health* untuk mengevaluasi bukti-bukti dari pengaruh menyusui dengan peningkatan risiko leukemia pada anak. (Marie et al, 2005)

Terdapat beberapa penemuan studi yang diakui mengenai hubungan antara menyusui dan leukemia. Yang pertama yaitu penelitian pada 1914 anak dengan leukemia jenis LLA sebagai kasus dari Amerika Serikat, Canada, dan Australia, dimana sampel diambil secara random. Setelah dilakukan kontrol terhadap variabel ras, pendidikan, dan pendapatan keluarga, didapatkan hasil bahwa menyusui berhubungan dengan LLA. Penelitian lain oleh Beral et al (2001) dengan menggunakan desain studi case-control yang terdiri dari 1627 kasus leukemia dan 6964 kontrol di United Kingdom (UKCCS). Penelitian melibatkan anak umur 0-14 tahun dengan melihat riwayat menyusui. Hasil yang didapatkan adalah terdapat hubungan antara lamanya menyusui dengan kejadian leukemia. Anak yang disusui > 6 bulan terlihat lebih rendah risikonya dibandingkan dengan anak < 6 bulan. (Marie et al, 2005)

2.2.3.9 Tingkat ekonomi & Leukemia

Alasan utama rendahnya angka ketahanan hidup bagi penderita leukemia (khususnya LLA) di negara berkembang adalah karena penolakan pengobatan. Ini bisa dihubungkan dengan sosial ekonomi orang tua, pendapatan dan pendidikan orangtua, dan metode pengobatan di sebuah RS di Indonesia. Sebuah penelitian dilakukan dari Januari 1997 sampai Agustus 2002 pada 164 pasien yang didiagnosa sebagai penderita leukemia LLA di RS Dr. Sardjito Yogyakarta. Hasilnya adalah 32% pasien menolak sebelum memulai pengobatan, 44% pada masa induksi, 14% pada masa konsolidasi,

Universitas Indonesia

4% pada masa reinduksi, dan 7% selama masa pemeliharaan. Alasan penolakan pengobatan 95% karena kesulitan ekonomi, 2% karena efek yang tidak cocok, 2% takut berobat dan lebih memilih pengobatan tradisional, 2% karena masalah keluarga, dan 2% lainnya tidak diketahui penyebabnya. Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah bahwa ketahanan hidup pasien leukemia LLA di negara berkembang dapat meningkat jika masalah yang berhubungan dengan finansial dan pendidikan orangtua serta sikap tim dokter dalam pengobatan dan *follow-up* dapat menunjukkan perbaikan. (Mostert et al, 2006)

Dari hasil penelitian tersebut juga didapatkan bahwa pengobatan berbeda secara signifikan antara pasien yang berbeda terkait sosial ekonominya diantara keluarga yang miskin 47% menolak untuk berobat sementara keluarga sejahtera (makmur) hanya 2% yang menolak untuk berobat. Walaupun pasien yang miskin dan sejahtera memiliki hak yang sama namun perlakuan sang penyedia pengobatan berbeda. Pasien yang miskin menerima perhatian yang kurang dari lingkungan. Hirarki sosial yang kuat sering menghalangi komunikasi dengan dokter, akibatnya mengurangi pengertian orangtua mengenai kebutuhan pengobatan selanjutnya. Kebanyakan pasien miskin tidak mengusahakan pengobatan karena tidak mampu membayar biaya pengobatan. Biasanya juga tidak ada sistem *follow-up* untuk deteksi dan menghubungi pasien yang *drop-out*. Penyedia pelayanan kesehatan tidak menaruh perhatian penuh terhadap sikap dan kemampuan berkomunikasi yang baik, dimana hal itu sangat penting untuk menjamin pemenuhan kebutuhan pasien dan orangtua. (Mostert et al, 2006)

2.2.3.10 Penggunaan bahan kimia di Rumah Tangga dan Leukemia

Penggunaan bahan kimia di dalam rumah tangga menjadi faktor yang meningkatkan risiko leukemia pada anak. Salah satu penelitian memaparkan tentang faktor risiko yang berhubungan dengan LLA & LMA pada anak Down's syndrom di Amerika Serikat atau Canada. Ibu dari 158 anak dengan Down's syndrom dan leukemia akut yang didiagnosa antara Januari 1997 dan Oktober 2002 dan ibu dari 173 anak Down's syndrom tanpa leukemia yang diwawancara lewat telepon. Hubungan positif didapatkan antara LLA dengan ibu yang terpapar pembasmi hama untuk tanaman, dengan pestisida (pembasmi serangga), dan dengan bahan kimia (cat, zat pewarna, dan bensin). Dari hasil ini diduga bahwa paparan bahan kimia di rumah tangga memiliki peran dalam peningkatan LLA pada anak dengan Down's syndrom. (Alderton et al, 2006).

