

## **BAB 4 : HASIL**

### **4.1 Karakteristik Lokasi Penelitian**

Sumatera Barat adalah salah satu provinsi di Indonesia yang terletak di pulau Sumatera dengan Padang sebagai ibu kotanya. Sesuai dengan namanya, wilayah provinsi ini menempati sepanjang pesisir barat Sumatera bagian tengah dan sejumlah pulau di lepas pantainya seperti Kepulauan Mentawai. Dari utara ke selatan, provinsi dengan wilayah seluas 42.297,30 km<sup>2</sup> ini berbatasan dengan empat provinsi, yakni Sumatera Utara, Riau, Jambi, dan Bengkulu.<sup>(20)</sup>

Sumatera Barat berpenduduk sebanyak 4.846.909 jiwa dengan mayoritas beretnis Minangkabau yang hampir seluruhnya beragama Islam. Provinsi ini terdiri dari 12 kabupaten dan 7 kota dengan pembagian wilayah administratif sesudah kecamatan di seluruh kabupaten (kecuali kabupaten Kepulauan Mentawai) dinamakan sebagai nagari.<sup>(20)</sup>

Sumatera Barat terletak di pesisir barat bagian tengah pulau Sumatera yang terdiri dari dataran rendah di pantai barat dan dataran tinggi vulkanik yang dibentuk oleh Bukit Barisan. Provinsi ini memiliki daratan seluas 42.297,30 km<sup>2</sup> yang setara dengan 2,17% luas Indonesia. Dari luas tersebut, lebih dari 45,17% merupakan kawasan yang masih ditutupi hutan lindung. Garis pantai provinsi ini seluruhnya bersentuhan dengan Samudera Hindia sepanjang 2.420.357 km dengan luas perairan laut 186.580 km<sup>2</sup>. Kepulauan Mentawai yang terletak di Samudera Hindia termasuk dalam provinsi ini.<sup>(20)</sup>

Seperti daerah lainnya di Indonesia, iklim Sumatera Barat secara umum bersifat tropis dengan suhu udara yang cukup tinggi, yaitu antara 22,6° C sampai 31,5° C. Provinsi ini juga dilalui oleh Garis khatulistiwa, tepatnya di Bonjol, Pasaman. Di provinsi ini berhulu sejumlah sungai besar yang bermuara ke pantai

timur Sumatera seperti Batang Hari, Siak, Inderagiri (disebut sebagai Batang Kuantan di bagian hulunya), dan Kampar. Sementara sungai-sungai yang bermuara ke pesisir barat adalah Batang Anai, Batang Arau, dan Batang Tarusan..<sup>(20)</sup>

Secara umum Propinsi Sumatera Barat beriklim tropis dengan temperatur bervariasi antara 23°C hingga 32°C disiang hari dan 20°C hingga 28°C di malam hari. Curah hujan rata-rata di Propinsi Sumatera Barat adalah 224.63 mm perbulan. Rata-rata kepadatan penduduk Sumatera Barat kategori sedang.<sup>(20)</sup>

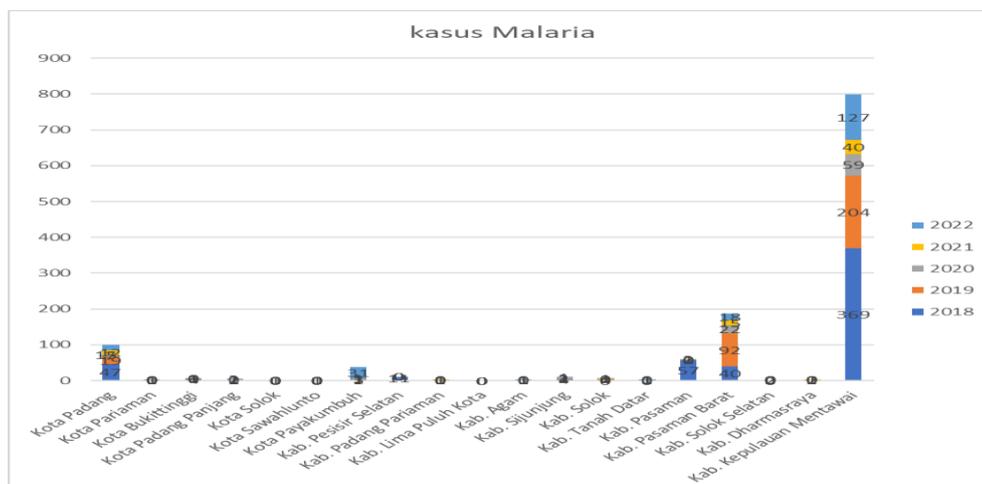


Gambar 4. 1 Peta Administrasi Propinsi Sumatera Barat

## 4.2 Analisis Univariat

### 4.2.1 Gambaran Kasus Malaria di Propinsi Sumatera Barat 2018-2022

Dari gambar 4.2 menjelaskan bahwa *trend* kasus Malaria di Propinsi Sumatera Barat dari tahun 2018 sampai dengan tahun 2022 berfluktuatif dan cenderung meningkat. Kabupaten/ kota dengan kasus terbanyak adalah Kepulauan Mentawai pada tahun 2018 sebanyak 369 kasus, di ikuti Pasaman Barat tahun 2019 sebanyak 92 kasus, dan kota Padang tahun 2018 sebanyak 47 kasus



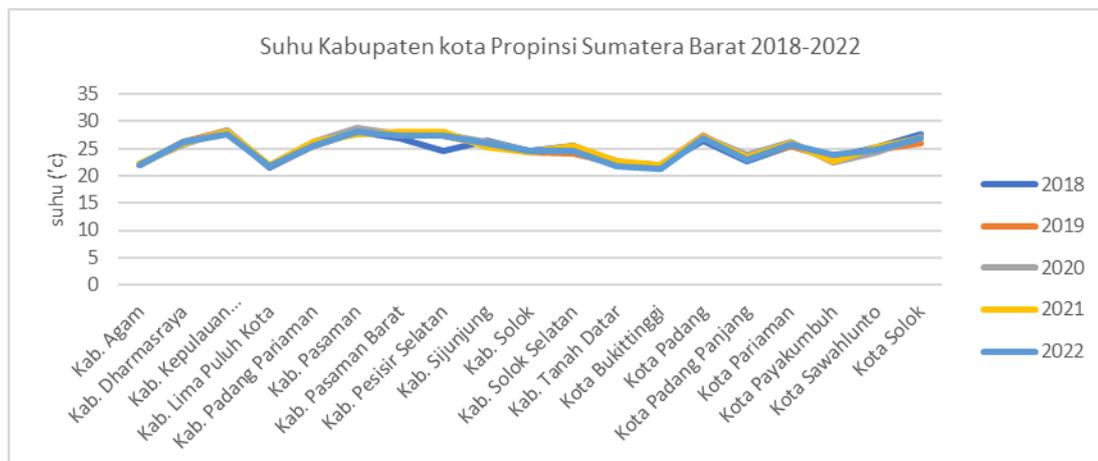
Gambar 4. 2 Grafik Kasus Malaria di Sumatera Barat tahun 2018-2022

Tabel 4. 1 Distribusi Frekuensi Kasus Malaria Kabupaten/ kota di Propinsi Sumatera Barat 2018-2022

Variabel	Mean	SD	Min	Max	Sum
Jumlah Kasus Malaria	65,2	183,5	0	407	799

Berdasarkan tabel 4.1 dijelaskan bahwa rata-rata kasus Malaria selama tahun 2018-2022 adalah sebanyak 65 kasus per tahun. Jumlah kasus terendah dalam setahun adalah sebesar 0 kasus dan jumlah kasus tertinggi adalah sebesar 407 kasus. Total kasus Malaria tahun 2018 sampai dengan tahun 2022 adalah sebanyak 799 kasus .

