

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hasil Penelitian Terdahulu

1. Penelitian (Dewi & Yudhastuti, 2019) tentang “Faktor Risiko Kejadian *Leptospirosis* Di Wilayah Kabupaten Gresik Tahun 2017-2018”.

Penelitian ini memiliki hasil adanya hubungan keberadaan genangan air dengan kejadian *leptospirosis* di Kab. Gresik. Adanya hubungan kondisi selokan dengan kejadian *leptospirosis* di Kab. Gresik. Adanya hubungan penggunaan APD pada jenis pekerjaan yang memiliki risiko dengan kejadian *leptospirosis* di Kab. Gresik dengan nilai dan adanya hubungan kebiasaan mencuci tangan dan kaki menggunakan sabun dengan kejadian *leptospirosis* di Kab. Gresik dengan nilai.

Perbedaan penelitian terdahulu dan sekarang adalah lokasi penelitian. Jika penelitian terdahulu berlokasi di wilayah Gresik maka penelitian sekarang berlokasi di wilayah Probolinggo.

2. Penelitian (Daniswara *et al.*, 2021) tentang “Analisis Spasial Kepadatan Tikus di Pasar Simongan dan Permukiman Sekitarnya Kota Semarang”.

Berdasarkan hasil perhitungan kepadatan tikus, Pasar Simongan dan permukiman sekitarnya terhitung tidak terlalu padat namun tetap perlu waspada akan kemungkinan penyebaran penyakit menular oleh rodensia dan vektor. Tikus yang tertangkap dalam penelitian ini terdapat 3 jenis dan insektivora yaitu *Rattus norvegicus*, *Rattus tanezumi*, *Mus musculus*, dan *Suncus murinus*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tikus yang paling banyak ditemukan di Pasar Simongan adalah *Rattus norvegicus* (71,4%), di permukiman sekitar Pasar Simongan adalah *Rattus tanezumi* (53,3%). Banyaknya *Rattus norvegicus* di Pasar Simongan dan permukiman sekitarnya umumnya dijumpai di saluran air/got oleh karena itu *Rattus norvegicus* juga disebut sebagai tikus got. *Rattus norvegicus* dikenal sebagai reservoir penular penyakit *Leptospira* ke manusia oleh karena itu *Rattus norvegicus* merupakan host sejati untuk *Leptospira*.

Perbedaan penelitian terdahulu dan sekarang adalah desain penelitian. Jika terdahulu menggunakan studi *cross sectional*, maka penelitian sekarang menggunakan dengan studi ekologi.

3. Penelitian (Ragil & Sukendra, 2020) tentang “Faktor Lingkungan dan Perilaku Pencegahan dengan Kejadian *Leptospirosis* di Daerah Endemis”.

Dapat disimpulkan bahwa secara statistik terdapat hubungan antara jarak rumah dengan saluran air, keberadaan genangan air, partisipasi dalam kegiatan berisiko *leptospirosis* dengan prevalensi *leptospirosis* di daerah endemik. Wilayah Kerja Puskesmas Bonang I Kabupaten Demak. Meskipun dalam penelitian ini keberadaan kolam, keberadaan sampah di rumah, dan perilaku pencegahan *leptospirosis* merupakan variabel bebas.

Perbedaan penelitian terdahulu dan sekarang adalah jenis dan desain penelitian. Jika terdahulu menggunakan metode analitik observasional dengan studi *cross sectional*, maka penelitian sekarang menggunakan deskriptif dengan studi ekologi.

B. Telaah Pustaka yang Relevan

1. Definisi dan Gejala *Leptospirosis*

Leptospirosis adalah penyakit yang dapat ditularkan secara kontak langsung maupun tidak kontak langsung dari hewan (*zoonosis*) yang sudah terinfeksi bakteri *leptospira*. Bakteri *leptospira* adalah bakteri yang memiliki benbentuk spiral dari kelompok bakteri *leptospira* yang bersifat *panthogen* (potensi untuk menyebabkan penyakit pada hewan maupun manusia). Pengelompokan (*genus*) bakteri *leptospira* terbagi menjadi 2 macam yaitu *L.interrogate* yang memiliki sifat *panthogen* dan *L.biflexa* yang bersifat *non panthogen* (yang umumnya tidak memberikan penyakit pada hewan dan manusia) (Kementerian Kesehatan RI, 2017).