2.2.3.11 Down's syndrom & Leukemia

Hubungan antara leukemia dan Down's syndrom telah ditemukan lebih dari 50 tahun. Dari beberapa studi menyatakan bahwa pasien Down's syndrom memiliki risiko 10-20 kali lebih tinggi daripada populasi umum. Proporsi leukemia jenis LLA dan non-LLA dari pasien Down's syndrom adalah sama dengan non-Down's syndrom pada tingkat umur yang sama. Beberapa kasus dilaporkan dimana leukemia, Down's syndrom, dan aberasi kromosom lainnya terdapat dalam satu keluarga. Kemungkinan mekanisme terjadinya leukemia pada penderita Down's syndrom meliputi sistem organ, sel, kromosom, atau DNA (Fong & Brodeur, 1987).

2.2.4 Gejala Klinis Leukemia

Seperti sel darah yang lain, sel leukemia mengalir ke seluruh organ tubuh melalui sirkulasi darah. Gejala timbul tergantung banyaknya sel abnormal yang ada atau beredar. Beberapa gejala umum leukemia adalah demam atau berkeringat pada malam hari, sering menderita infeksi, merasa lemas dan lelah, sakit kepala, mudah mengalami perdarahan (perdarahan gusi, perdarahan di bawah kulit, memar), nyeri

Universitas Indonesia

pada tulang dan persendian, bengkak serta tidak nyaman pada perut, pembengkakan kelenjar limfe terutama pada leher dan ketiak, Penurunan berat badan. (www.blogdokter.net)

Gejala-gejala diatas sifatnya sangat umum artinya bahwa orang yang mengalami gejala tersebut belum tentu menderita leukemia. Beberapa penyakit infeksi dapat menimbulkan gejala serupa. Jadi bila mengalami salah satu atau beberapa gejala diatas, sebaiknya segera memeriksakan diri ke dokter. (www.blogdokter.net)

Pada stadium awal leukemia khronis, pasien malah tidak mengalami gejala apa apa. Umumnya, leukemia diketahui saat melakukan *check-up* rutin. Sedangkan pada leukemia akut, gejala timbul sangat cepat dan cenderung parah. Beberapa gejala tambahan pada leukemia akut antara lain, muntah-muntah, gelisah, dan kejang-kejang. (www.blogdokter.net).

2.2.5 Pengobatan Leukemia

Tujuan pengobatan pada pasien leukemia adalah untuk mengeradikasi sel-sel klonal leukemik dan untuk memulihkan hematopoiesis normal di dalam sumsum tulang. *Survival* jangka panjang hanya didapatkan pada pasien yang mencapai remisi komplit. Dosis kemoterapi tidak perlu diturunkan karena alasan adanya sitopenia, karena dosis yang diturunkan ini tetap akan menimbulkan efek samping berat berupa supresi sumsum tulang.

Pengobatan leukemia meliputi kuratif dan suportif. Penanganan suportif meliputi pengobatan penyakit lain yang menyertai leukemia dan pengobatan komplikasi antara lain berupa pemberian transfusi darah/trombosit, pemberian antibiotik, pemberian obat untuk meningkatkan granulosit, obat anti jamur, pemberian nutrisi yang baik, dan pendekatan/spesifik aspek psikososial. Terapi kuratif bertujuan untuk menyembuhkan leukemianya berupa kemoterapi yang meliputi induksi, remisi, intensifikasi, profilaksis susunan saraf pusat dan rumanan.