#### 4.2.2 Suhu



*Gambar 4. 3 Grafik Suhu Di Propinsi Sumatera Barat  
2018-2022*

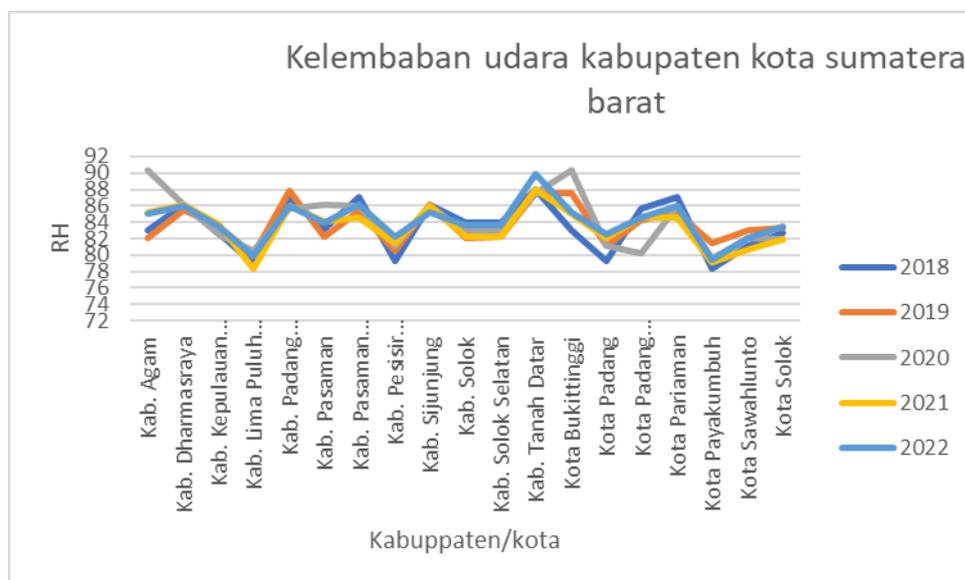
Berdasarkan gambar 4.3 Suhu di Propinsi berfluktuatif dan memiliki trend yang cenderung meningkat. 3 kabupaten kota dengan suhu tertinggi adalah kepulauan Mentawai pada tahun 2021 mencapai suhu 28,1 C,dikuti pasaman Barat tahun 2022 mencapai 27,8 C,dan kota Padang 27,3 C.

*Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi Suhu di Propinsi Sumatera Barat Tahun 2018- 2022*

Variabel	Mean	SD	Min	Max
Suhu	25,09	2,16	21,78,	28,14

Berdasarkan tabel 4.2 diatas dapat dilihat bahwa rata-rata Suhu adalah 25,09 C pada terhitung dari tahun 2018-2022 ,suhu terendah adalah 21,78 C dan suhu tertinggi adalah 28,14 C

### 4.2.3 Kelembaban



Gambar 4. 4 Grafik Kelembaban di Kabupaten/kota propinsi sumatera Barat

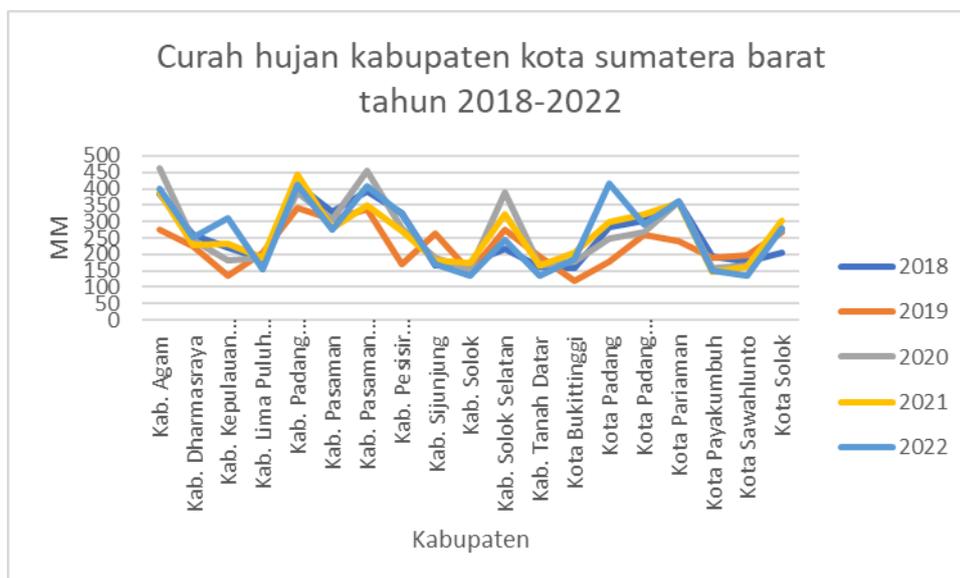
Berdasarkan gambar 4.4 kelembaban udara tahun 2018-2022 bervariasi dan cenderung menurun. 3 kabupaten kota dengan kelembaban paling tinggi adalah kota Bukittinggi mencapai 90,4 RH pada tahun 2021, kabupaten Agam 90,4 RH pada tahun 2020 dan kabupaten Tanah datar 89,9 RH pada tahun 2022

Tabel 4. 3 Distribusi Frekuensi Kelembaban Kabupaten kota Propinsi Sumatera Barat Tahun 2018-2022

Variabel	Mean	SD	Min	Max
Kelembaban	87,79	2,45	79,56,	88,9

Berdasarkan tabel 4.3 di atas menjelaskan bahwa rata-rata kelembaban di kabupaten kota di propinsi Sumatera Barat tahun 2018-2022 adalah 87,79 RH .kelembaban terendah adalah 79,56 sedangkan yang tertinggi adalah 88,9 RH

#### 4.2.4 Curah Hujan



Gambar 4. 5 Grafik Curah Hujan kabupaten/kota propinsi Sumatera barat 2018-2022

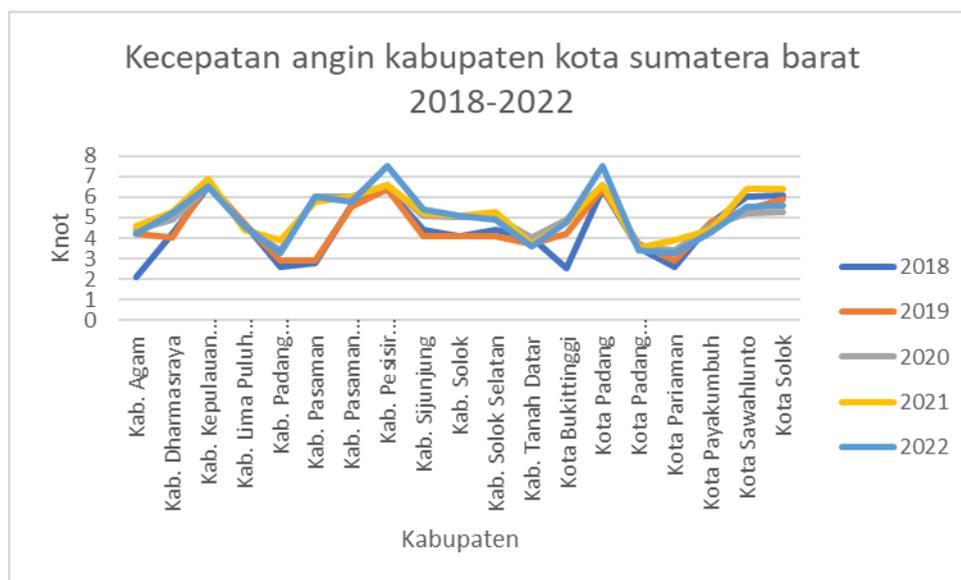
Berdasarkan gambar 4.5 Curah hujan cenderung bervariasi di setiap daerah di Sumatera Barat. Kabupaten Agam memiliki curah hujan tertinggi yaitu 462.1 MM pada tahun 2020 diikuti diikuti kota Padang 414 MM pada tahun 2022 dan Padang Pariaman 412.92 MM pada tahun 2018

Tabel 4. 4 Distribusi Frekuensi Curah Hujan Kabupaten kota Sumatera barat Tahun 2018-2022

Variabel	Mean	SD	Min	Max
Curah Hujan	256,36	80,74	157,06	400,06

Berdasarkan tabel 4.4 di atas dapat dilihat bahwa rata-rata Curah hujan di kabupaten kota Sumatera Barat adalah 256,36 MM, curah hujan terendah adalah 80,74 MM dan yang tertinggi adalah 400,06 MM.

