

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sirosis hati merupakan penyakit kronis yang ditandai dengan terbentuknya jaringan parut (fibrosis) pada hati akibat kerusakan jangka panjang. Kondisi ini menyebabkan penurunan fungsi hati karena jaringan hati normal digantikan oleh jaringan parut sehingga mengganggu proses metabolisme dalam tubuh [1]. Salah satu penyebab utama sirosis hati adalah *Primary Biliary Cholangitis* (PBC), yaitu penyakit autoimun yang menyerang saluran empedu dan menyebabkan kerusakan hati secara bertahap.

Sirosis hati menjadi salah satu masalah kesehatan global yang dapat menyebabkan komplikasi serius hingga kematian. Perkembangan penyakit ini berlangsung secara progresif, sehingga analisis terhadap waktu bertahan hidup pasien menjadi penting untuk memahami pola ketahanan hidup serta faktor-faktor yang mempengaruhinya. Oleh karena itu, penyakit Sirosis Hati haruslah mendapat perhatian dan penanganan khusus, agar proses penanganan dan pencegahan penyakit ini dapat lebih ditingkatkan. Terdapat pendekatan statistik yang dapat digunakan untuk mendukung upaya penanganan tersebut, salah satunya yaitu analisis survival [2].

Analisis survival merupakan salah satu metode dalam statistika

yang digunakan untuk mempelajari waktu hingga terjadinya suatu peristiwa, seperti kematian atau kegagalan [3]. Dalam analisis ini terdapat dua fungsi utama, yaitu fungsi survival dan fungsi hazard. Fungsi survival menyatakan probabilitas individu bertahan hidup hingga waktu tertentu, sedangkan fungsi hazard menunjukkan tingkat risiko terjadinya peristiwa pada waktu tertentu [4]. Bentuk fungsi hazard dapat bervariasi, yaitu meningkat, menurun, atau konstan seiring waktu. Fungsi hazard yang meningkat menunjukkan bahwa risiko kejadian semakin besar seiring bertambahnya waktu, sedangkan fungsi hazard yang menurun menunjukkan bahwa risiko kejadian lebih tinggi pada awal pengamatan dan kemudian menurun. Fungsi hazard konstan menunjukkan bahwa risiko kejadian tetap sama sepanjang waktu [5]. Pada analisis survival, distribusi yang umum digunakan untuk memodelkan waktu survival antara lain distribusi eksponensial dan distribusi Weibull [6].

Distribusi eksponensial merupakan bentuk khusus dari distribusi Weibull ketika parameter bentuknya bernilai satu, sehingga hanya dapat merepresentasikan fungsi hazard yang konstan. Pada kebanyakan kasus, distribusi Weibull lebih sering dipilih dikarenakan kelebihanannya, yaitu fleksibel dalam menggambarkan bentuk fungsi hazard, baik pada saat meningkat, menurun, maupun konstan. Selanjutnya, fleksibilitas distribusi Weibull tersebut dapat dimanfaatkan lebih lanjut melalui pendekatan regresi Weibull, yang memungkinkan analisis hubungan antara waktu survival dengan variabel-variabel prediktor. Dalam model ini, hubungan tersebut dinyatakan melalui parameter regresi yang memengaruhi distribusi Weibull, sehingga dapat

digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap ketahanan hidup pasien [4]. Pendekatan regresi Weibull menggunakan estimasi parameter *maximum likelihood* (MLE) sehingga akan diperoleh estimasi titik dan interval kepercayaan. Namun, metode MLE memiliki keterbatasan, antara lain ketergantungan interval kepercayaan terhadap ukuran sampel serta kurang mampu menggambarkan ketidakpastian parameter secara menyeluruh [7]. Keterbatasan tersebut menjadi semakin berpengaruh ketika ukuran sampel kecil atau tingkat *censoring* tinggi, sehingga hasil estimasi menjadi kurang stabil. Oleh karena itu, regresi Weibull Bayesian diperkenalkan sebagai alternatif yang memungkinkan penggabungan informasi prior dengan data pengamatan, sehingga menghasilkan estimasi parameter yang lebih fleksibel dan komprehensif [8].

Metode regresi Weibull Bayesian dibangun berdasarkan Teorema Bayes dengan menggabungkan distribusi prior dan fungsi likelihood untuk memperoleh distribusi posterior. Distribusi posterior tersebut digunakan untuk mengestimasi parameter regresi yang menggambarkan pengaruh variabel prediktor terhadap waktu survival serta parameter distribusi Weibull, sehingga tidak hanya diperoleh nilai estimasi parameter tetapi juga ukuran ketidakpastian yang menyertainya [8]. Pada metode regresi Weibull Bayesian juga dimungkinkan penggunaan prior untuk memasukkan informasi awal, kemudian menghasilkan posterior yang tidak hanya memberikan nilai estimasi tetapi juga gambaran probabilistik dari ketidakpastian parameter [8]. Pendekatan dengan metode regresi Weibull Bayesian memberikan keunggulan

dalam mengatasi keterbatasan data, karena informasi awal dapat digunakan untuk memperkuat proses estimasi. Selain itu, metode regresi Weibull Bayesian mampu memberikan hasil yang lebih akurat dan stabil, terutama pada kondisi data berukuran kecil atau terdapat banyak data tersensor.