Universitas Indonesia

Klasifikasi risiko normal atau risiko tinggi, menentukan protokol kemoterapi. Saat ini di Indonesia sudah ada 2 protokol pengobatan yang lazim digunakan untuk pasien LLA yaitu protokol Nasional (Jakarta) dan protokol WKK-ALL 2000. Terapi induksi berlangsung 4-6 minggu dengan dasar 3-4 obat yang berbeda (deksametason, vinkristin, L-asparaginase dan atau antrasiklin). Kemungkinan hasil yang dapat dicapai remisi komplit, remisi parsial, atau gagal. Intensifikasi merupakan kemoterapi intensif tambahan setelah remisi komplit dan untuk profilaksi leukemia pada susunan saraf pusat. Hasil yang diharapkan adalah tercapainya perpanjangan remisi dan meningkatkan kesembuhan. Pada pasien risiko sedang dan tinggi, induksi diintensifkan guna memperbaiki kualitas remisi. Lebih dari 95% pasien akan mendapatkan remisi pada fase ini. Terapi SSP yaitu secara langsung diberikan melalui injeksi intratekal dengan obat metotreksat, sering dikombinasikan dengan infus berulang metotreksat dosis sedang (500 mg/m²) atau dosis tinggi pusat pengobatan (3-5 gr/m²). Di beberapa pasien risiko tinggi dengan umur > 5 tahun mungkin lebih efektif dengan memberikan radiasi cranial (18-24 Gy) disamping pemakaian kemoterapi sistemik dosis tinggi. (Permono, 2005)

Terapi lanjutan rumatan dengan menggunakan obat merkaptopurin tiap hari dan metotreksat sekali seminggu, secara oral dengan sitostatika lain selama perawatan tahun pertama. Lamanya terapi rumatan ini pada kebanyakan studi adalah 2-2,5 tahun dan tidak ada keuntungan jika perawatan sampai dengan 3 tahun. Dosis sitostatika secara individual dipantau dengan melihat leukosit dan atau monitor konsentrasi obat selama terapi rumatan. Pasien dinyatakan remisi komplit apabila tidak ada keluhan dan bebas gejala klinis leukemia, pada aspirasi sumsum tulang didapatkan jumlah sel blas < 5 % dari sel berinti, Hb > 12 g/dl tanpa transfusi, jumlah leukosit > 3000/ul dengan hitung jenis leukosit normal, jumlah granulosit > 2000/ul, jumlah trombosit > 100.000/ul, dan pemeriksaan cairan serebrospinal normal. Dengan terapi intensif modern, remisi akan tercapai pada 98% pasien. dua sampai 3% dari pasien anak akan meninggal dalam CCR (*Continuous Complete Remission*) dan 25-30% akan kambuh. Sebab utama kegagalan terapi adalah kambuhnya penyakit. Relaps sumsum tulang yang terjadi (dalam 18 bulan sesudah diagnosis) memperburuk prognosis (10-20% *long-term survival*) sementara relap yang terjadi kemudian setelah penghentian terapi mempunyai prognosis lebih baik, khususnya

Universitas Indonesia

relap testis dimana long-term survival 50-60%. Terapi relaps harus lebih agresif untuk mengatasi resistensi obat. Transplantasi sumsum tulang mungkin memberikan kesempatan untuk sembuh, khususnya bagi anak-anak dengan leukemia sel-T yang setelah relaps mempunyai prognosis yang buruk dengan terapi sitostatika konvensional. (Permono, 2005)

Secara keseluruhan survival setelah relaps adalah 20-40% pada seri yang berbeda. Survival meningkat dari 53% (1981-1985), sampai 68% (1986-1991) sampai dengan saat ini 81% (1992-1995). Alasan utama di balik perbaikan ini adalah lebih intensifnya terapi untuk semua kelompok risiko. (Permono, 2005)

Khusus untuk LMK pengobatan Pengobatan dianggap berhasil apabila jumlah sel darah putih dapat diturunkan sampai kurang dari 50.000/mikroliter darah. Pengobatan yang terbaik sekalipun tidak bisa menghancurkan semua sel leukemik. Satu-satunya kesempatan penyembuhan adalah dengan pencangkakan sumsum tulang. Pencangkakan paling efektif jika dilakukan pada stadium awal dan kurang efektif jika dilakukan pada *fase akselerasi* atau *krisis blast*. Obat interferon alfa bisa menormalkan kembali sumsum tulang dan menyebabkan *remisi*. Hidroksiurea per-oral (ditelan) merupakan kemoterapi yang paling banyak digunakan untuk penyakit ini. Busulfan juga efektif, tetapi karena memiliki efek samping yang serius, maka pemakaiannya tidak boleh terlalu lama. (dharmais, n.d.)

