

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penyakit Tuberkulosis

Tuberkulosis adalah penyakit infeksi menular yang disebabkan terutama oleh *tubercle bacilli* dari keluarga *mycobacteriaceae*. *Mycobakteria* bisa menyebabkan bermacam-macam penyakit dan yang menyebabkan TB termasuk dalam kelompok *mycobacterium tuberculosis complex*. (Kim, 2002).

Ada beberapa jenis basil yang menyebabkan TB yaitu:

1. *Mycobacterium tuberculosis*, basil jenis ini merupakan penyebab utama dari TB pada manusia di seluruh dunia
2. *Mycobacterium africanum*, terdapat di afrika. Perbedaan penting satu-satunya adalah bahwa basil ini sering resisten terhadap tiasetazon, yaitu obat lemah, tetapi sangat bermanfaat sebagai obat pendamping untuk mencegah terjadinya resistensi terhadap *isoniazid*.
3. *Mycobacterium bovis*, basil jenis ini biasanya menyerang ternak dan infeksi sering kali diteruskan pada manusia. Untuk mencegah terjadinya infeksi pada manusia dianjurkan tidak minum susu mentah. (Crofton, 2001)

Basil penyebab penyakit tuberkulosis ini ditemukan oleh Robert Koch dan dipresentasikan pada tgl 24 Maret 1882 di Berlin, tgl ini diperingati sebagai "TB Day" atau hari tuberkulosis. Hasil penelitian ini dipublikasikan di jurnal "*Berliner Klinische Wochenschrift*" pada tgl 10 April 1882. Robert Koch kemudian mendapat hadiah Nobel

di Stochlom, Swedia pada bulan Desember tahun 1905, untuk penemuanya yang gemilang ini (Aditama, 2000).

Kuman *mycobacterium tuberculosis* adalah sejenis kuman berbentuk batang dengan ukuran panjang 1-4 mikron tebal 0,3-0,6 mikron. Sebagian besar kuman terdiri dari asam lemak (*lipid*), yang membuat kuman lebih tahan terhadap asam dan lebih tahan terhadap gangguan kimia fisik. Selain itu kuman ini dapat bertahan hidup pada udara kering maupun dalam keadaan dingin (dapat tahan bertahun-tahun dalam lemari es). Hal ini terjadi karena kuman berada dalam keadaan tidur (*dormant*) dan dapat bangkit kembali menjadi tuberkulosis aktif. Sifat lain kuman ini *aerob* yaitu kuman lebih menyukai jaringan yang tinggi kandungan oksigennya. Dalam hal ini tekanan oksigen pada bagian apikal paru-paru lebih tinggi dari pada bagian lainnya, sehingga bagian apikal ini merupakan tempat predileksi penyakit tuberkulosis (Bahar, 1990).

Penyakit TB secara khas ditandai oleh pembentukan *granuloma* dan menimbulkan *nekrosis* pada jaringan. Infeksi ini dapat mengenai berbagai organ di dalam tubuh tetapi yang paling sering terkena adalah jaringan paru (Yunus, 1989).

1. Riwayat Alamiah Terjadinya Tuberkulosis

Seperti penyakit flu, TB menyebar lewat medium udara. Sumber penularan adalah penderita TB paru BTA positif. Kuman TB menyebar di udara dari seorang penderita TB paru BTA positif ke orang-orang di sekitarnya, saat penderita TB tersebut batuk, bersin, berbicara atau bernyanyi. Karena pada saat itu kuman TB menyebar ke udara dalam bentuk *droplet* (percikan dahak). *Droplet* yang mengandung kuman TB ini dengan cepat mengering dan dapat bertahan di udara pada suhu kamar selama beberapa

jam. Seseorang dapat terinfeksi jika menghirup *droplet* tersebut ke dalam saluran pernafasan. Setelah kuman TB masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernafasan, kuman tersebut dapat menyebar dari paru-paru ke bagian tubuh lainnya melalui system peredaran darah, sistem saluran limfe, atau penyebaran langsung ke bagian-bagian tubuh lainnya seperti ginjal, tulang belakang dan otak. Kuman TB dapat bertahan berbulan-bulan jika berada dalam dahak basah dan bertahan hidup hanya beberapa minggu jika berada dalam dahak kering (Kim, 2002). TB tidak menular melalui makanan, minuman ataupun peralatan bekas dipakai penderita TB (Indo Pos, 12 Maret 2004). Selain menghirup udara yang mengandung *droplet* kuman TB, penularan juga dapat melalui susu sapi yang diminum tanpa dipasteurisir terlebih dahulu (Entjang, 1993).

Seorang yang terinfeksi kuman TB belum tentu terkena penyakit TB, jika pertahanan tubuhnya baik. Jadi walaupun sudah terinfeksi orang tersebut tidak bisa menularkan kuman TB kepada orang lain. Kuman TB dapat bertahan dalam tubuh manusia selama bertahun-tahun (*dormant*) dan akan menyerang kembali saat sistem kekebalan tubuh melemah (Media Indonesia, 10 Maret 2004). Menurut Kim (2002), kurang lebih 10% dari orang yang telah terinfeksi kuman TB terkena penyakit TB. Masa dua tahun pertama setelah terinfeksi kuman TB merupakan masa yang berisiko lebih besar untuk mengidap penyakit TB. Kurang lebih setengah dari kasus TB terjadi pada saat ini.

Dari uraian di atas Kim (2002) dapat menyimpulkan bahwa seseorang akan terinfeksi TB dan akan berkembang menjadi penyakit TB tergantung oleh:

1. Risiko terpapar kuman TB.
2. Keganasan kuman TB yang menyerang tubuh.

3. Mekanisme pertahanan tubuh.

Menurut Depkes RI (Ditjen P2M dan PL) riwayat terjadinya infeksi TB dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Infeksi Primer (*primary infection*)

Percikan ludah atau percikan dahak dalam bentuk partikulat melayang membawa kuman TB menembus sistem pertahanan *mukosilier* bronkus sampai menetap di *alveolus*. Daya tahan tubuh yang rendah (karena gizi buruk, udara tercemar, penyakit yang ditularkan melalui air, makanan, dan vektor, atau HIV/AIDS) merupakan faktor risiko berkembangnya TB dalam tubuh. Infeksi dilanjutkan dengan pembelahan kuman TB untuk berkembang-biak di paru-paru. Kuman berkumpul di kelenjar limfe hilus paru-paru membentuk kompleks primer (4–6 minggu setelah infeksi mulai). Daya tahan tubuh (imunitas seluler) dapat menghentikan infeksi sampai di sini; beberapa kuman menetap sebagai kuman persisten atau *dormant* (tidur). Daya tahan tubuh yang rendah dan penularan kuman TB melalui inhalasi menyebabkan hospes menjadi penderita TB (masa inkubasi lebih kurang 6 bulan).