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan distribusi Weibull dan pendekatan Bayesian dalam berbagai bidang kesehatan. Thamrin *et al.* [5] melakukan penelitian dengan menerapkan pemodelan survival spasial Bayesian menggunakan distribusi Weibull untuk menganalisis kasus demam berdarah dengue (DBD) di Indonesia. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa model survival spasial Weibull dapat menggambarkan pola risiko penyakit secara geografis dengan lebih baik, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan kesehatan masyarakat yang berbasis wilayah [5].

Penelitian lainnya oleh Hasa yang menggunakan pendekatan regresi Weibull dan Cox dalam menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi laju kesembuhan pasien tuberkulosis paru di RSUD Dr. Soetomo. Penelitian tersebut memiliki hasil bahwa model Weibull dapat digunakan untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang berpengaruh terhadap durasi kesembuhan [9]. Terdapat juga penelitian oleh Aswi *et al* yang menganalisis durasi lama rawat inap pasien DBD di Rumah Sakit Wahidin, Makassar yang menerapkan model Weibull Bayesian dan survival spasial dengan hasil yang menunjukkan bahwa model Weibull dengan pendekatan Bayes mampu menangkap variasi spasial dan temporal dari risiko lama rawat inap [10].

Penelitian yang diusulkan memperbarui beberapa studi sebelumnya

yang sudah menggunakan metode regresi Weibull Bayesian pada berbagai jenis penyakit selain penyakit sirosis hati, seperti penelitian pada kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) dan Tuberkulosis (TBC). Hasil studi tersebut menunjukkan bahwa metode ini cukup baik dalam memodelkan masa hidup atau waktu bertahan hidup secara akurat. Meskipun demikian, sampai saat ini masih sedikit penelitian yang menerapkan pendekatan Bayesian pada model regresi Weibull untuk kasus penyakit sirosis hati serta membandingkan hasil pemodelan regresi Weibull berdasarkan pendekatan Maximum Likelihood Estimation (MLE) dan Bayesian. Penerapan model regresi Weibull dengan pendekatan Maximum Likelihood Estimation (MLE) dan Bayesian diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih luas mengenai ketahanan hidup pasien penyakit sirosis hati serta memberikan informasi yang lebih komprehensif dalam pemodelan data survival pasien tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana model analisis survival menggunakan regresi Weibull dan regresi Weibull Bayesian pada pasien penyakit sirosis hati?
2. Apa faktor risiko yang signifikan memengaruhi ketahanan hidup pasien penyakit sirosis hati berdasarkan model regresi Weibull Bayesian?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Menerapkan model analisis survival menggunakan regresi Weibull dan regresi Weibull Bayesian pada pasien penyakit sirosis hati.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor resiko yang signifikan dalam memengaruhi ketahanan hidup pasien penyakit sirosis hati berdasarkan model regresi Weibull Bayesian.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini memiliki beberapa batasan yang perlu diperhatikan. Analisis survival difokuskan pada Distribusi Weibull dengan dua pendekatan, yaitu regresi Weibull dengan pendekatan MLE dan regresi weibull dengan pendekatan Bayes. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian dibatasi pada variabel-variabel yang tersedia dan relevan dalam dataset yang digunakan seperti usia, jenis kelamin, kadar kolestrol, kadar tembaga, kadar trigliserida. Selain itu, penelitian ini hanya akan melakukan perbandingan antara model regresi Weibull dengan pendekatan MLE dan Bayesian untuk memperkuat validitas temuan serta melihat performa masing-masing metode tersebut.

1.5 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun dengan sistematika penulisan yang terdiri dari lima bab. Bab I Pendahuluan, yang memuat latar belakang, rumusan masalah,

batasan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan. Bab II Landasan Teori, yang memuat materi dasar dan materi pendukung yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah dalam tugas akhir ini. Bab III Metode Penelitian, yang memuat sumber data, variabel penelitian, dan metode analisis data. Bab IV Hasil dan Pembahasan, yang menjelaskan hasil analisis survival pasien menggunakan model regresi Weibull baik dengan pendekatan MLE maupun Bayesian, serta diperoleh faktor-faktor yang mempengaruhi ketahanan hidup pasien penyakit sirosis hati. Bab V Penutup, berisi kesimpulan dari hasil yang diperoleh dan saran untuk penelitian selanjutnya.