2.2.6 Klasifikasi Morfologik Leukemia Akut

Klasifikasi jenis leukemia yang termasuk golongan Leukemia Mioblastik Akut (LMA) menurut FAB (Francis, Amerika, British) adalah sebagai berikut:

M-0 leukemia mielositik akut dengan diferensiasi minimal

M-1 leukemia mielositik akut tanpa maturasi

M-2 leukemia mielositik akut dengan maturasi

M-3 leukemia promielositik hipergranular

Universitas Indonesia

M-4 leukemia mielomonositik akut

M-5 leukemia monositik akut

M-6 leukemia eritroblastik (eritroleukemia)

M-7 leukemia megakariositik akut

Dalam penelitian pada leukemia limfoblastik akut menunjukkan bahwa sebagian besar LLA (Leukemia Limfoblastik Akut) mempunyai homogenitas pada fenotip permukaan sel blas dari setiap pasien, sehingga dugaan semakin kuat bahwa populasi sel leukemia itu berasal dari sel tunggal. Oleh karena homogenitas itu maka LLA diklasifikasikan secara morfologik sebagai berikut:

L-1 terdiri dari sel-sel limfoblas kecil serupa, dengan kromatin homogen, anak inti umumnya tidak tampak dan sitoplasma sempit.

L-2 pada jenis ini sel limfoblas lebih besar tetapi ukurannya bervariasi, kromatin lebih kasar dengan satu atau lebih anak inti.

L-3 terdiri dari sel limfoblas besar, homogen dengan kromatin berbercak, banyak ditemukan anak inti serta sitoplasma yang basofilik dan bervakuolisasi.

2.2.7 Faktor Prognostik

Faktor prognostik adalah faktor yang memprediksi hasil akhir suatu penyakit. Hasil akhir tersebut dapat berupa kematian residitif. Berdasarkan faktor prognostik, pasien leukemia dapat digolongkan ke dalam risiko biasa (*standard risk*) dan risiko tinggi (*high risk*). Pasien yang tergolong risiko tinggi adalah pasien dengan jumlah leukosit lebih dari 50.000/mm³, kisaran umur kurang dari 2 tahun atau lebih dari 10 tahun. Terdapat infiltrasi mediastinum, testis, CNS, sel T. Jumlah absolut blast hari ke-8 terapi > 1.000/mm³. Sementara itu pasien risiko standard memiliki ciri-ciri yang berlawanan dengan kelompok risiko tinggi. Dalam beberapa laporan diperoleh bahwa setelah 1-2 tahun pengobatan, laki-laki lebih berisiko tinggi untuk kambuh lagi daripada perempuan. (Schmiegelow dan Gustafson, 2005).

Universitas Indonesia

Dalam Permono (2005), yang menjadi faktor prognostik pada LLA adalah sebagai berikut:

1. Jumlah leukosit awal, yaitu pada saat diagnostik ditegakkan, mungkin merupakan faktor prognosis yang bermaka tinggi. Ditemukan adanya hubungan linier antara jumlah leukosit awal dan perjalanan pasien LLA pada anak, yaitu bahwa pasien dengan jumlah leukosit > 50.000 ul mempunyai prognosis yang buruk.
2. Ditemukan pula adanya hubungan antara umur pasien saat didiagnosis dan hasil pengobatan. Pasien dengan umur di bawah 18 bulan atau di atas 10 tahun mempunyai prognosis lebih buruk dibandingkan dengan pasien berumur di antara itu. Khusus pasien di bawah umur 1 tahun atau bayi terutama di bawah 6 bulan mempunyai prognosis paling buruk.
3. Fenotip imunologis (*immunophenotype*) dari limfoblas saat diagnosis juga mempunyai nilai prognostik. Leukemia sel-B (L3 pada klasifikasi FAB) dengan antibodi “kappa” dan “lambda” pada permukaan blas diketahui mempunyai prognosis yang buruk. Dengan adanya protokol spesifik untuk sel-B, prognosinya semakin membaik. Sel-T leukemia juga mempunyai prognosis yang jelek, dan diperlakukan sebagai risiko tinggi. Dengan terapi intensif, sel-T leukemia murni tanpa faktor prognostik buruk yang lain, mempunyai prognosis yang sama dengan leukemia sel pre-B. LLA sel-T diatasi dengan protokol risiko tinggi.
4. Nilai prognostik jenis kelamin, dari berbagai penelitian sebagian besar menyimpulkan bahwa anak perempuan mempunyai prognosis yaang lebih baik dari anak laki-laki. Hal ini dikatakan karena timbulnya relaps tesis dan kejadian leukemia sel-T yang tinggi, hiperleukositosis, dan organomegali serta massa mediatinum pada anak laki-laki. Penyebab pastinya belum diketahui, tetapi diketahui pula ada perbedaan metabolisme mekaptopurin dan metotreksat.
5. Respons terhadap terapi dapat diukur dari jumlah sel blas di daerah tepi sesudah 1 minggu terapi prednisone dimulai. Adanya sisa sel blas pada sumsum tulang pada induksi hari ke-7 atau hari ke-14 menunjukkan prognostik buruk.

Universitas Indonesia

6. Kelainan jumlah kromosom juga mempengaruhi prognosis. LLA hiperploid (>50 kromosom) yang biasa ditemukan pada 25% kasus mempunyai prognosis yang baik. LLA hipodiploid (3-5%) memiliki prognosis intermediet seperti t (1:19). Translokasi t (9:22) pada 5% anak atau t (4;11) pada bayi berhubungan dengan prognosis buruk.

Faktor risiko LMA lebih sulit untuk diidentifikasi, faktor-faktor tersebut antara lain:

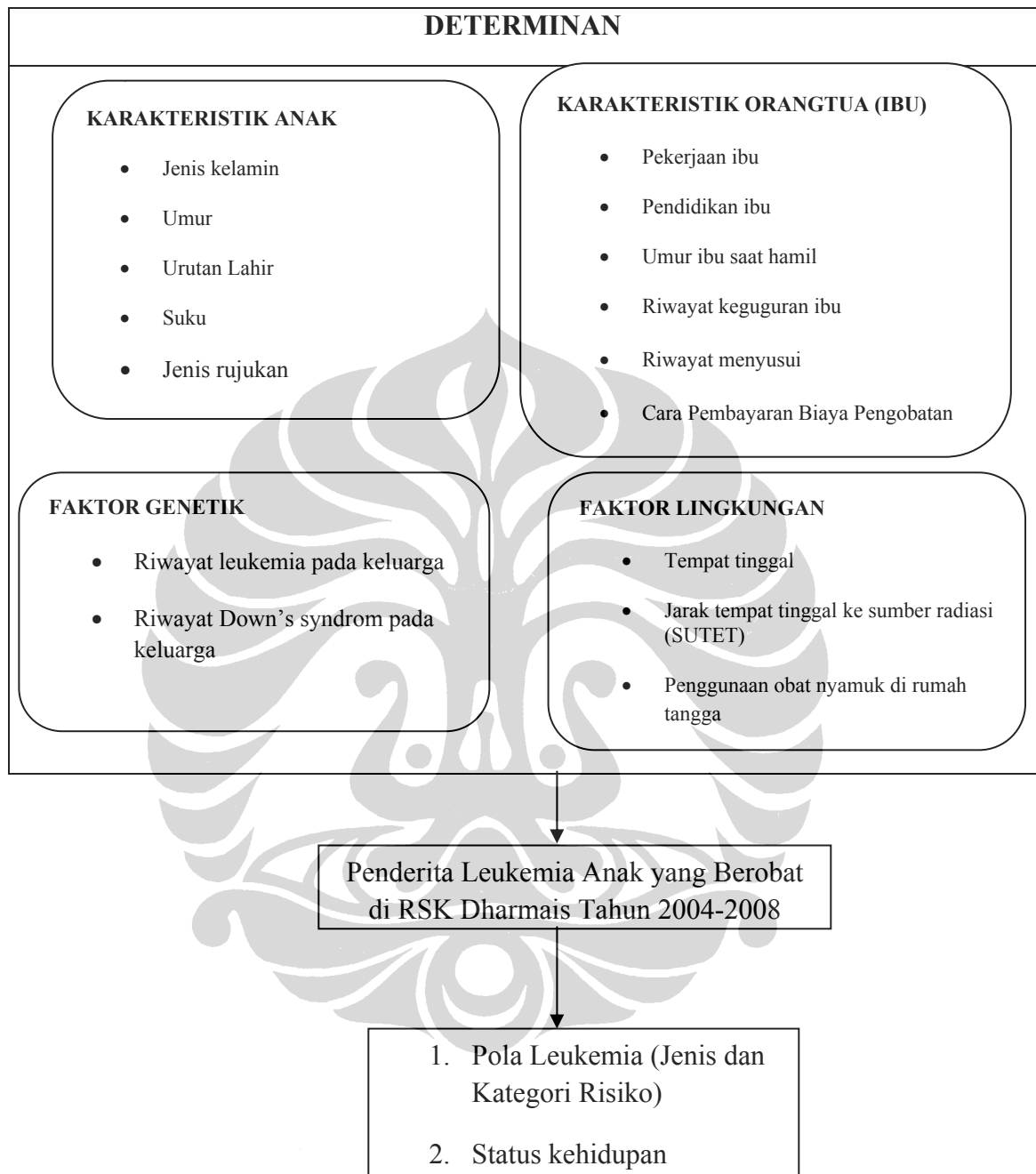
1. Umur saat didiagnosis tidak terlalu penting seperti pada LLA. Pengalaman beberapa peneliti menunjukkan bahwa bayi mempunyai prognosis yang lebih baik.
2. Leukosit tinggi, tetapi tidak pada semua studi.
3. FAB M3 (promielositik leukemia) bereaksi pada asam retinoik, sebaiknya diterapi dengan kombinasi vitamin dan kemoterapi.
4. Anak-anak dengan Down's sindrom terdapat pada 10% kasus. Sebagian besar merupakan FAB M7 dan mempunyai respons baik dengan kemoterapi. Translokasi kromosom adalah faktor penting. Prognosis baik berhubungan dengan t(8;21), t(15;17) dan inversi 16.
5. Respons awal terhadap terapi.