#### 4.2.5 Kecepatan Angin



Gambar 4. 6 Grafik Kecepatan Angin Kabupaten Kota Sumatera Barat 2018-2022

Berdasarkan gambar 4.6 Kecepatan angin disumatera Barat cenderung bervariasi dari tahun ketahun dan cenderung meningkat,kecepatan angin tertinggi di kota pada yaitu 7,5 Knot pada tahun 2022,diikuti Pesisir selatan 2022 dan Kepulauan Mentawai tahun 2022

Tabel 4. 5 Distribusi Frekuensi Kecepatan Angin Kabupaten

Kota Sumatera Barat 2018-2022

Variabel	Mean	SD	Min	Max
Kecepatan Angin	4,84	1,1	3,22	6,7

Berdasarkan tabel 4.7 di atas dapat dilihat bahwa rata-rata Kecepatan angin di Kabupaten kota Sumatera Barat adalah 4,84 Knot.kecepatan angin terendah adalah 3,22 Knot sedangkan yang tertinggi adalah

#### 4.2.6 ketinggian Wilayah



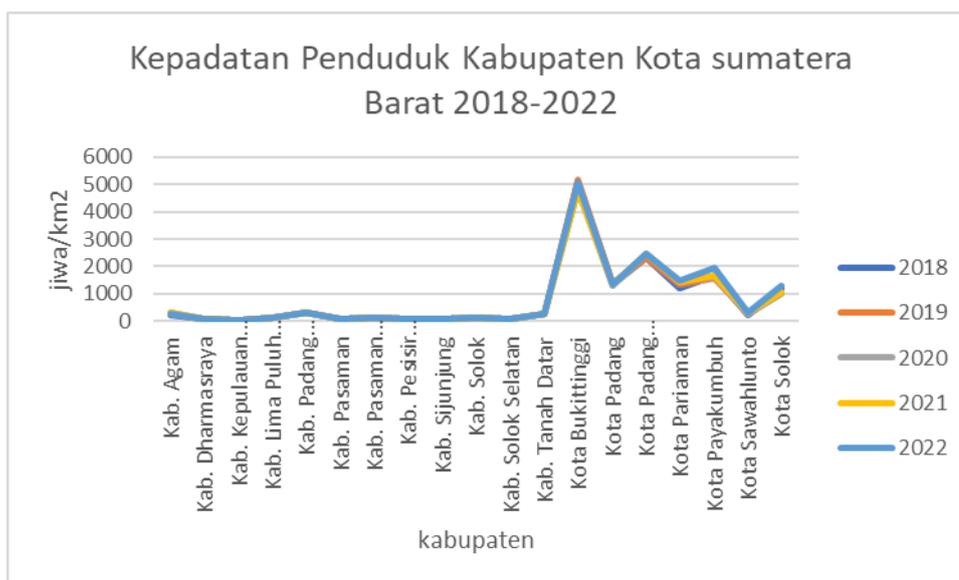
Gambar 4. 7 Grafik Ketinggian Wilayah Kabupaten Kota Sumatera Barat 2018-2022 Ketinggian Wilayah dari tahun ketahun itu sama .kabupaten solok merupakan daerah tertinggi dari permukaan laut 1013,62 MDPL diikuti Butiktinggi 942 MDPL

Tabel 4. 6 Distribusi Frekuensi ketinggian wilayah Kabupaten Kota Sumatera Barat 2018-2022

Variabel	Mean	SD	Min	Max
Ketinggian Wilayah	363,69	389	191	1013

Rata rata Ketinggian Wilayah di Sumatera Barat adalah 363 MDPL .sedangkan yang terendah adalah 191 MDPL dan tertinggi 1013 MDPL

#### 4.2.7 Kepadatan penduduk



Gambar 4. 8 Grafik Kepadatan Penduduk Kabupaten Kota Sumatera Barat 2018-2022

Berdasarkan gambar 4.kepadatan penduduk disumatera Barat cenderung bervariasi dari tahun ketahun dan cenderung meningkat,Kepadatan penduduk tertinggi adalah di kota bukitinggi 5181 jiwa/km<sup>2</sup> pada tahun 2019 diikuti kota padang 1370/jiwa/m<sup>2</sup> pada tahun 2019

Tabel 4. 7 Distribusi Frekuensi kepadatan Penduduk Kabupaten Kota Sumatera Barat 2018-2022

Variabel	Mean	SD	Min	Max
Kepadatan penduduk	776	1032	50,33	5059

Rata rata kepadatan penduduk di kabupaten kota adalah 776 jiwa/m<sup>2</sup> /.kepadatan terendah adalah 50,33 sedangkan tertinggi adalah 5059 jiwa/M<sup>2</sup>

### 1. 4.3 Analisis Bivariat

Tujuan utamanya analisis bivariat adalah melihat hubungan antara variable

Dependen ( Malaria) dan Independeden ( Iklim,Ketinggian wilayah).hal ini juga

bisa melihat hubungan Signifikan dari suatu kasus.

#### 4.3.1 Hubungan Suhu dengan kasus Malaria di Kabupaten Kota Sumatera Barat Tahun 2018-2022

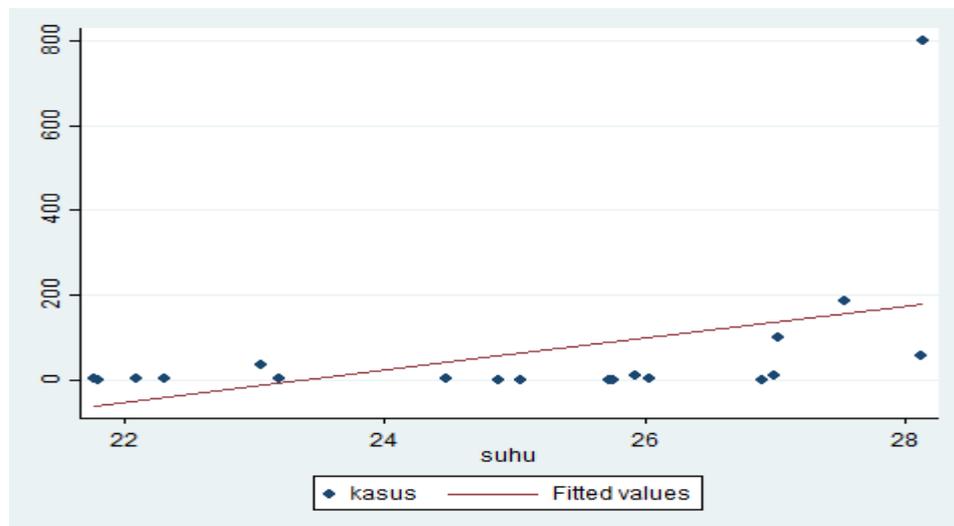
*Tabel 4. 8 Analisis Korelasi suhu Hubungan Kasus Malaria Sumatera Barat Tahun 2018-2022*

Variabel	R	Signifikansi (p-value)
Suhu	0,19	0,005*

\* signifikan pada  $p\text{-value} < 0,05$

\*\* koefidien korelasi terbesar

Berdasarkan uji korelasi yang ditunjukkan oleh tabel 4.8 di atas, dijelaskan terdapat hubungan yang bermakna antara suhu dan kejadian malaria (P-value 0,005).sedangkan kekuatan hubungannya korelasinya adalah lemah dengan arah positif (R 0,19)



*Gambar 4. 9 Hubungan Suhu dengan Kasus Malaria di Kabupaten kota Sumatera barat Tahun 2018-2022*

Pada gambar 4.9 di atas menunjukkan adanya sebaran titik yang menyebar serta berkelompok di area tertentu. Terdapat titik yang mengikuti garis diagonal. Bentuk titik tidak membentuk diagonal sempurna menunjukkan bahwa terdapat hubungan korelasi lemah. Jika dilihat dari arah garis diagonal pada scatter plot maka terdapat hubungan dengan arah positif, dengan kata lain apabila terjadi kenaikan suhu, maka akan diikuti dengan kenaikan kasus Malaria di Kabupaten kota Sumatera barat Tahun 2018-2022.