Dalam kejadian *leptospirosis* sering dihubungkan pada karakteristik wilayah tertentu seperti pada daerah rawa, lahan gambut dan daerah pantai. *Leptosprosis* bisa terjadi ketika manusia kontak secara langsung dan tidak kontak langsung dengan hewan dan lingkungan yang telah terinfeksi bakteri *leptospira*. Proses penularannya bisa melalui luka yang

terdapat pada kulit, mulut, hidung dan mata (mukosa) atau makanan minuman yang sudah terinfeksi oleh bakteri *leptospira*. Bakteri yang sudah menginfeksi tubuh manusia akan berada dalam darah dan merusak jaringan, organ yang ada pada manusia (Widjajanti) 2020. Masa inkubasi bakteri *leptospira* ini antara 2-30 hari sedangkan yang paling umum adalah 7-10 hari (Kementerian Kesehatan RI) 2017. *Leptospirosis* pada manusia memberikan gejala yang bermacam-macam setelah masa inkubasi, seperti demam, sakit kepala, nyeri otot, batuk, muntah, diare, nyeri perut dan gejalam umum lainnya. Sedangkan dampak lain yang lebih serius adalah kerusakan organ, kegagalan hati, gagal ginjal, pendarahan pada paru – paru, *miokarditis* hingga kematian (Widjajanti, 2020).

2. Faktor lingkungan *leptospirosis*

Faktor risiko lingkungan terhadap penularan *leptospirosis* terbagi menjadi 2 macam yaitu lingkungan biotik dan abiotik. Faktor lingkungan abiotik terdiri dari indeks curah hujan, suhu udara, suhu air, kelembapan udara, intensitas cahaya, pH air dan pH tanah. Dan untuk faktor lingkungan biotik terdiri dari vegetasi dan kepadatan tikus (Rejeki 2013 dalam Samekto *et al.*,) 2019.

Faktor lingkungan penyebab kejadian *leptospirosis* secara karakteristik lingkungan yaitu terbagi menjadi :

- a. Permukiman, semakin banyak permukiman maka semakin banyak sampah yang dihasilkan pada wilayah tersebut sehingga bertambah sulit ketika ingin mengontrol kebersihan di wilayah permukiman, Permukiman yang kurang bersih inilah yang menjadikan sarang tikus. Semakin banyaknya keberadaan tikus dalam permukiman padat penduduk maka semakin besar faktor risiko kejadian *leptospirosis* di lingkungan tersebut.
- b. Area luasan banjir, wilayah yang memiliki kerawanan banjir yang tinggi dan area luasan yang besar. Maka media penularan *leptospirosis* akan semakin tinggi karena ada kemungkinan tikus mengeluarkan

urine dan area banjir akan tercemar oleh bakteri *leptospira* yang dikeluarkan tikus lewat urinnya.