Prognosis pada LMK dilihat bahwa sekitar 20-30% penderita meninggal dalam waktu 2 tahun setelah penyakitnya terdiagnosis dan setelah itu sekitar 25% meninggal setiap tahunnya. Banyak penderita yang bertahan hidup selama 4 tahun atau lebih setelah penyakitnya terdiagnosis, tetapi pada akhirnya meninggal pada *fase akselerasi* atau *krisis blast*. Angka harapan hidup rata-rata setelah *krisis blast* hanya 2 bulan, tetapi kemoterapi kadang bisa memperpanjang harapan hidup sampai 8-12 bulan. (dharmais, n.d.). Sekitar 35%-40% pasien memiliki harapan hidup 7-8 tahun dan pasien pada umumnya meninggal pada fase blast. (Pizzo dan Poplack, 2002)

BAB III

KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1 Kerangka Konsep



3.2 Definisi Operasional

1. Variabel : jenis kelamin

DO : Jenis kelamin pasien yang tercatat dalam riwayat rekam medis.

Alat ukur : rekam medis

Hasil ukur : 0 = Laki-laki; 1= perempuan

Skala ukur : nominal

2. Variabel : umur

DO : Umur penderita leukemia anak yang dihitung sejak lahir sampai pada saat pertama kali berobat di RSKD.

Alat ukur : rekam medis

Hasil ukur : 0 = < 2 tahun ; 1= 2-5 tahun ; 3= 6-10 tahun ; 4= 11-15 tahun

Skala ukur : ordinal

3. Variabel : urutan lahir

DO : Urutan kelahiran anak penderita leukemia dalam keluarga

Alat ukur : wawancara

Hasil ukur : 0 = I ; 1= II ; 3= III ; 4= >III ; 9= missing

Skala ukur : ordinal

4. Variabel : tempat tinggal

DO : Tempat tinggal anak atau keluarga dalam 5 tahun terakhir

Alat ukur : rekam medis

Universitas Indonesia

Hasil ukur : 0 = jawa ; 1= luar jawa

Skala ukur : nominal

5. Variabel : suku

DO : Jenis suku penderita sesuai dengan yang hasil wawancara dengan ibu.