#### **4.3.2 Hubungan Kelembaban dengan kasus Malaria di kabupaten kota Sumatera barat 2018-2022**

*Tabel 4. 8 Analisis Korelasi kelembaban dengan Kasus Malaria Kabupaten kota Sumatera Barat Tahun 2018-2022*

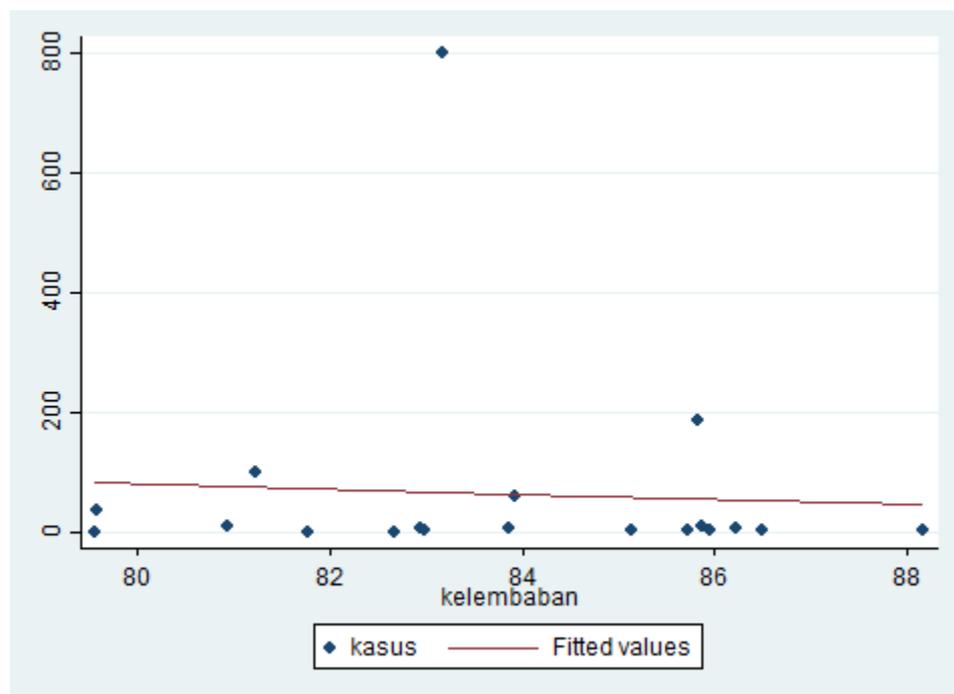
Variabel	R	Signifikansi (p-value)
Kelembaban	0,36	0,8

---

\* signifikan pada  $p\text{-value} < 0,05$

\*\* koefisien korelasi terbesar

Berdasarkan uji korelasi yang ditunjukkan oleh tabel 4.8 di atas, diketahui tidak ada hubungan bermakna antara kelembaban udara dengan kejadian malaria ( $P\text{-value} 0,8$ ). Sedangkan kekuatan hubungannya sedang dengan arah positif ( $R 0,36$ )



Gambar 4. 10 Hubungan kelembaban dengan Kasus Malaria di Kabupaten kota Sumatera Barat Tahun 2018-2022

Pada gambar 4.9 di atas menunjukkan adanya sebaran titik yang berkelompok di area tertentu dan tidak mengikuti garis, kemudian berdasarkan signifikansi ( $p\text{-value} > 0,05$ ) sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara kelembaban dengan kasus malaria di kabupaten kota Tahun 2018-2022. Jika dilihat berdasarkan kekuatan hubungan dan arah hubungan, maka variabel suhu memiliki

korelasi sedang dan arah negatif ( $r = -0,36$ ) dengan kasus malaria Sumatera Barat tahun 2018-2022.

### 4.3.3 Hubungan Curah Hujan dengan kasus Malaria di Kabupaten Kota Sumatera Barat Tahun 2018-2022

Tabel 4. 9 Analisis Korelasi Curah hujan dengan Kasus M Kabupaten Pesisir Selatan Tahun 2018-2022

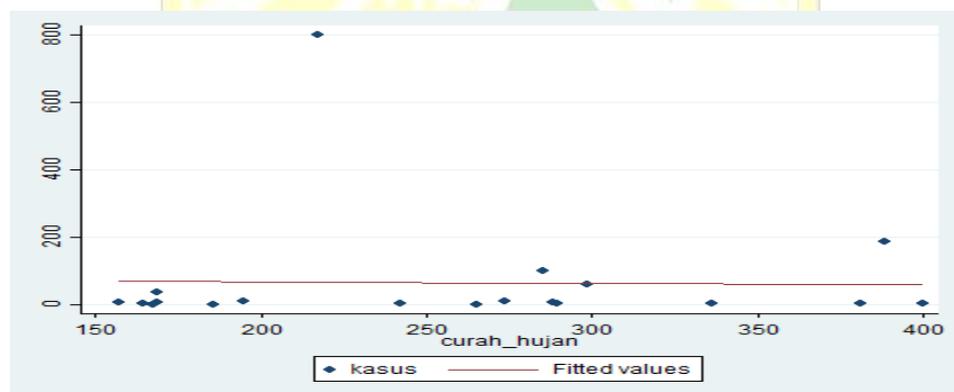
Variabel	R	Signifikansi (p-value)
Jumlah hari hujan	0,04	0,9

\*sign

ifikan pada  $p\text{-value} < 0,05$

\*\*koefidien korelasi terbesar

Berdasarkan uji korelasi yang ditunjukkan oleh tabel 4.9 di atas, diketahui tidak terdapat hubungan bermakna antara curah hujan dengan kasus malaria (P-Value 0,9).sedangkan hubungannya korelasinya kecil (R 0,04)



Gambar 4. 11 Hubungan Curah Hujan Kasus Malaria di Kabupaten kota Sumatera barat Tahun 2018-2022

Dari scatter plot dapat dilihat bahwa data menyebar tidak teratur ini menunjukkan tidak ada hubungan signifikan kasus malaria dengan curah hujan

#### 4.3.4 Hubungan Kecepatan Angin dengan kasus Malaria di Kabupaten kota Sumatera Barat Tahun 2018-2022

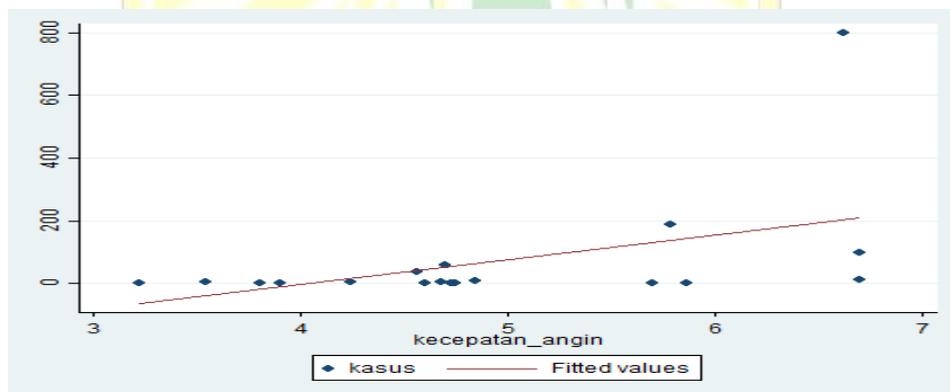
Tabel 4. 10 Analisis Korelasi kecepatan Angin dengan Kasus Malaria Kabupaten Kota Sumatera Barat Tahun 2018-2022

Variabel	R	Signifikansi (p-value)
Kecepatan Angin	0,22	0,03

\*signifikan pada  $p\text{-value} < 0,05$

\*\*koefidien korelasi terbesar

Berdasarkan uji korelasi yang ditunjukkan oleh tabel 4.10 di atas, diketahui bahwa terdapat Hubungan Kecepatan Angin dengan kejadian malaria ( P-value 0,03) .sedangkan kekuatan hubungannya lemah dengan arah positif (R 0,22)