2. Tuberkulosis Pasca Primer (*Post Primary Tuberculosis*)

TB pasca primer terjadi beberapa bulan atau beberapa tahun setelah infeksi primer. Terjadi karena reinfeksi endogen (berjangkitnya kuman yang sudah menetap dalam tubuh) atau reinfeksi eksogen (mendapat infeksi baru dari sumber eksternal). Faktor daya tahan tubuh yang rendah karena gizi buruk, udara tercemar, penyakit yang ditularkan melalui air, makanan, dan vektor, atau terinfeksi HIV/AIDS. Ciri khas TB

pasca primer terjadinya kerusakan yang luas pada paru-paru, kavitas paru-paru, dan efusi pleura.

Risiko terjadinya infeksi TB pada penduduk Indonesia tinggi dikarenakan ARTI (*Annual Risk of Tuberculosis Infeksi*) di Indonesia cukup tinggi (1–2%). ARTI paling tinggi terdapat pada negara di Sub-Saharan Afrika (1,5–2,5%). Diikuti oleh negara-negara di Asia Selatan dan Asia Timur (1– 2%) termasuk Indonesia. Sedangkan di negara-negara Afrika Utara, Timur Tengah dan Amerika Latin ARTI berkisar 0,5% sampai 1,5%. Dikebanyakan negara-negara Eropa ARTI sudah amat rendah, sekitar 0,1% sampai 0,3 %, lebih rendah lagi di Belanda dan di negara-negara Skandinavia yaitu sekitar 0.01% (Pio dan Chaulet, 1998).

2. Gambaran Klinik

Gambaran klinik TB paru dapat dibagi atas dua golongan, yaitu gejala sistemik dan gejala respiratorik.

Gejala sistemik adalah:

a. Demam

Demam merupakan gejala pertama dari tuberculosi paru, biasanya timbul pada sore hari dan malam hari disertai dengan keringat mirip demam influenza yang segera mereda. Tergantung dari daya tahan tubuh dan virulensi kuman, serangan demam yang berikut dapat terjadi setelah tiga bulan, 6 bulan, 9 bulan (multifikasi 3 bulan). Demam seperti influenza ini hilang timbul dan semakin lama semakin panjang masa serangannya, sedangkan masa bebas serangan akan makin pendek. Demam dapat mencapai suhu 40°- 41°C.

b. Malaise

Karena tuberkulosis bersifat radang menahun maka dapat terjadi rasa tidak enak badan, pegal-pegal, nafsu makan berkurang, badan semakin kurus, sakit kepala, mudah lelah dan pada wanita kadang-kadang dapat terjadi gangguan siklus haid.

Gejala respiratorik adalah:

a. Batuk

Batuk baru timbul apabila proses penyakit telah melibatkan bronkus. Batuk mula-mula terjadi oleh karena iritasi bronkus, selanjutnya akibat adanya peradangan pada bronkus batuk akan menjadi produktif. Batuk produktif ini berguna untuk membuang produk-produk ekskresi peradangan. Dahak dapat bersifat *mukoid* atau *purulen*.

b. Batuk darah

Batuk darah terjadi akibat pecahnya pembuluh darah. Berat dan ringanya batuk darah yang timbul, tergantung dari besar kecilnya pembuluh darah yang pecah. Batuk darah yang timbul tidak selamanya timbul karena pecahnya aneurisma pada dinding kavitas, juga dapat terjadi karena ulserasi pada mukosa bronkus. Batuk darah inilah yang paling sering membawa penderita berobat ke dokter.

c. Sesak napas

Gejala ini dapat ditemukan pada penyakit yang lanjut dengan kerusakan paru yang cukup luas. Pada awal penyakit gejala ini tidak pernah didapat.

d. Nyeri dada

Gejala ini timbul apa bila sistem pernapasan yang terdapat di pleura terkena, Gejala ini dapat bersifat lokal atau pleuritik (Yunus, 1992).

3. Klasifikasi Penyakit

a. Tuberculosis Paru

Tuberkulosis paru adalah tuberkulosis yang menyerang jaringan paru, tidak termasuk *pleura* (selaput paru).

Berdasarkan hasil pemeriksaan dahak, TB paru di bagi dalam:

1). Tuberkulosis paru BTA positif.

Sekurang-kurangnya 2 dari 3 spesimen dahak SPS (Sewaktu Pagi Sewaktu) hasilnya BTA positif. 1 Spesimen dahak SPS hasilnya BTA positif dan foto *rontgen* dada menunjukkan gambaran tuberkulosis aktif.

2). Tuberkulosis paru BTA negatif

Pemeriksaan 3 spesimen dahak SPS hasilnya BTA negatif dan foto *rontgen* dada menunjukkan gambaran tuberkulosis aktif. TB paru BTA negatif *rontgen* positif dibagi berdasarkan tingkat keparahan penyakitnya, yaitu bentuk berat dan ringan. Bentuk berat bila gambaran foto *rontgen* dada memperlihatkan gambaran kerusakan paru yang luas (misalnya proses "*far advanced*" atau millier), dan atau keadaan umum penderita buruk (Depkes RI, 2002).

b. Tuberculosis Ekstra Paru

Tuberkulosis yang menyerang organ tubuh lain selain paru, misalnya pleura, selaput otak, selaput jantung (*pericardium*), kelenjar *lymf*e, tulang persendian, kulit, usus, ginjal, saluran kencing, alat kelamin, dan lain-lain. TB ekstra paru dibagi berdasarkan pada tingkat keparahan penyakitnya, yaitu:

) TB Ekstra-Paru Ringan

Misalnya: TB kelenjar lymfe, pleuritis eksudativa unilateral, tulang (kecuali tulang belakang), sendi, dan kelenjar adrenal.

. TB Ekstra-Paru Berat

Misalnya: *meningitis, millier, perikarditis, peritonitis, pleuritis eksudativa duplex*, TB tulang belakang, TB usus, TB saluran kencing dan alat kelamin (Depkes RI, 2002).