Alat ukur : wawancara

Hasil ukur : 1= Batak ; 2= Betawi ; 3= Jawa ; 4= Manado ; 5= Minang ; 6= Nias ;

7= Sunda; 8= lain-lain ; 9= Missing

Skala ukur: nominal

6. Variabel : jenis leukemia

DO : Jenis leukemia sesuai dengan hasil diagnosis dokter yang tercatat dalam data rekam medis di RSKD.

Alat ukur : rekam medis (form registrasi pasien)

Hasil ukur : 0 = ALL ; 1= AML ; 2= CML ; 3= CLL

Skala ukur : nominal

7. Variabel : Tingkat risiko

DO : Kategori risiko leukemia pada anak saat pertama kali didiagnosa sesuai dengan yang tercatat dalam rekam medis

Alat ukur : rekam medis

Universitas Indonesia

Hasil ukur : 0 = standard risk (Pasien yang tergolong risiko standard adalah pasien yang ciri-cirinya berlawanan dengan risiko tinggi)

1 = high risk (Pasien yang tergolong risiko tinggi adalah pasien dengan jumlah leukosit lebih dari 50.000/mm³, kisaran umur kurang dari 2 tahun atau lebih dari 10 tahun, terdapat infiltrasi mediastinum, testis, CNS, sel T, jumlah absolut blast hari ke-8 terapi > 1.000/mm³)

Skala ukur : nominal

8. Variabel : status hidup pasien

DO : Status kehidupan pasien leukemia pada saat penelitian dilakukan

Alat ukur : rekam medis dan wawancara

Hasil ukur: 0 = Hidup (pasien dikatakan hidup sesuai dengan status yang tercatat dalam rekam medis yaitu dari form ringkasan pasien pulang dan dari wawancara orangtua pasien)

1 = Meninggal (pasien dikatakan meninggal sesuai dengan status yang tercatat dalam rekam medis yaitu dari form ringkasan pasien pulang dan dari wawancara orangtua pasien).

3 = Hilang (pasien dikatakan hilang apabila tidak diketahui status kehidupan pada saat pengamatan dilakukan)

Skala ukur : nominal

9. Variabel : pemberian ASI

DO : riwayat pemberian ASI kepada anak yang menderita leukemia

Alat ukur : wawancara

Hasil ukur: 0 = tidak diberikan ASI diberikan

Universitas Indonesia

1= ASI selama < 6 bulan sejak anak dilahirkan

2= diberikan ASI selama ≥ 6 bulan sejak anak dilahirkan

9= missing

Skala ukur: nominal

10. Variabel : Penggunaan obat nyamuk

DO : kebiasaan menggunakan obat nyamuk di rumah tangga

Alat ukur : rekam medis

Hasil ukur: 0 = sering (jika menggunakan obat nyamuk > 3 kali seminggu)

1= jarang (jika menggunakan obat nyamuk $<$ dari 3 kali satu minggu)

2= tidak pernah

9= missing

Skala ukur: ordinal

11. Variabel : umur ibu saat hamil

DO : bilangan tahun usia ibu sejak dilahirkan sampai dengan saat hamil
(Umur ibu saat anak didiagnosa dikurangi umur anak).

Alat ukur : rekam medis dan wawancara

Hasil ukur: 0 = < 35 tahun

1= ≥ 35 tahun

9= missing

Skala ukur: ordinal

Universitas Indonesia

12. Variabel : pekerjaan ibu

DO : pekerjaan ibu penderita leukemia pada saat sebelum anak didiagnosa leukemia

Alat ukur : wawancara

Hasil ukur: 0 = pegawai swasta; 1=dokter; 2= ibu rumah tangga ; 3= PNS ; 4= lain-lain ; 9= missing

Skala ukur: nominal

13. Variabel : pendidikan ibu

DO : pendidikan terakhir ibu penderita leukemia pada saat dilakukan wawancara

Alat ukur : wawancara

Hasil ukur: 0 = pendidikan rendah (<SMA); 2= pendidikan tinggi (\geq SMA); 9= missing