Gambar 4. 11 Hubungan kecepatan angin dengan Kasus Malaria di Kabupaten kota Tahun 2018-2022

Pada gambar 4.11 di atas menunjukkan adanya sebaran titik yang berkelompok di area tertentu dan mengikuti garis ], kemudian berdasarkan signifikansi ( $p\text{-value} > 0,05$ ) sehingga dapat disimpulkan bahwa\ ada hubungan antara Kecepatan angin

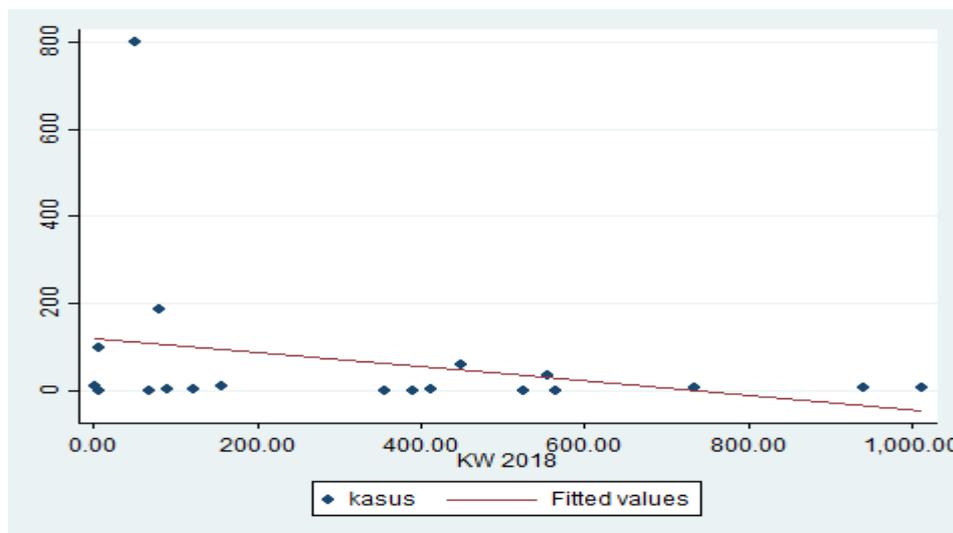
dengan kasus Malaria di Kabupaten kota Tahun 2018-2022. Jika dilihat berdasarkan kekuatan hubungan dan arah hubungan, maka variabel kecepatan angin memiliki korelasi lemah dan arah positif ( $r = 0,22$ ) dengan kasus Malaria di kabupaten kota 2018-2022.

#### **4.10 Hubungan Ketinggian wilayah dengan kasus Malaria di Kabupaten kota Sumatera Barat Tahun 2018-2022**

*Tabel 4. 11 Analisis Korelasi kecepatan Angin dengan Kasus Malaria Kabupaten Kota Sumatera Barat Tahun 2018-2022*

<b>Variabel</b>	<b>R</b>	<b>Signifikansi (p-value)</b>
Kecepatan Angin	0,8	0,023

Berdasarkan uji korelasi yang ditunjukkan oleh tabel 4.11 di atas, diketahui bahwa terdapat Hubungan bermakna ketinggian wilayah dengan malaria ( P-value 0,023) .sedangkan kekuatan hubungan sangat kuat ( R-0,8)



Gambar 4. 12 Hubungan ketinggian wilayah dengan kejadian Malaria kabupaten kota 2018-2022

Pada gambar 4.12 di atas menunjukkan adanya sebaran titik yang berkelompok di area tertentu dan mengikuti garis, kemudian berdasarkan signifikansi ( $p\text{-value} < 0,05$ ) sehingga dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara ketinggian wilayah dengan kasus malaria di kabupaten kota Tahun 2018-2022. Jika dilihat berdasarkan kekuatan hubungan dan arah hubungan, maka variabel suhu memiliki korelasi kuat dan arah Positif ( $r = -0,8$ ) dengan kasus malaria sumatera Barat tahun 2018-2022.

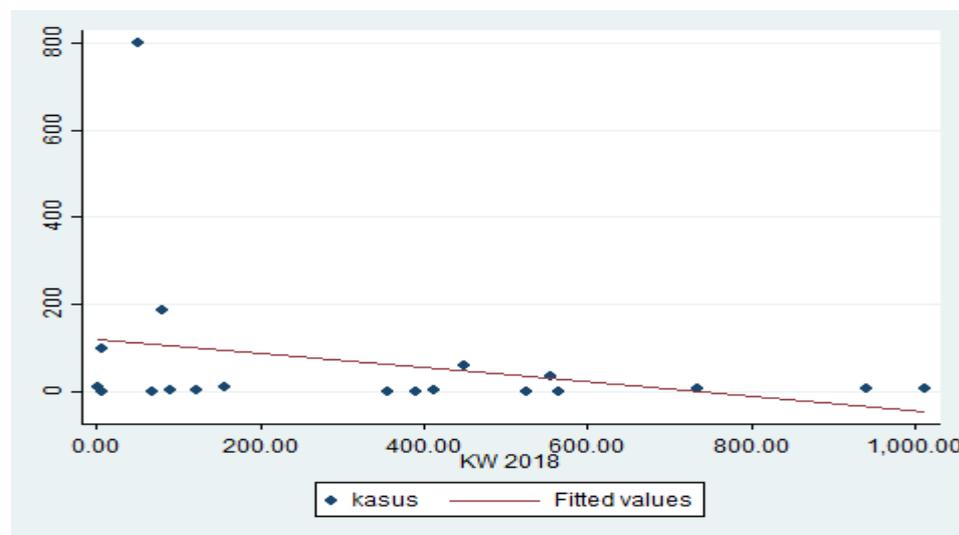
**4.3.6 Hubungan Kepadatan penduduk dengan kasus Malaria di Kabupaten kota Sumatera Barat Tahun 2018-2022**

Tabel 4. 11 Analisis Korelasi kecepatan Angin dengan Kasus Malaria Kabupaten Kota Sumatera Barat Tahun 2018-2022

Variabel	R	Signifikansi (p-value)
Kepadatan Penduduk	0,02	0,49

Variabel	R	Signifikansi (p-value)
----------	---	------------------------

Berdasarkan uji korelasi yang ditunjukkan oleh tabel 4.12 di atas, diketahui bahwa tidak terdapat Hubungan signifikan kepadatan penduduk dengan malaria (P-value 0,49) .sedangkan kekuatan hubungannya adalah lemah (R-0,02)



Gambar 4. 12 Hubungan kepadatan penduduk dengan kejadian Malaria kabupaten kota 2018-2022

Pada gambar 4.12 di atas menunjukkan adanya sebaran titik yang berkelompok tidak mengikuti garis, kemudian berdasarkan signifikansi (p-value >0,05) sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara kepadatan penduduk dengan kasus malaria di kabupaten kota Tahun 2018-2022. Jika dilihat berdasarkan kekuatan hubungan dan arah hubungan, maka variabel suhu memiliki korelasi lemah dan arah Positif ( $r = 0,02$ ) dengan kasus malaria Sumatera Barat tahun 2018-2022.

## 2. 4.4 Analisis Multivariat

Sebelum melakukan analisis multivariat, dilakukan uji asumsi klasik agar hasil estimasi regresi yang dilakukan tidak bias. Berikut merupakan hasil uji asumsi klasik:

### a. Uji Normalitas

Dari grafik histogram terlihat bahwa pancaran residual berada di sekitar garis lurus melintang. Untuk memvalidasi hasil uji ini diperlukan nilai *sig.* Pada nilai residual menggunakan uji *kolmogorov-smirnov*. setelah dilakukan uji *kolmogorov-smirnov* Nilai signifikansi = 0,458 ( $>0,05$ ) sehingga asumsi normalitas terpenuhi.