Kondisi Geografi

Pengetahuan tentang distribusi geografi dari suatu penyakit berguna untuk perencanaan kesehatan yang dapat memberikan penjelasan mengenai etiologi penyakit. Perbandingan pola penyakit sering dilakukan antara batas-batas daerah pemerintahan, kota dan pedesaan, daerah atau tempat berdasarkan batas-batas alam (seperti gunung, sungai, laut, atau padang pasir), negara-negara dan regional. Untuk kepentingan mendapatkan pengertian tentang etiologi penyakit, perbandingan menurut batas-batas alam lebih berguna daripada menurut batas-batas administrasi pemerintahan. Batas-batas alam ini yang memberikan kekhususan pola penyakit di suatu daerah. Keadaan lingkungan yang khusus seperti temperatur, kelembaban, curah hujan, ketinggian di atas permukaan laut, keadaan tanah, sumber air, derajat isolasi terhadap pengaruh luar yang tergambar dalam tingkat kemajuan ekonomi, pendidikan, industri, pelayanan kesehatan, bertahannya tradisi-tradisi yang merupakan hambatan-hambatan pembangunan. Selain itu faktor-faktor sosial budaya yang tidak menguntungkan

kehatan atau pengembangan kesehatan dan sifat-sifat lingkungan biologis (Sutrisna, 1994).

Secara geografi Indonesia merupakan negara kepulauan yang berada dalam wilayah tropik. Secara ekosistem, kondisi kepulauan, serta kondisi tropik menentukan permasalahan dan persebaran berbagai penyakit, sehingga memerlukan manajemen kesehatan. Sejalan dengan pertumbuhan sosial ekonomi dan kondisi geografi lingkungannya terdapat pula perbedaan masalah kesehatan yang dihadapi dan lebih dikenal sebagai keanekaragaman masalah kesehatan antar wilayah (Achmadi, 2001).

Menurut Soemirat, 2000, epidemiologi geografis meneliti distribusi penyakit atas dasar tempat dan analisisnya dihubungkan dengan sifat agent dan lingkungan setempat, cara transmisi, dan mekanisme reservoirnya. Berbagai penyakit didata atas dasar lokasinya dengan tujuan pengendalian dan pencegahan wabah.

Epidemiologi geografi bisa menjelaskan gambaran spasial insiden suatu penyakit dan kematian. *Study* ini merupakan bagian dari epidemiologi deskriptif yang secara umum berhubungan dengan gambaran timbulnya suatu penyakit dihubungkan dengan karakteristik demografi (seperti umur, ras, jenis kelamin), tempat dan waktu (English, 1996).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Susan Olender dan kawan-kawan mengenai rendahnya prevalens kejadian TB di daerah dataran tinggi di Peru, terbukti bahwa di dataran tinggi (3340 m dan 3500 m dml) prevalens kasus TB pada penduduk yang tinggal di sana lebih rendah (5,7% dan 6,8%) dibandingkan dengan penduduk yang tinggal di dataran rendah (*sea level*) yaitu 25 dan 33% dengan odds rasio = 4,5-6. Jadi dapat disimpulkan bahwa prevalens kejadian TB di dataran rendah (*sea level*) 4,5

sampai 6 kali lebih besar di bandingkan dengan prevalens di dataran tinggi. Di dalam laporan penelitian Susan ini juga diungkapkan hasil penelitian di Afrika Selatan dan di Kenya yang mendukung hasil penelitiannya yaitu di Afrika Selatan prevalens TB paru BTA positif dua kali lebih besar terjadi di dataran rendah dibandingkan dengan dataran tinggi sedangkan di Kenya prevalens TB di dataran tinggi (>1000 m dml) kurang dari 30% dibanding dengan daerah kurang dari 500 m dml. Lebih lanjut Susan menerangkan ada dua mekanisme umum yang mempengaruhi penyebaran TB di daerah dataran tinggi yaitu:

1. Berkurangnya kemampuan bertahan hidup *mycobacterium tuberculosis* dikarenakan kelembaban udara di dataran tinggi yang rendah dan daerah dataran tinggi terpapar lebih besar intensitas *ultraviolet* (UV).
2. Adanya kekebalan tubuh terhadap penyakit TB yang mungkin disebabkan oleh kurangnya reaksi oksigen dalam tubuh atau faktor genetik yang sudah menetap pada populasi yang tinggal di dataran tinggi. (*The American Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 2003)

C. Kondisi Iklim

Iklim berpengaruh terhadap *agent* hidup di lingkungan dalam terlaksananya siklus reproduksinya. Misalnya mikroorganisme mempunyai syarat bagi kehidupan yang optimum, baik temperatur, kelembaban, zat hara, dan lain-lain. *Mycobacterium tuberculosis* akan mati jika terkena sinar UV secara langsung dalam waktu 5 menit (Crofton, 2002). *Agent* yang tidak hidup juga dipengaruhi oleh temperatur, keberadaan cairan, dan zat lain disekitarnya yang menentukan ia berada dalam bentuk senyawa

seperti apa, dalam valensi berapa dan seterusnya. Iklim juga berpengaruh terhadap host beserta prilakunya, misalnya mortalitas dan morbiditas bervariasi atas dasar iklim, penyakitpun banyak yang musiman. Secara fisiologi/faali manusia juga mengalami siklus atau bioritme yang bervariasi seiring musim. Media transmisi penyakit juga dipengaruhi oleh iklim, misalnya vektor akan berkembang biak dengan optimum apabila suhu, kelembaban, zat hara semua dalam jumlah optimum untuk kehidupannya. Begitu juga *vehicle* dipengaruhi oleh iklim, misalnya air dapat membeku atau mencair akibat iklim, dengan sendirinya transmisi penyakit dapat terhalang atau terbantu olehnya. (Socmirat, 2000).

Perubahan iklim dapat mempengaruhi kesehatan melalui 2 cara yaitu secara langsung di mana peningkatan insiden penyakit, kelainan jiwa, cedera dan kematian diakibatkan oleh peningkatan gelombang panas atau banjir, badai atau kejadian iklim yang ekstrim lainnya, secara tidak langsung merupakan hal yang penting pada periode yang lebih panjang dimana peningkatan insidens penyakit disebabkan oleh karena terjadinya rawan pangan dan air atau penduduk yang terpaksa pindah atau mengungsi (Rachmat, 2001).

Menurut Sandy (1996) ada empat sifat dasar iklim di Indonesia yang ditentukan oleh faktor-faktor letak dan sifat kepulauan Indonesia yaitu:

1. Suhu rata-rata tahunan tinggi sebagai akibat dari letak yang dekat dengan katulistiwa.
2. Adanya hembusan angin musim yang membawa musim hujan dan musim kemarau, sebagai akibat dari perbedaan tekanan udara di daerah Asia dan Australia.