- c. Ketinggian tempat, ketika sebuah rumah berada di tempat yang lebih rendah dar lainnya maka akan mempermudah air untuk menggenangi di wilayah rumah tersebut. Genangan air ini akan menjadi media tikus untuk mengeluarkan urinnya, dan mencemari genangan tersebut dengan bakteri *leptospira*.
 - d. Curah hujan, apabila terjadi curah hujan yang tinggi dapat mempengaruhi persebaran bakteri *leptospira* dengan cara air yang turun akan mengisi tanah yang berpotensi menjadi genangan, dan buruknya sanitasi pada parit di tiap – tiap rumah akan menimbulkan banjir yang tentunya akan mempercepat persebaran air sebagai media penularan bakteri *leptospira* di wilayah tersebut.
 - e. Tekstur tanah, tanah di sawah akan mudah membentuk cekungan yang akan menjadi genangan air, dibandingkan dengan tanah yang memiliki tekstur keras karena tanah di sawah yang bersifat lembek inilah genangan air akan memberikan proses yang cepat terhadap persebaran bakteri *leptospira* karena air merupakan media penularan *leptospirosis*. Bakteri *leptospira* memungkinkan berada selama berbulan – bulan di genangan air. Pada umumnya manusia yang tertular oleh bakteri *leptospira* karena terjadi kontak secara langsung dengan genangan air yang tercemar dan tidak memakai sandal sebagai APD (alat pelindung diri).
- Indeks kerapatan vegetasi, kerapatan vegetasi memiliki hubungan dengan *breeding* dan *resting places* dari tikus. Seperti pada hutan, semak – semak dan sawah. Tikus sebagai hospes definitif (tempat parasit berkembang biak dan matang secara seksual) . Semakin banyak dan rapat semak – semak maka tikus juga semakin banyak dan akan memperbesar risiko penularan *leptospirosis*.
- f. Temperatur dan kelembapan, temperatur sangat mempengaruhi sebagai penunjang proses berkembang biak bakteri *leptospira*. Suhu

yang cocok bagi bakteri tersebut berkisar antara 28 – 30°C (Rejeki 2013 dalam Samekto *et al.*, 2019).

3. Cara penularan *leptospirosis*

Media yang telah terinfeksi dapat menginfeksi manusia dengan cara *infiltrasi* (cara air masuk ke dalam pori – pori) atau bisa juga lewat kontak langsung dengan luka yang terbuka sekecil apapun. Penularan *leptospirosis* ditentukan oleh berbagai macam faktor diantaranya agent bakteri *leptospira*, inang *reservoir*, perkembangan bakteri, dan juga perilaku manusia itu sendiri. Penyakit *leptospira* memiliki akibat yang beragam terhadap manusia mulai dari gejala yang umum hingga mengakibatkan kematian (Joharina *et al.*, 2019).

4. Bionomik tikus

Tikus mempunyai indera pendengaran yang baik hal ini sangat membantu tikus ketika hendak diburu oleh predator, indera peraba tikus juga sangat baik tikus dapat mengenali kondisi lingkungan dan jenis makanan yang akan dimakan tikus hal ini menjadikan tikus digolongkan sebagai hewan cerdas ditambah otak tikus bisa berkembang biak sehingga tikus dapat belajar. Cara tikus bertahan hidup adalah dengan bergantung terhadap banyaknya persediaan makanan dilingkungan sekitar mereka. Jarak radius tikus dalam bergerak mencari makanan bila tersedia makanan yang cukup bisa mencapai 50 m namun apabila sumber makanan tidak mencukupi tikus bisa berkelana hingga radius 700 m, tikus juga dikategorikan sebagai hewan omnivora, banyak jenis makanan yang bisa tikus makan, mulai dari biji – bijian, buah, sayur, bahkan ikan kecil (Syamsuddin) 1992, hal ini menjadikan kondisi lingkungan yang memiliki penduduk padat akan diiringi pertumbuhan tikus yang sama padatnya karena lingkungan padat memiliki persediaan makanan yang melimpah. Ditambah lingkungan yang padat akan menimbulkan masalah semakin banyak sampah yang dihasilkan pada wilayah tersebut sehingga bertambah sulit ketika ingin mengontrol kebersihan di wilayah permukiman (Rejeki 2013 dalam Samekto *et al.*,) 2019. Tikus memiliki

banyak sekali jenis dan sepsies, tikus yang sering dijumpai pada daerah permukiman ada 3 macam yaitu *Rattus Rattus Diardi*, *Rattus Norvegicus*, *Mus Musculus*. *Rattus Norvegicus* banyak sekali dijumpai di lingkungan yang memiliki tekstur tanah becek/berair dan lembab seperti pada got, gorong - gorong di pasar dan perkotaan, karateristik dari habitat tikus inilah yang sangat cocok dengan kelangsungan hidup bakteri *leptospira* (Ramadhani & Widiastuti, 2014).