### b. Uji autokorelasi

Pengujian asumsi kedua, *independence of residual* atau tidak adanya problem autokorelasi pada residual yang ditunjukkan oleh nilai durbin watson. Berdasarkan nilai durbin watson  $d = 0,564$ ,  $N = 60$ ,  $K = 12$  nilai batas durbin watson tabel  $du = 2,0787$ ,  $dl = 1,1451$ ,  $(4-du) = 1,9213$

Kesimpulan :  $d < du$  atau  $(4-d) < du$  maka terdapat autokorelasi dengan hubungan positif

### c. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas bertujuan untuk melihat apakah setiap variabel berkorelasi tinggi satu sama lain atau tidak. Dari keseluruhan variabel independen, nilai VIF tidak ada yang lebih besar dari 10, maka dapat dikatakan tidak terjadi multikolinearitas pada variabel independen tersebut.

Dengan demikian model di atas telah terbebas dari adanya multikolinearitas.

Analisis multivariat menggunakan regresi linier berganda bertujuan untuk melihat besar hubungan dan keeratan hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen setelah dikontrol dengan variabel lainnya yang bermakna. Untuk melakukan analisis multivariat, perlu ditentukan kandidat multivariat dengan melihat nilai  $p\text{-value} \leq 0,25$  dari hasil analisis bivariat sebelumnya. Berikut hasil seleksi kandidat multivariat.

*Tabel 4. 12 Permodelan Analisis Multivariat Kasus Malaria di Sumatera Barat Tahun 2018-2022*

<b>Faktor Iklim</b>	<b><i>p value</i></b>	<b><i>Multivariat(p &lt; 0.25)</i></b>
Suhu Udara rata-rata	0,005	Ya
Kelembaban rata-rata	0,8	Tidak
Curah Hujan	0,9	Tidak
Kecepatan angin	0,03	Ya
Ketinggian Wilayah	0,023	Ya
Kepadatan Penduduk	0,49	Tidak

Pada tabel 4.12 di atas terlihat faktor yang mempunyai  $p\text{ value} < 0,25$  dan dapat dilanjutkan ke analisis multivariat adalah suhu udara rata-rata ( $p = 0,05$ ), kecepatan angin ( $p = 0,03$ ), ketinggian wilayah ( $p = 0.0023$ ).

Setelah dilakukan seleksi dengan permodelan, diperoleh 3 variabel penelitian yang menjadi kandidat untuk analisis multivariat, analisis multivariat dilakukan dengan menggunakan analisis regresi linier ganda. Pada tahap awal dilakukan analisis terhadap 5 variabel, setelah diperoleh hasil analisis kemudian variabel yang mempunyai  $p\text{ value} > 0,05$

dikeluarkan pada analisis berikutnya satu persatu dimulai dari variabel yang mempunyai *p value* paling besar sampai diperoleh hasil analisis dimana semua variabel penelitian mempunyai *p value*  $\leq 0,05$ . Hasil analisis multivariat disajikan dalam bentuk tabel berikut :

*Tabel 4. 13 Hasil Analisis Regresi Linier Berganda Tahap 1*

Variabel	B	r	R Square	Pvalue
(Constant)	-133,043	0.357	0.127	0.006
Suhu	4.6			0.095
Kecepatan angin	6.4			0.13
Ketinggian wilayah	-0.06			0.76

Tabel 4.13 diatas didapatkan hasil bahwa variabel ketinggian wilayah memiliki *p-value* terbesar ( $P=0,76$ ), maka ketinggian wilayah agin harus dikeluarkan dan tidak dapat dilakukan analisis lanjutan. Analisis multivariat tahap selanjutnya sebagai berikut:

*Tabel 4. 14 Analisis Regresi Linier Berganda Tahap Akhir*

Variabel	B	r	R Square	P-value
(constant)	-144,793	0,356	0,127	0,002
Suhu	5.032			0,38
Kecepatan angin	6.4			0,13

Pada tabel 4.14 di atas menunjukkan bahwa hasil uji regresi linier berganda didapatkan hasil nilai  $r = 0,356$ , yang artinya suhu dan kecepatan memiliki hubungan dan mempengaruhi 35,6 % kenaikan kasus malaria

Persamaan garis dari regresi linier ini adalah:

$$\text{Kasus Malaria} = -144,793 + 5,032 (\text{suhu}) + 6,4 (\text{kecepatan angin})$$

*Tabel 4. 15 Anova Korelasi berganda*

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	25475.649	2	12737.824	6.663	.002 <sup>a</sup>
	Residual	175878.183	92	1911.719		
	Total	201353.832	94			

a. Predictors: (Constant), Kecepatan Angin, Suhu Udara

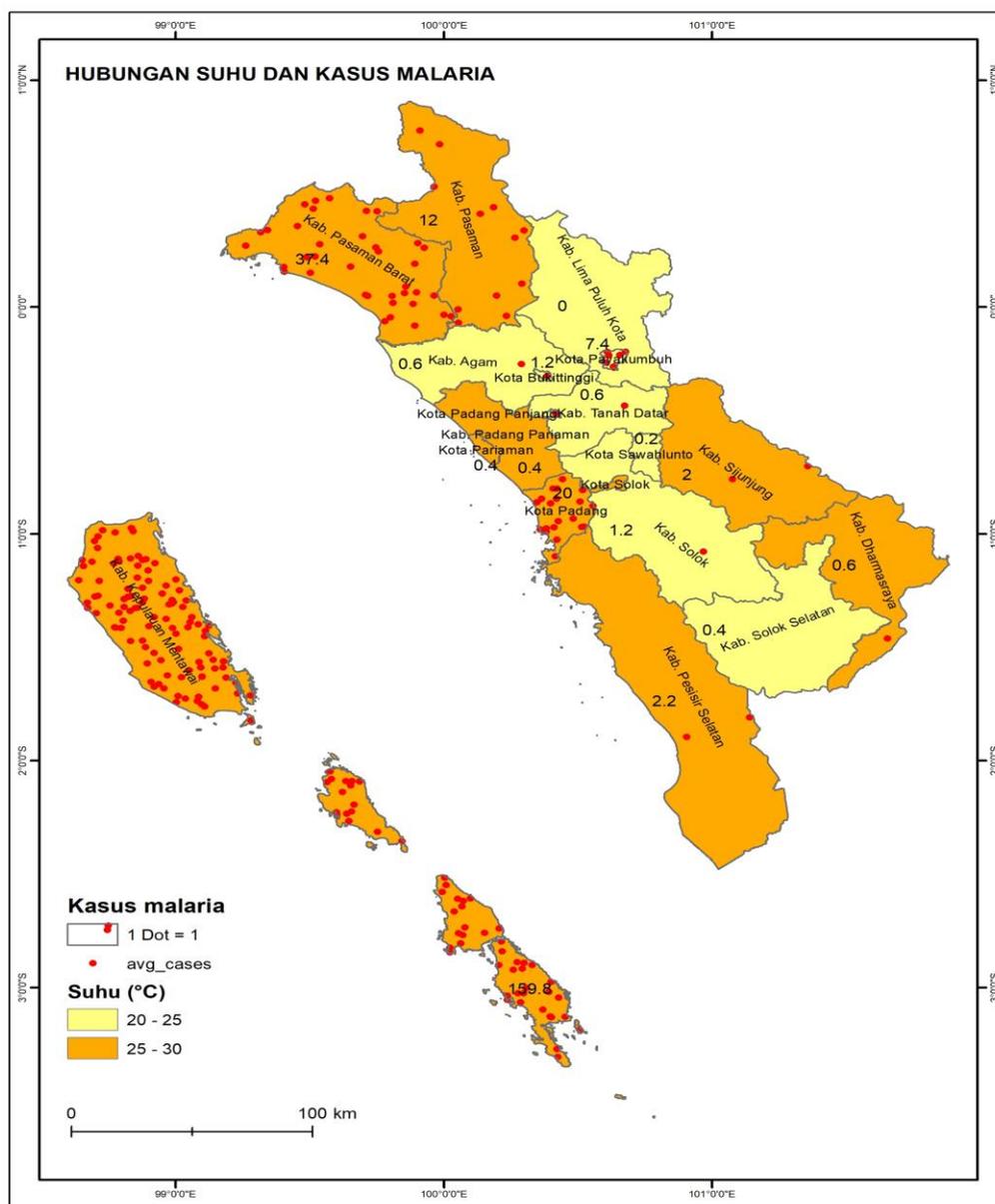
b. Dependent Variable: Kasus Malaria

Berdasarkan Uji anova didapatkan hasil terdapat hubungan bermakna antara suhu dan kecepatan angin dengan peningkatan kasus malaria di kabupaten kota di propinsi Sumatera barat dalam rentang waktu 2018-2022 dengan nilai p-Value 0,02

### 3. 4.5 Analis Spasial

Analisis spasial umumnya merupakan pembuka jalan bagi studi lebih detail dan akurat yang menawarkan pendekatan alternatif untuk menghasilkan, mengutamakan, dan menganalisis data untuk mencari sebab-sebab serta faktor risiko penyakit yang bersangkutan. Teknik dan metodologi untuk melakukan analisis kejadian penyakit di permukaan bumi disebut sebagai analisis spasial.