3. Bebas dari hembusan angin taifun, karena kepulauan Indonesia sebagian besar terletak tidak lebih dari 10° lintang utara atau 10° lintang selatan.
4. Kadar kelembaban udara senantiasa tinggi sebagai akibat dari sifat kepulauan, yaitu luasnya lautan dan selat-selat serta suhu yang selalu tinggi, mengakibatkan jumlah penguapan selalu tinggi pula. Pada musim kemarau pun dan tempat lain di tempat yang terkenal paling kering sekalipun, kadar kelembaban udara selalu diantara 70 – 80%, sehingga Indonesia dikenal memiliki iklim tropik basah, karena kadar kelembaban udara yang tinggi. Hal ini juga mengakibatkan tidak adanya perbedaan suhu yang ekstrim antara suhu minimum dengan maksimum.

Sebagai konsekuensi dari topografi geografi maka masing-masing daerah akan mengalami perubahan iklim mengikuti perubahan fakto-faktor geografi lainnya (Suroso, 2001).

Suhu dan kelembaban udara merupakan salah satu unsur yang mempengaruhi cuaca. Cuaca selalu berpengaruh terhadap kehidupan manusia. Cuaca terjadi di lapisan troposfer dari permukaan bumi sampai ke batas teratas lapisan troposfer yang dikenal sebagai tropopause, semakin tinggi altitud semakin menurun suhu udaranya dan semakin rendah juga kelembaban udaranya (Ilmu Pengetahuan Populer jilid 3, 2002). Udara yang paling dekat dengan bumi dihangatkan oleh bumi dan mengembang sehingga densitasnya lebih rendah daripada udara yang lebih dingin di atasnya (Fardiaz, 1992).

Kabupaten Sukabumi beriklim tropis dengan suhu udara berkisar 18°C sampai dengan 30°C serta memiliki kelembaban udara berkisar antara 70% sampai dengan 90% (Profil Kesehatan Kabupaten Sukabumi, 2002).

D. Kondisi Demografi

Jumlah dan distribusi penduduk menentukan kepadatan penduduk di suatu wilayah. Kepadatan penduduk selain menentukan cepat lambatnya penyakit dapat menular, banyak tidaknya penderita apabila terjadi perubahan mendadak seperti kasus luar biasa dan besar kecilnya tempat pelayanan kesehatan yang memadai.

Menurut Soemirat, (2000) kepadatan membagi daerah hunian menjadi perkotaan (*urban*) dan pedesaan (*rural*). Perbedaan di kedua daerah tersebut sangat tajam yakni kepadatan, ketersediaan air, makanan, teknologi, cara hidup, kontak sosial, stress dan kekebalan terhadap penyakit dengan segala konsekuensinya.

Lunenta (1989), mengungkapkan bahwa di dalam epidemiologi diketahui bahwa daerah dengan kepadatan penduduk yang tinggi lebih mudah menjadi korban wabah daripada daerah yang penduduknya jarang.

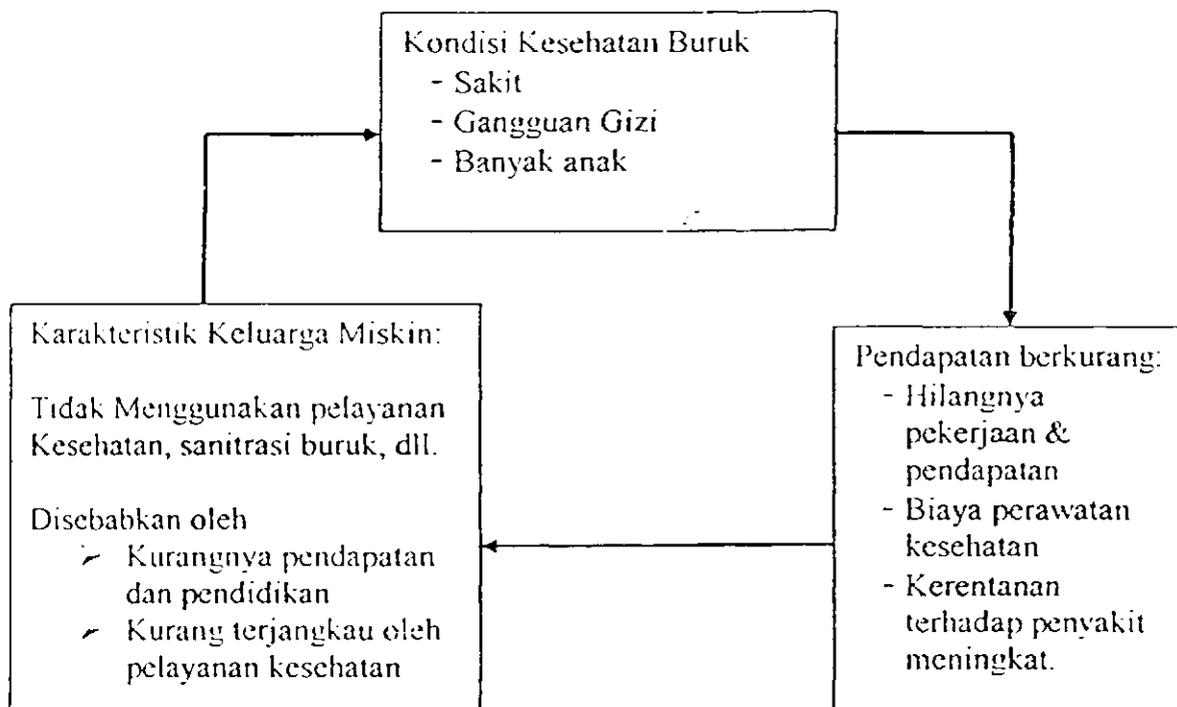
Masalah kesehatan lingkungan cenderung timbul pada daerah padat persatuan area, misalnya daerah perkotaan. Pertumbuhan penduduk dalam satu wilayah dengan kecenderungan peningkatan penggunaan energi dan kegiatan dapat memperburuk kondisi kesehatan lingkungan (Achmadi, 1991)

Kondisi kepadatan hunian dan banyaknya hunian yang ditempati berbagai macam orang seperti penginapan, panti-panti tempat penampungan akan besar pengaruhnya terhadap terjadinya risiko penularan. Di daerah perkotaan yang lebih padat penduduknya dibandingkan pedesaan, peluang terjadinya kontak dengan penderita TB akan lebih besar. Sebaliknya di daerah *rural* akan lebih kecil kemungkinannya. Dapat disimpulkan bahwa orang yang rentan akan terpapar dengan penderita TB menular lebih tinggi pada wilayah yang padat penduduknya (IUALTD, 1999).