5. Pencegahan *leptospirosis*

Pencegahan *leptospirosis* bisa dilaksanakan dengan beberapa cara yakni sebagai berikut :

- a. Memberi penyuluhan kepada masyarakat mengenai cara penularan *leptospirosis* seperti tidak berenang atau menyebrangi daerah yang sedang banjir ketika sedang memiliki luka terbuka pada tubuh, menggunakan alas kaki atau sepatu saat bekerja di perairan tercemar, media dalam melakukan penyuluhan dapat menggunakan leaflet, poster atau media lain yang menarik dan mudah dimngerti mesyarakat.
- b. Menyediakan APD untuk para pekerja yang memiliki risiko bekerja pada daerah tercemar, seperti sarung tangan, sepatu boot, apron.
- c. Mengetahui media yang memiliki potensi tercemar bakteri *leptospira* dan mengetahui cara mecegah dan perawatan pada media yang berpotensi agar terhindar dari *leptospirosis* seperti memberi *sodium hipoklorit* pada sumber dan tempat penyempinan air seperti sumur, gentong, bak air, kubangan air dan air sawah) atau menggunakan *chlorin diffuser* pada (kolam, air hujan dan kubangan air sungai).
- d. Pemberantasan hewan pengerat seperti tikus yang berada di lingkungan permukiman dan tempat – tempat umum.
- e. Memberi tempat terpisah pada hewan peliharaan yang terinfeksi agar memutus rantai persebaran dan mencegah terjadinya kontaminasi pada lingkungan manusia, tempat bekerja, dan tempat – tempat umum yang telah terinfeksi.

- f. Memberikan vaksin dan imunisasi pada hewan peliharaan dan ternak dapat mencegah timbul penyakit, namun hal ini masih belum dapat menjadi pencegahan terhadap infeksi bakteri *leptospira*.
- g. Vaksin yang digunakan wajib mengandung *strain domain* dari bakteri *leptospira* di daerah tersebut.
- h. Imunisasi disarankan dilakukan terhadap manusia yang memiliki risiko pekerjaan terkena penyakit *leptospira*.
- i. Antibiotik profilaksis, doksisisiklin telah terbukti bahwa efektif dalam mencegah *leptospirosis* pada anggota militer dengan cara memberikan dosis oral 200 mg seminggu sekali selama masa penularan di Panama.
- j. Menutupi luka dan lecet dengan menggunakan pembalut kedap air terutama sebelum bersentuhan dengan lumpur atau air yang terinfeksi oleh bakteri *Leptospira* (Samekto *et al.*, 2019).

6. Pemetaan *leptospirosis*

Pemetaan kejadian penyakit dibuat untuk menganalisis dan mengetahui faktor risiko. Pemetaan ini dapat dipakai untuk informasi deskriptif sederhana, informasi mengenai kesehatan, menyediakan keperluan masyarakat, untuk pembelajaran selanjutnya dan proporsi prediksi faktor risiko dengan eksposur peta, agar mendapatkan informasi tentang etiologi penyakit. Pemetaan kejadian penyakit memberikan sebuah kesimpulan visual yang cepat mengenai informasi geografis yang amat kompleks. Pemetaan juga dapat menghasilkan sebagai berikut :

a. *Classification*

Fungsi ini digunakan untuk mengelompokkan kembali sebuah data spasial (atau atribut) menjadi data spasial yang baru dengan menggunakan ciri-ciri tertentu. Contohnya memakai data topografi dapat diturunkan data spasial kemiringan atau gradient permukaan bumi yang dinyatakan dalam persentase angka kemiringan yang dapat dipakai untuk menyusun perencanaan pengembangan suatu wilayah.

b. *Network* (jaringan)