Skala ukur: ordinal

14. Variabel : riwayat Down's syndrom

DO : riwayat keluarga (saudara kandung) yang menderita leukemia

Alat ukur : wawancara

Hasil ukur: 0 = ya (jika anak memiliki saudara kandung menderita leukemia)

1= tidak (jika anak tidak memiliki saudara kandung menderita leukemia)

9= missing

Universitas Indonesia

Skala ukur : nominal

15. Variabel : riwayat abortus pada ibu

DO : apakah ibu pernah mengalami keguguran atau tidak

Alat ukur : wawancara

Hasil ukur: 0 = ya (jika ibu pernah mengalami keguguran satu kali atau lebih)

1= tidak (jika ibu tidak pernah mengalami keguguran)

9= missing

Skala ukur: nominal

16. Variabel : cara bayar

DO : sistem pembayaran / pembiayaan pasien dalam mendanai pengobatan penyakit leukemia akut di RSKD

Alat ukur : rekam medis dan wawancara

Hasil ukur: 0 = mampu, jika pengobatan pasien dibayar dengan cara tunai dari dana pribadi atau jaminan perusahaan.

1 = tidak mampu, jika pengobatan pasien dibayar dengan GAKIN, SKTM, YOAI atau ASKES.

9= missing

Skala ukur: ordinal

17. Variabel : riwayat abortus pada ibu

DO : apakah ibu pernah mengalami keguguran atau tidak

Alat ukur : wawancara

Universitas Indonesia

Hasil ukur : 0 = ya (jika ibu pernah mengalami keguguran satu kali atau lebih)

1= tidak (jika ibu tidak pernah mengalami keguguran)

9= missing

Skala ukur: nominal

18. Variabel : jarak tempat tinggal ke SUTET

DO : jarak tempat tinggal (rumah) pasien leukemia 5 tahun terakhir ke sumber radiasi seperti SUTET (Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi).

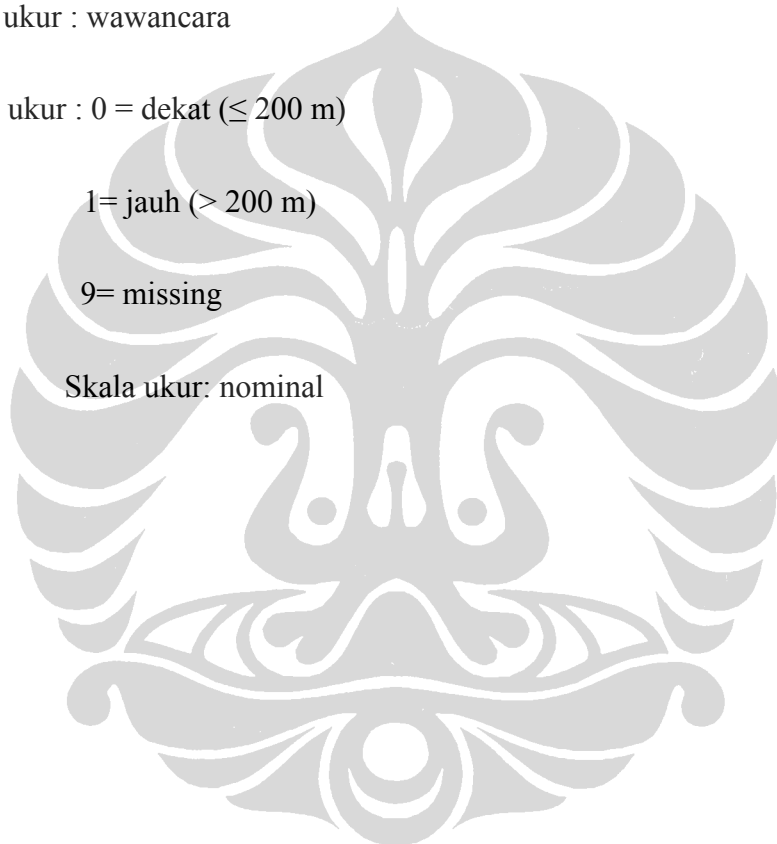
Alat ukur : wawancara

Hasil ukur : 0 = dekat (≤ 200 m)

1= jauh (> 200 m)

9= missing

Skala ukur: nominal



Universitas Indonesia