E. Kondisi Sosial Ekonomi

Peningkatan derajat kesehatan masyarakat, terutama bagi penduduk miskin, perlu lebih mendapatkan perhatian. Masalah kesehatan tidak tepat bila digunakan sebagai suatu konsumsi. Kesehatan perlu dipandang sebagai suatu investasi dalam upaya mencapai kesejahteraan masyarakat dan sebagai hak asasi manusia. Kaitan antara kemiskinan dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar 1. Siklus Kemiskinan dan Kesakitan



Sumber : www/bpt.go.id/rakorbangnas03/depkes4.pdf (2-5-2005, 4: 18 pm)

Dari siklus kemiskinan dan kesakitan di atas, terlihat bahwa kondisi kemiskinan menyebabkan seseorang rentan terhadap serangan penyakit, dan dilain pihak kesakitan menyebabkan seseorang menjadi miskin.

Lebih jauh, laporan dari WHO berikut memperjelas siklus kemiskinan dan kesakitan yang terjadi berbagai Negara (ibid):

1. Kemiskinan Menyebabkan Kesakitan

- a. Tujuh puluh persen variasi angka kematian bayi yang terjadi di dalam dan antar Negara, disebabkan karena perbedaan dalam tingkat pendapatan penduduknya.
- b. Setengah dari beban penyakit menular terkonsentrasi di kelompok 20% termiskin.
- c. Secara global, kelompok 20% termiskin mengalami tingkat kematian tiga setengah kali lebih besar dan empat kali jumlah *Disability adjusted life years* (DALYs) yang hilang dibandingkan kelompok 20% terkaya; dan ini equivalent dengan lebih dari 10.000.000 kematian per tahun
- d. Penyakit menular menjadi penyebab utama dari 60% kematian dan kehilangan DALYs dari kelompok miskin.

2. Kesakitan Menyebabkan Kemiskinan

- a. Studi mutakhir di Afrika menunjukkan bahwa pertumbuhan pendapatan per kapita di Negara tersebut berkurang sekitar 0,7% per tahun karena HIV/AIDS.
- b. Malaria telah menyebabkan hilangnya GNP sebesar 20% di sub-Saharan Afrika.
- c. Studi di Asia Timur menunjukkan bahwa 50% penyebab terjadinya krisis keuangan keluarga miskin dipicu oleh sakit yang fatal akibat TBC, HIV dan Malaria
- d. Kurang gizi pada anak, utamanya pada anak 0-3 tahun, dapat menyebabkan terjadinya pertumbuhan otak dan fisik yang tidak optimal yang setelah dewasa

menyebabkan anak tersebut tidak akan sehat dan tidak cerdas sehingga tidak akan mampu bersaing secara kompetitif.

Pengertian kemiskinan berdasarkan aspeknya (Dinas Pemukiman Kabupaten Sukabumi, 2003) meliputi ketidakmampuan dalam memenuhi kebutuhan dasar, kerentanan, ketidakberdayaan, dan ketidakmampuan untuk menyalurkan aspirasi. Sedangkan kategori Kemiskinan berdasarkan penyebabnya terdiri dari:

1. Struktural: disebabkan oleh kebijakan bidang ekonomi, sosial dan budaya, politik menyebabkan ketidakberdayaan masyarakat.
2. Kutural: berkaitan dengan adanya nilai-nilai yang produktif, tingkat pendidikan yang rendah dan kondisi kesehatan gizi yang buruk.
3. Alamiah: berhubungan dengan kondisi geografis.

Kriteria Gakin berdasarkan kesepakatan Tim Perumus Pertemuan Review Jaringan Pengaman Sosial di Bidang Kesehatan (JPSBK)/Program Kompensasi Pengurangan Subsidi Bahan Bakar Minyak di Bidang Kesehatan (PKPS BBM-BK) Propinsi Jawa Barat tahun 2003 terdiri dari:

1. Frekuensi makan < 2 kali sehari.
2. Frekuensi makan lauk (daging/telur/tahu/tempe) ≤ 1 kali/minggu.
3. Tidak mampu membeli makanan baru minimal 1 stel setahun terakhir.
4. Sebagian besar lantai rumah dari tanah.
5. Anak usia 7-15 tahun tidak bersekolah karena alasan ekonomi.

6. Bila anggota keluarga sakit tidak mampu berobat ke sarana pelayanan kesehatan dasar.
7. Pasangan Usia Subur tidak mampu ber-KB dengan alasan ekonomi.

F. Unit-unit Pelayanan Kesehatan

Suksesnya suatu program untuk memberantas atau menanggulangi suatu penyakit di perlukan unit-unit pelayanan kesehatan diantaranya tenaga medis yang terlatih dan fasilitas kesehatan yang dilengkapi dengan peralatan untuk menunjang dalam menegakkan diagnosis suatu penyakit. Tentunya dalam menegakkan diagnosis penyakit TB paru BTA positif fasilitas kesehatan tersebut harus memiliki peralatan laboratorium untuk pemeriksaan bakteri tahan asam. Yang termasuk dengan tenaga medis (kesehatan) antara lain dokter umum, dokter spesialis, paramedis keperawatan, tenaga laboratorium serta menurut tugas dan fungsinya (kepala rumah sakit, kepala dinas kesehatan, kepala seksi, dan lain-lain). Pelatihan bagi tenaga medis merupakan salah satu upaya meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Peningkatan kualitas tenaga dalam hal pengetahuan, sikap dan keterampilan untuk pengelolaan program TB penting, mengingat keterbatasan sumber daya manusia yang ada (Depkes, 2002).

G. Jaringan Jalan

Dalam Kodoatie (2005), tidak ada suatu teori pun yang menjelaskan dengan mantap tentang hubungan antara keberadaan jalan dan pertumbuhan pembangunan. Secara umum dapat diterima bahwa keberadaan jalan dan fasilitas transportasi selain jalan pada tingkat tertentu akan sangat esensial merangsang dan memberi peluang

pertumbuhan ekonomi dan sosial. Pada tiga dekade terakhir terjadi debat profesional antar para ahli pembangunan apakah benar investasi pada sektor transportasi dapat mempengaruhi pembangunan ekonomi, ataukah hanya sekedar merespons permintaan lalu lintas saja. Beberapa aspek penting disepakati, bahwa di mana telah terjadi akses masyarakat terhadap kendaraan bermotor, investasi jalan tidak dapat diharapkan membangkitkan aktivitas ekonomi. Investasi pada jaringan jalan utama di negara berkembang hanya akan mengarah pada reduksi biaya operasi kendaraan dan waktu tempuh perjalanan saja, tetapi jarang berpengaruh terhadap pembangunan ekonomi secara signifikan. Kecuali untuk daerah-daerah terisolasi yang dihubungkan dengan jalan utama. Investasi pada jalan penghubung pedesaan yang membuka daerah terisolasi atau mampu mereduksi biaya transportasi secara dramatis sering memiliki peluang lebih besar membangkitkan pembangunan sosial ekonomi (Thagesen, 1996).