Dapat digunakan mengacu pada titik spasial atau garis menjadi jaringan yang berhubungan. Fitur ini terkadang dipakai pada sektor kendaraan umum dan utilitas (seperti pada instalasi jaringan listrik, telekomunikasi, telepon, jaringan pipa minyak dan gas, jaringan air minum dan aliran pembuangan).

c. *Overlay*

Fungsi ini membuat data spasial baru dari setidaknya dua input data spasial. Misalnya, jika informasi tentang elevasi tanah, kandungan air tanah, dan jenis tanah diperlukan untuk menghasilkan lahan yang cocok untuk ditanami tanaman tertentu, fungsi analisis overlay spasial diterapkan pada ketiga data spasial (dan atribut) tersebut.

d. *Buffering*

Fungsi ini membuat data spasial berbeda berupa *polygon* atau zona yang berjarak tertentu dari input data spasial. Data titik spasial menciptakan data spasial berbeda dalam bentuk bola yang mengelilingi titik pusat. Sedangkan data spasial garis dibuat data spasial baru berupa poligon yang mengelilingi garis.

e. *3D Analysis*

Fitur ini tergabung dari fitur kecil dan berkaitan dengan penjelasan data spasial secara 3 dimensi. Fungsi lain dari 3D Analisis menampilkan informasi tentang ketinggian, penggunaan lahan, jaringan jalan yang digambarkan dalam bentuk 3 dimensi.

f. *Digital image processing* (pengolah citra digital)

Fungsi ini terdapat pada *software* SIG, karena posisi koordinat permukaan bumi bersumber dari rekaman satelit. Yang nantinya format koordinat akan diolah menjadi gambar kondisi dilokasi tersebut.

7. Kepadatan Tikus

Tikus merupakan hewan liar yang kerap hidup berdampingan dengan manusia, Tingginya kepadatan tikus di suatu daerah menyebabkan banyak sekali jenis kerugian terhadap manusia terutama dalam bidang kesehatan, hal ini dikarenakan tikus adalah salah satu reservoir dalam kejadian *leptospirosis* (Afianto et al., 2021). Untuk mengidentifikasi tikus dan menghitung populasi relatif tikus pada suatu wilayah maka dapat dilakukan perhitungan *trap success*, menurut Permenkes No 2 tahun 2023 *trap success* adalah persentase perangkap yang berhasil mendapatkan tikus, dihitung dengan cara jumlah perangkap berhasil mendapatkan tikus dibagi jumlah perangkap yang dipasang. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan (SBMKL) tentang binatang pembawa penyakit (tikus) dengan parameter *trap success* adalah < 1 sedangkan untuk tikus infeksius adalah 0. Kepadatan relatif tikus biasa disebut dengan *trap success* dikarenakan keberhasilan penangkapan ini dapat memberikan gambaran kepadatan relatif populasi tikus di suatu tempat.

8. Kepadatan Permukiman

Kepadatan permukiman menjadi salah satu risiko karena berhubungan dengan faktor risiko lingkungan kejadian leptospirosis. Pemukiman yang padat menyebabkan kesulitan dalam mengontrol kebersihan di lingkungan sekitar, sehingga keadaan tersebut memungkinkan lingkungan menjadi kotor dan menjadi habitat yang cocok untuk tikus dan dapat meningkatkan risiko persebaran leptospira yang berada dalam tikus (Samekto et al., 2019). Kepadatan Permukiman dapat dikalkulasi dengan menggunakan rumus BCR (Building Coverage Ratio) dimana rumus tersebut digunakan untuk menghitung keamanan dalam ruang terbuka suatu wilayah, menghitung kepadatan rumah dalam suatu wilayah, pencegahan terhadap kebakaran jarak antar rumah serta pembuatan jalur evakuasi, dan kebutuhan rumah dalam jalur ventilasi oleh sinar matahari. Batas maksimal dalam penggunaan lahan di suatu

wilayah jenis pedesaan adalah 60%. Rumus yang digunakan adalah luas bangunan dibagi luas wilayah dan dikali 100% (Eiji, 2022).