#### 4.5.1 Penyebaran secara Demografis hubungan Malaria dan Suhu

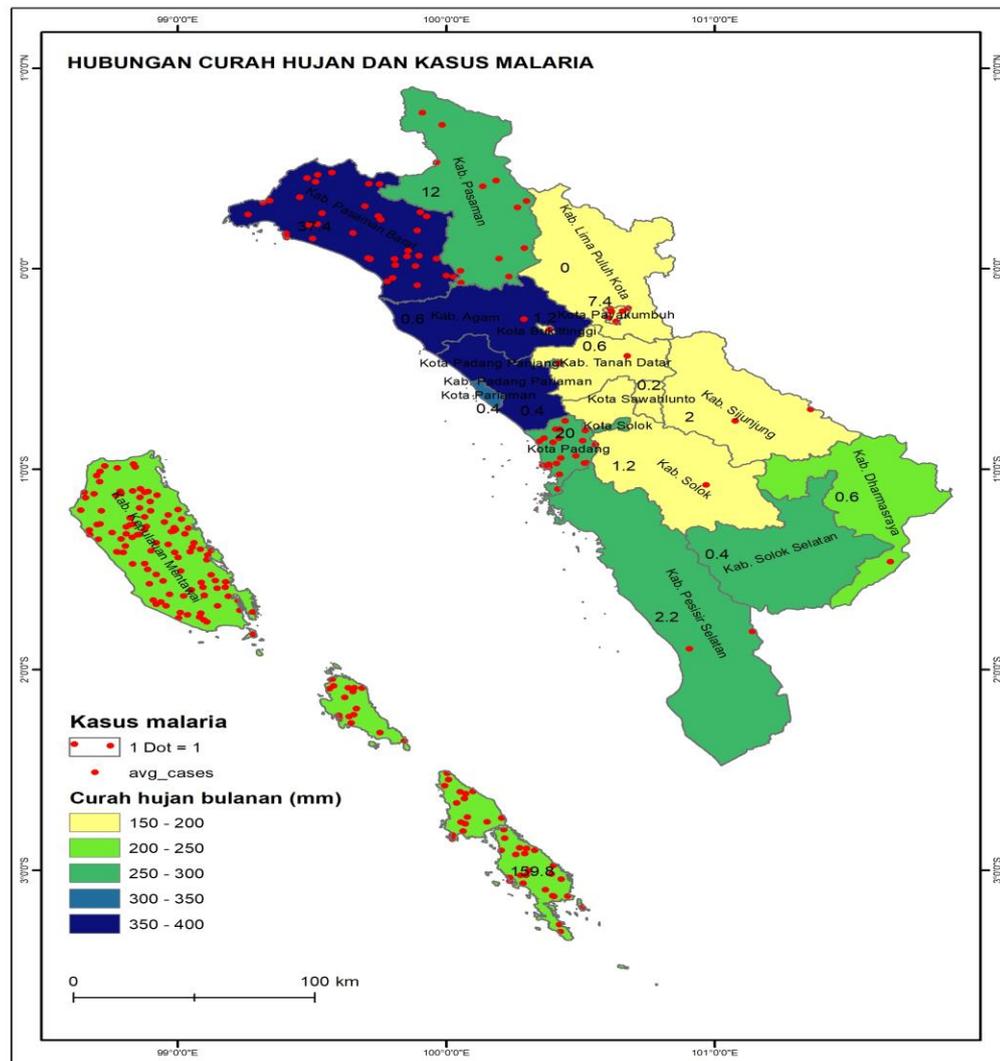


Gambar 4. 3 Hubungan Suhu dengan kejadian Malaria Sumatera Barat 2018-2022

Pada gambar 4.13 menjelaskan hubungan bermakna dalam interpretasinya semakin tinggi suhu di kabupaten kota mempengaruhi peningkatan kasus malaria.3 daerah dengan kasus paling tinggi adalah kepulauan Mentawai, Pasaman barat, dan Kota

Padang ke tiga daerah ini memiliki suhu rata-rata 28,5°C dimana artinya pada suhu ini nyamuk anophes berkembang secara pesat sebagai vektor penyakit.

#### 4.5.2 Penyebaran secara Demografis hubungan Malaria dan Curah Hujan



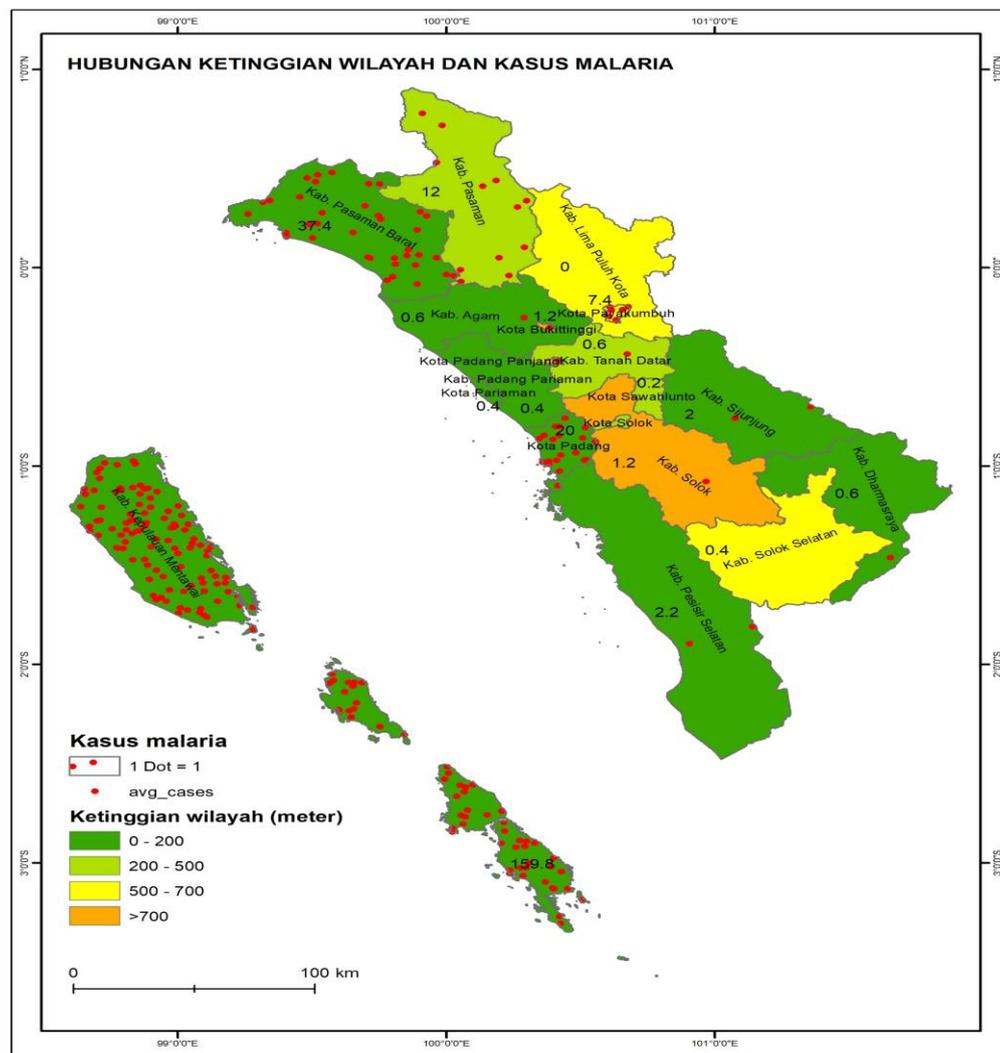
*Gambar 4. 14 Hubungan Curah Hujan dengan kejadian Malaria Sumatera Barat 2018-2022*