Beberapa bukti menunjukkan bahwa perbaikan jalan akses atau pembangunan jalan baru akses ke pedesaan berdampak cukup signifikan terhadap beberapa aspek misalnya:

1. Membuka kesempatan kerja pada tahap pelaksanaan konstruksi khususnya yang menggunakan sistem padat karya.
2. Meningkatkan akses bagi perumahan pedesaan terhadap kesempatan kerja dan pusat kesehatan, perkantoran, pendidikan dan sebagainya.
3. Meningkatkan ikatan sosial dan integrasi nasional.
4. Meningkatkan pasokan barang-barang konsumsi import dengan harga yang murah.

5. Pembangunan pertanian dengan hasil yang lebih tinggi, perubahan guna lahan, peningkatan penggunaan kebutuhan pertanian yang lebih modern, dan peningkatan produksi dipasarkan.

II. Analisis Spasial

Sejalan dengan pertumbuhan wilayah, masalah kesehatan akan berubah dari waktu ke waktu, serta berbeda dari satu tempat ke tempat yang lainnya. Hal ini akan menyebabkan variabilitas masalah antar wilayah dan betapapun kecilnya tiap wilayah (spasial) akan memiliki "local specificity" (Achmadi, 2001)

Masalah kesehatan lingkungan memiliki dimensi lintas batas yang meliputi lintas batas geografis, lintas disiplin (transdisiplin), atau lintas sektoral. Oleh sebab itu pemecahan masalah kesehatan lingkungan seyogyanya memperhatikan lintas batas ini. Idealnya masalah kesehatan lingkungan dipecahkan melalui pendekatan supra system atau kerja sama lintas sektoral (ibid, 1991).

Spasial diartikan sebagai satu kesatuan antara ruang, waktu, dengan seluruh komponen lingkungan sebagai satu ekosistem. Dinamika ekosistem berubah dari waktu ke waktu serta dari spasial yang satu ke spasial yang lainnya (ibid, 2001).

Spasial juga mempunyai arti sesuatu yang dibatasi oleh ruang, komunikasi atau transportasi, sedangkan data spasial adalah data yang menunjukkan posisi, ukuran, dan kemungkinan hubungan topografi (bentuk dan tata letak) dari obyek di muka bumi (Raharjo, 1996).

Terminologi spasial digunakan bagi satu kesatuan geografi dengan segala isi di atasnya termasuk udara (ruang) dan secara ekologis memiliki batas *distinct*, seperti

kesamaan peruntukkan, kesamaan ciri geografis, iklim, topografi, dll. Derajat kesehatan suatu populasi dalam satu kesatuan spasial pada dasarnya ditentukan oleh kondisi lingkungannya serta segala atribut yang dimiliki oleh manusia seperti perilaku, gender, umur, dll. Sedangkan kondisi lingkungan ditentukan oleh kondisi geografi dan kondisi sosial ekonomi penduduknya.

Pengelolaan data spasial merupakan hal yang penting dari pengelolaan lingkungan. Pengelolaan yang tidak benar dapat menimbulkan berbagai dampak yang merugikan. Bencana dalam skala besar dan kecil merupakan contoh dari sistem pengelolaan data spasial yang tidak terencana dan terorganisir dengan baik (Budiyanto, 2002)

Menurut Rahardjo (1996), fokus dari analisis keruangan adalah telaah tentang lokasi dan persebaran, gejala, interaksi, struktur ruang, proses di dalam ruang, makna ruang serta perbedaan antar ruang. Ada dua konsepsi yang dikenal yaitu teori matematis dari proses keruangan, dan pola keruangan (*spatial pattern*). Proses keruangan lazim digambarkan dalam suatu struktur yang menggambarkan variabel serta hubungan antar variabel. Sedangkan pola keruangan merupakan gambaran persebaran suatu gejala di atas muka bumi yang lazim disajikan dalam bentuk peta atau gambar. Jadi analisis keruangan yang menampilkan pola keruangan di dalam peta, dapat disajikan baik dalam bentuk geometrik maupun non-metrik. Gagasan yang dituangkan pada peta dalam pengertian non-metrik merupakan informasi ruang yang menjelaskan lokasi relatif. Penyajian informasi geometrik menuntut peta di lengkapi ukuran dan kordinat, sedangkan informasi non-metrik bertujuan menjelaskan kategori organisasi keruangan seperti pergerakan, aliran, hierarki dan difusi. Peta yang menunjukkan aliran untuk

menggambarkan arah pergerakan yang disusun atas dasar fungsi disebut region regional atau nodal.

Geografis information system (GIS) atau dalam bahasa Indonesia dikenal sebagai *system informasi geografis (SIG)* adalah perangkat lunak (*soft ware*) yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, menampilkan dan mengkorelasikan data spasial dari fenomena geografis untuk dianalisis dan hasilnya dikomunikasikan kepada pemakai data dan digunakan bagi keperluan pengambilan keputusan.

Sistem Informasi Geografis (SIG)

SIG merupakan suatu sistem (berbasis komputer) yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi geografis. SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis objek-objek dan fenomena-fenomena dimana lokasi geografis merupakan karakteristik yang penting atau kritis untuk dianalisis (Prahasta, 2004).

Menurut Dobson (1993), SIG adalah suatu sistem informasi yang mempunyai keterkaitan dengan data spasial suatu daerah dengan data atau informasi yang disajikan mempunyai referensi dengan posisinya di permukaan bumi. Perkembangan SIG ini paling tidak telah ikut pula mengembangkan disiplin ilmu biografi, informatika, komputer dan ilmu-ilmu yang lainnya. Sistemnya sendiri SIG telah mengembangkan suatu sistem yang tidak hanya menampilkan penjelasan suatu daerah saja, tetapi juga ditambah kemampuannya untuk dapat mendukung pengambilan keputusan suatu kebijaksanaan (Rahardjo, 1996).