9. Pengelolaan Sampah

Sampah adalah suatu benda atau bahan yang sudah tidak digunakan lagi oleh manusia sehingga dibuang. Stigma masyarakat terkait sampah adalah semua sampah itu menjijikkan, kotor, dan lain-lain sehingga harus dibakar atau dibuang sebagaimana mestinya (Mulasari dalam Elamin *et al.*,) 2018. Segala aktivitas masyarakat selalu menimbulkan sampah. Hal ini tidak hanya menjadi tanggung jawab pemerintah daerah akan tetapi juga dari seluruh masyarakat untuk mengolah sampah agar tidak berdampak negatif bagi lingkungan sekitar (Hardiatmi, dalam Elamin *et al.*, 2018).

Pengelolaan sampah melibatkan pemanfaatan dan penggunaan sarana dan prasarana antara lain menempatkan sampah pada wadah yang sudah tersedia, proses pengumpulan sampah, pemindahan, dan pengangkutan sampah, serta pengelolaan sampah hingga pada proses pembuangan akhir (Sahil, 2016). Belum adanya perencanaan dalam pengelolaan sampah mengakibatkan kurang maksimalnya sistem pengelolaan sampah. Beberapa faktor yang mempengaruhi pengelolaan sampah yang dianggap sebagai penghambat sistem adalah penyebaran dan kepadatan penduduk, sosial ekonomi dan karakteristik lingkungan fisik, sikap, perilaku serta budaya yang ada di masyarakat (Sahil, dalam Elamin *et al.*, 2018).

10. Pemetaan Kerawanan sebagai Sistem Early Warning

Sistem Kewaspadaan Dini dan Respons (SKDR) adalah sebuah sistem yang memiliki fungsi sebagai deteksi dini penyakit menular yang dapat menampilkan peringatan suatu ancaman indikasi KLB atau adanya peningkatan kasus penyakit melebihi nilai ambang batas di suatu wilayah (Kemenkes, RI 2021). Pembuatan pemetaan dilakukan menggunakan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG), dimana aplikasi tersebut dapat memunculkan data penelitian dilapangan dalam bentuk raster,

sehingga pengelompokan jenis data akan dimuat dalam bentuk visualisasi peta yang dapat disesuaikan warna menurut kategori kerawanan melalui klasifikasi skoring dan pembobotan. Yang nantinya hasil peta berbentuk permodelan spasial tersebut akan diperoleh informasi zona kerawanan *leptospirosis* (Lestari et al., 2019).

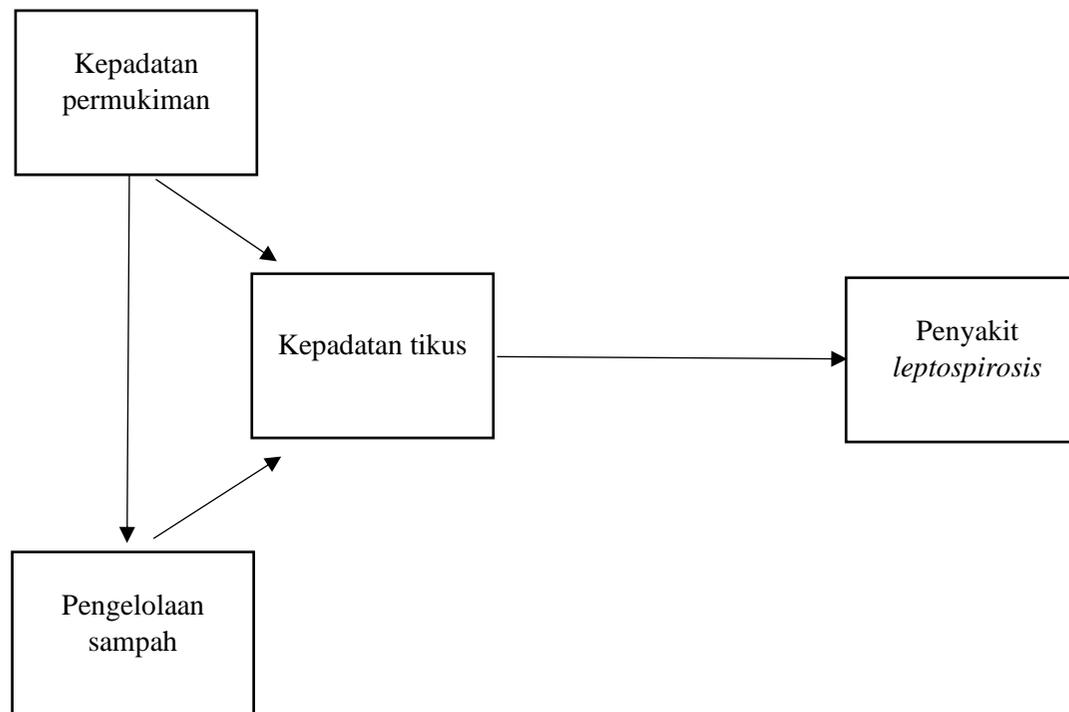
Selain dalam bentuk pemetaan sikap masyarakat terhadap kewaspadaan KLB *leptospirosis* tercantum dalam Surat Edaran Nomor : Pv.03.06/C/961/2023 Tentang Kewaspadaan Kejadian Luar Biasa Leptospirosis. Dimana masyarakat yang bertempat tinggal di daerah berpotensi terjadi *leptospirosis* seperti pada daerah rawan banjir, persawahan, permukiman kumuh, dan daerah yang memiliki faktor risiko lainnya perlu melakukan kesiapsiagaan sebagai berikut :

- a) Meningkatkan kewaspadaan dengan melakukan deteksi dini kasus melalui surveilans *leptospirosis* pada manusia di daerah yang memiliki faktor risiko.
- b) Melakukan promosi kesehatan melalui penyuluhan dan germas (Gerakan masyarakat) dalam upaya pencegahan *leptospirosis*, sehingga masyarakat dapat berperan aktif dalam penanggulangan *leptospirosis* di wilayahnya, di antara lain :
 - 1) Menghimbau masyarakat agar selalu melakukan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS).
 - 2) Menyimpan makanan dan minuman dengan baik agar aman dari jangkauan tikus;
 - 3) Menghimbau masyarakat untuk membersihkan lingkungan dan memberantas tikus di sekitar rumah dan tempat-tempat umum seperti pasar, terminal, tempat rekreasi.
 - 4) Memakai alas kaki (sepatu boot) pada saat beraktivitas di tempat berair, tanah, lumpur atau genangan air yang kemungkinan tercemar kencing tikus.
 - 5) Pengelolaan limbah rumah tangga yang benar dengan menyediakan dan menutup rapat tempat sampah.

- c) Meningkatkan kemampuan petugas kesehatan dalam diagnosa dan tatalaksana kasus *Leptospirosis* sesuai dengan pedoman baik Puskesmas maupun Rumah Sakit di wilayahnya.
- d) Melakukan koordinasi dengan instansi terkait dalam pencegahan dan pengendalian *Leptospirosis* dengan menerapkan Surveilans *Leptospirosis* Terpadu Lintas Sektor.
- e) Menyebarkan media KIE *Leptospirosis*.
- f) Melaporkan setiap kasus *Leptospirosis* ke aplikasi eZoonosis atau mengirimkan laporan manual sesuai format yang sudah ada ke Kementerian Kesehatan.

C. Kerangka Teori

Dari teori – teori diatas maka diperoleh kerangka teori sebagai berikut :



Gambar 2.1 Kerangka Teori

D. Kerangka Konsep

Dari kerangka teori diatas maka diperoleh kerangka konsep sebagai berikut :



Gambar 2.2 Kerangka Konsep