Konsep dasar SIG pada dasarnya adalah tipe sistem informasi yang memfokuskan pada penyajian dan analisis realitas geografis. Titik beratnya adalah mengelola dan menganalisis data spasial dengan suatu sistem informasi. Karakteristik pokok SIG seperti yang disarikan Martin (1996) adalah geografis berhubungan dengan pengukuran skala geografis dan direferensikan oleh beberapa kordinat sistem pada lokasi di atas permukaan bumi, mencakup pengambilan informasi yang spesifik dan bermakna dari sejumlah data yang telah diorganisasi dalam suatu model dunia nyata, dan sistem merupakan lingkungan yang memungkinkan data dikelola dan pertanyaan ditempatkan. SIG sebaiknya diintegrasikan dalam suatu kesatuan prosedur untuk input, penyimpanan, manipulasi dan *out put* dari informasi geografis (Kuncoro, 2002).

Dengan demikian SIG merupakan perangkat yang memiliki karakteristik analisis keruangan ataupun kewilayahan dan dapat menjadi alat bantu proses komunikasi dalam mengambil kebijakan.

Kunci utama dari untuk mendayagunakan pemanfaatan data geografis dalam SIG untuk pengambilan keputusan bagi perencanaan pembangunan ada pada kecermatan di dalam menterjemahkan kebutuhan data dan analisis serta pada ketersediaan data yang akurat dan mutakhir (Rahardjo, 1996).

Pengelolaan data spasial merupakan hal yang penting dari pengelolaan lingkungan. Pengelolaan yang tidak benar dapat menimbulkan berbagai dampak yang merugikan. Bencana dalam skala besar dan kecil merupakan contoh dari sistem pengelolaan data spasial yang tidak terencana dan terorganisir dengan baik (Budiyanto, 2002)

Menurut Prahasta (2002), banyak sekali aplikasi-aplikasi yang dapat ditangani oleh SIG, diantaranya adalah:

1. Bidang sumber daya alam; inventarisasi, manajemen, dan kesesuaian lahan untuk pertanian, perkebunan, kehutanan, perencanaan tataguna lahan, analisis daerah rawan bencana alam, dan sebagainya.
2. Bidang kependudukan atau demografi; penyusunan data pokok, penyediaan informasi kependudukan/sensus dan sosial ekonomi.
3. Bidang lingkungan berikut pemantauannya.
4. Bidang pariwisata: inventarisasi daerah pariwisata dan analisis potensi daerah unggulan untuk pariwisata.
5. Bidang biologi dan lingkungan hidup; inventarisasi, kesesuaian lahan, dan manajemen untuk kawasan perlindungan *flora* dan *fauna* yang dilindungi.
6. Bidang geologi, pertambangan, dan perminyakan; inventarisasi, manajemen dan perijinan, dan evaluasi kesesuaian lokasi-lokasi pertambangan, geologi, dan perminyakan.
7. Bidang kesehatan; penyediaan data atribut dan spasial yang menggambarkan distribusi atau pola spasial penyebaran penderita suatu penyakit, pola atau model penyebaran penyakit, distribusi unit-unit (jumlah tenaga medis berikut fasilitas-fasilitas pendukungnya) pelayanan kesehatan.

Masih menurut Prahasta ada beberapa alasan yang menyebabkan mengapa konsep-konsep SIG beserta aplikasi-aplikasinya menjadi menarik untuk digunakan diberbagai disiplin ilmu, diantaranya adalah:

1. SIG sangat efektif di dalam membantu proses-proses pembentukan, pengembangan, atau perbaikan peta mental yang telah dimiliki oleh setiap orang yang menggunakannya dan selalu berdampingan dengan lingkungan fisik dunia nyata yang penuh dengan kesan-kesan visual.
2. SIG dapat digunakan sebagai alat bantu (baik sebagai *tools* maupun bahan *tutorials*) utama yang interaktif, menarik, dan menantang di dalam usaha-usaha untuk meningkatkan pemahaman, pengertian, pembelajaran, dan pendidikan mengenai ide-ide atau konsep-konsep lokasi, ruang/spasial, kependudukan dan unsur-unsur geografis yang terdapat di permukaan bumi berikut data-data atribut terkait yang menyertainya.
3. SIG menggunakan baik data spasial maupun atribut secara terintegrasi hingga sistemnya dapat menjawab baik pertanyaan spasial maupun non-spasial serta memiliki kemampuan analisis spasial dan non spasial.
4. SIG dapat memisahkan dengan tegas antara bentuk presentasi dengan data-datanya sehingga memiliki kemampuan-kemampuan untuk merubah presentasi dalam berbagai bentuk.
5. SIG memiliki kemampuan-kemampuan untuk menguraikan unsure-unsur yang terdapat di permukaan bumi ke dalam bentuk beberapa *layer* atau *coverage* data spasial.
6. SIG memiliki kemampuan-kemampuan yang sangat baik dalam memvisualkan data spasial berikut atribut-atributnya.
7. Hampir semua operasi yang dimiliki oleh perangkat SIG dapat dilakukan secara interaktif dengan bantuan menu-menu dan *help* yang bersifat *user friendly*.

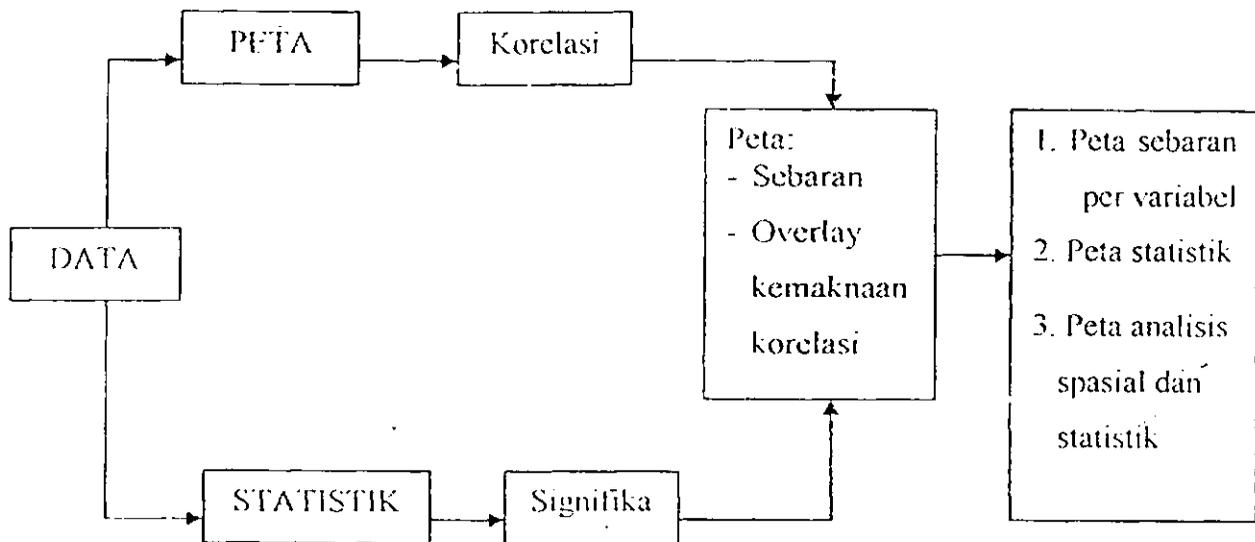
8. SIG dapat menurunkan data-data secara otomatis tanpa keharusan untuk melakukan interpretasi secara manual.
9. SIG sangat membantu pekerjaan-pekerjaan yang erat kaitannya dengan bidang-bidang spasial dan geo-informasi.

Di bidang kesehatan SIG mempunyai ketepatan yang tinggi untuk mendeteksi lokasi fenomena spasial dan dapat menduga penyakit karena lingkungan yang berhubungan dengan manusia dan hewan, sehingga dapat untuk melindungi kesehatan masyarakat melalui kewaspadaan yang dini terhadap kemungkinan munculnya fenomena spasial.

Dengan SIG dapat melihat sumber daya kesehatan, penyakit tertentu dan kejadian kesehatan lain melalui visualisasi peta menurut lingkungan sekeliling dan infrastrukturnya. SIG sebagai alat untuk memetakan risiko penyakit, identifikasi pola distribusi penyakit, memantau surveilan dan kegiatan penanggulangan penyakit, mengevaluasi aksesibilitas ke fasilitas kesehatan dan memperkirakan terjangkitnya wabah penyakit.

Secara ringkas pemodelan SIG dapat dilihat pada diagram di bawah ini (Prabawa, 2002):

Gambar 2. Pemodelan Sistem Informasi Geografi

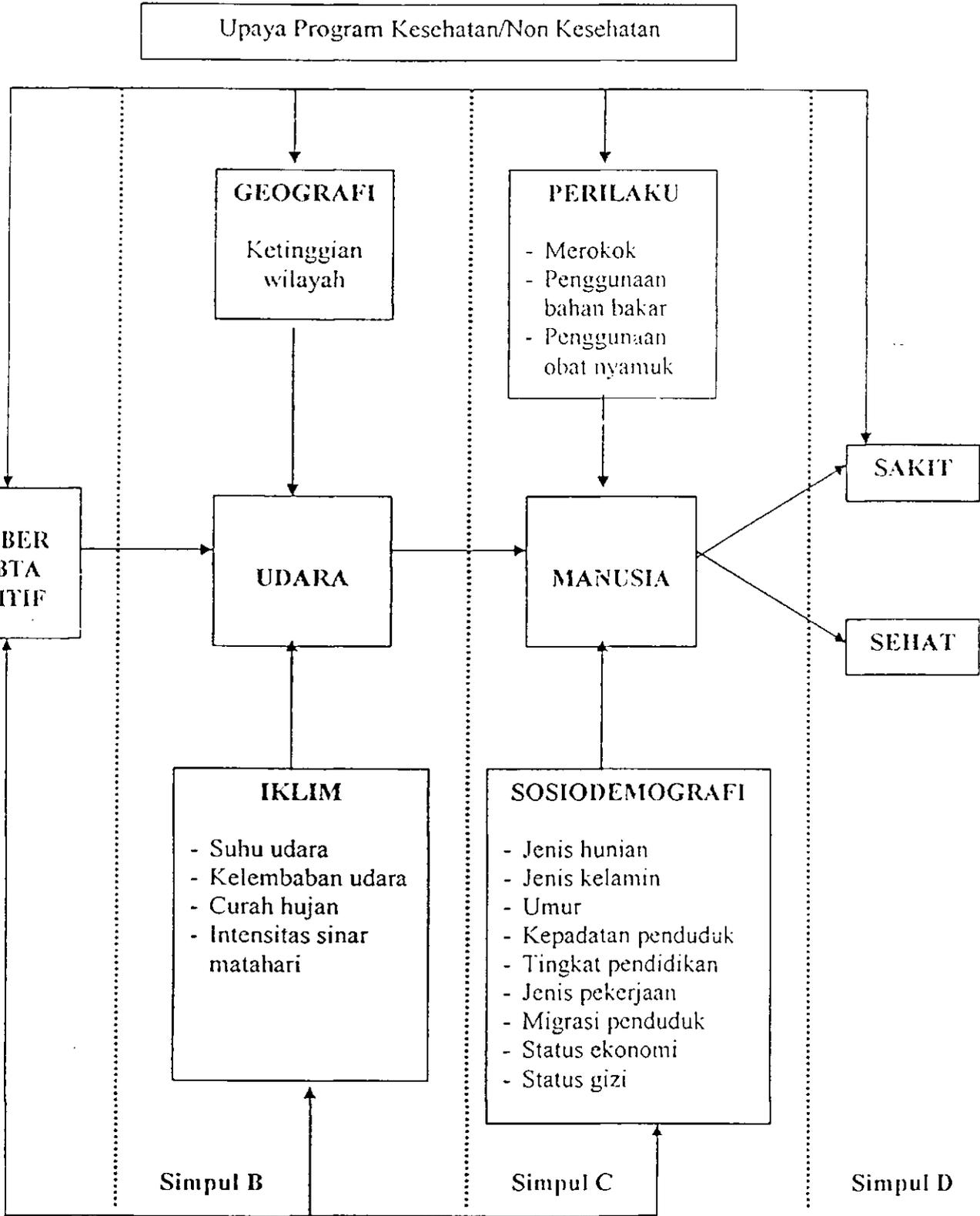


Data terdiri dari data statistik dan data peta yang kemudian diolah. Peta dilakukan korelasi data, lalu dilakukan *overlay* tiap sebaran per waktu. Data statistik dilakukan uji kemaknaan (signifikansi) untuk mendukung analisis spasial terhadap peta sebaran variabel persatuan waktu. Dari hasil analisis spasial dan statistik akan dihasilkan informasi yang mendukung hipotesis penelitian hingga pertanyaan penelitian terjawab.

J. Kerangka Teori

Pada uraian terdahulu telah diuraikan tentang bagaimana terjadinya penularan TB dan berbagai faktor risiko terjadinya penularan penyakit TB. Untuk lebih jelasnya berikut disampaikan bagan tentang kerangka teoritis perjalanan epidemiologi dari saat terpapar sampai dengan kematian akibat TB.

Gambar 3. Kerangka Teori



Sumber: Achmadi. 2001