Pada gambar dapat dilihat Curah hujan dan kejadian malaria tidak berhubungan bermakna ini bisa dilihat dari ketinggian Kepulauan Mentawai 200-250 (sedang)

kasus masih tinggi ini menjelaskan curah hujan tidak berpengaruh signifikan terhadap

peningkatan kasus malaria

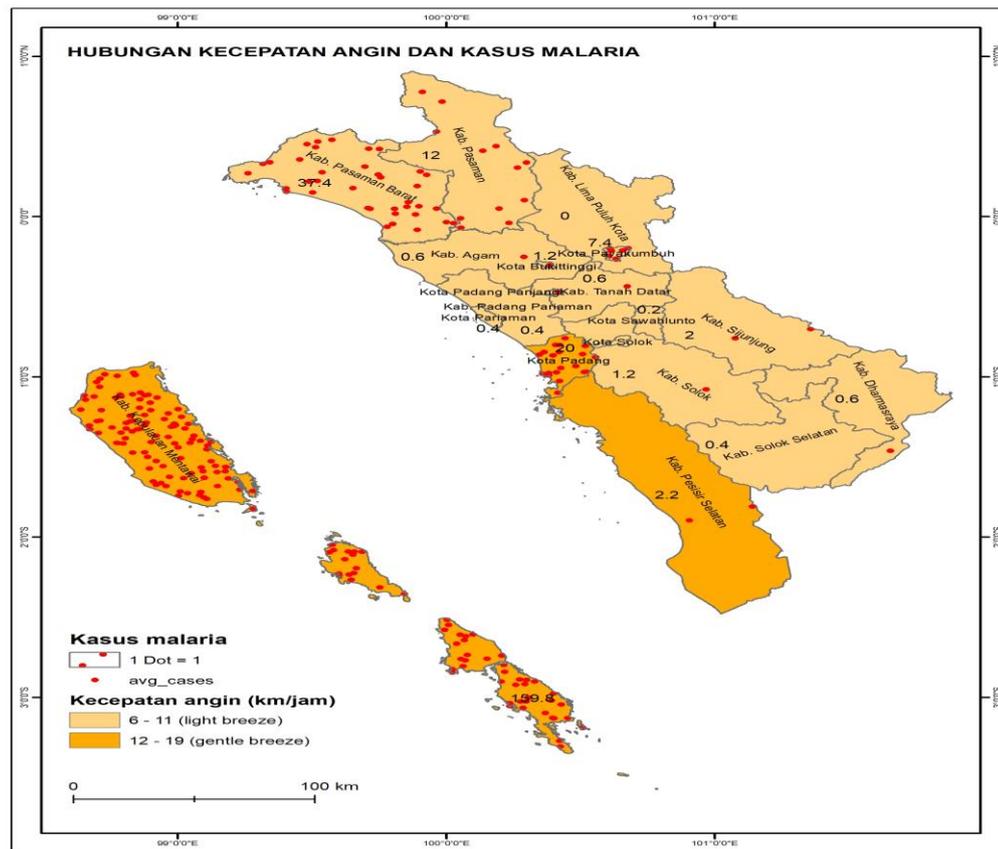
#### 4.5.3 Penyebaran secara Demografis hubungan Malaria dan Ketinggian wilayah



Gambar 4. 15 Hubungan Ketinggian wilayah dengan kejadian Malaria Sumatera Barat 2018-2022

Pada Gambar 4.15 dapat dilihat bahwa adanya hubungan bermakna antara ketinggian wilayah dengan kejadian malaria .kasus terbanyak ada di Mentawai,Pasaman Barat,dan kota Padang yang semuanya keintggiannya rendah (0-200 mm)

#### 4.5.4 Penyebaran secara Demografis hubungan Malaria dan Kecepatan angin



*Gambar 4. 16 Hubungan Ketinggian wilayah dengan kejadian Malaria Sumatera Barat 2018-2022*

Pada Gambar 4.16 dapat dilihat bahwa adanya hubungan bermakna antara kecepatan angin dengan kejadian malaria .kasus terbanyak ada di Mentawai,pasaman barat,dan kota padang yang semuanya kecepatan angin (12-19 Knot)

## **BAB 5 : PEMBAHASAN**

### **5.1 Keterbatasan Penelitian**

Data yang dipakai dalam penelitian ini rangkuman data sekunder yang diambil dari Dinas Kesehatan Propinsi Sumatera Bara untuk data Malaria dan BMKG Sicincin untuk data curah hujan dan hari hujan, BMKG Minangkabau untuk data suhu, dan BMKG Maritim Teluk Bayur untuk data kelembaban, penyinaran matahari, dan kecepatan angin. Data iklim yang didapatkan diberikan dalam bentuk softfile dari masing-masing BMKG.

Beberapa keterbatasan dalam proses penelitian ini adalah data kasus Malaria yang digunakan berasal dari Dinas Propinsi Sumatera barar yang merupakan hasil rekapitulasi laporan bulanan, yang validasi dan akurasi bisa kurang terjamin karena belum tentu setiap bagian pelayanan kesehatan melaporkan kasus secara rutin setiap bulan atau triwulan. Kemudian data terkait iklim diambil dari 3 stasiun BMKG. Data yang diberikan oleh BMKG tidak menggambarkan untuk keseluruhan wilayah Propinsi Sumatera karena keterbatasan alat ukur yang tersedia di wilayah tersebut.

### **5.2 Distribusi Frekuensi Kasus Malaria di Propinsi Sumatera Barat Tahun 2018-2022**

Provinsi Sumatera Barat memiliki daerah geografis yang terdiri dari pesisir pantai di pesisir barat Pulau Sumatera hingga dataran tinggi. Dengan kondisi geografis yang demikian, Provinsi Sumatera Barat memiliki potensi untuk menjadi salah satu daerah endemis Malaria di Indonesia, khususnya Pulau Sumatera. Hal ini diperkuat dengan data yang menunjukkan bahwa lima tahun terakhir dari 19 Kabupaten/Kota yang ada di Provinsi Sumatera Barat 11 diantaranya memiliki kasus Malaria.<sup>(9)</sup>

Menurut Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Barat, sepanjang tahun 2022 angka *Insidens Rate* kasus Malaria pada tahun 2022 adalah 72.01 per 100000 penduduk. Angka insiden rate Malaria di Sumatera Barat termasuk sangat tinggi dibandingkan dengan target nasional yakni  $< 49$  kasus per 100000 penduduk. Pada tahun 2022, Kabupaten Mentawai menjadi kasus terbanyak dengan total kasus 287 kasus diikuti Kota Payakumbuh selanjutnya Pasaman Barat sebanyak 12 kasus.<sup>(9), (10)</sup>.

Sumatera Barat pada tahun 2022 tercatat memiliki penduduk sebanyak 5,580,232 jiwa dengan laki-laki menjadi jenis kelamin yang mempunyai persentase lebih besar, yakni 50.36% dibanding dengan perempuan. Kota Padang menjadi wilayah dengan jumlah penduduk terbanyak (913,448) jiwa disusul dengan Kabupaten agam (534,202) dan Pesisir Selatan dengan 509618 jiwa. Sementara itu, Kota Bukittinggi menjadi wilayah dengan kepadatan penduduk tertinggi dengan angka 4817.27 penduduk/km<sup>2</sup> disusul oleh Kota Padang Panjang dengan angka 2477 penduduk/km<sup>2</sup> serta Kota Payakumbuh dengan 1656.7 penduduk/km<sup>2</sup>. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Masrizal di tahun 2017 menyatakan terdapat hubungan spasial antar wilayah antara kepadatan penduduk dengan kejadian Malaria<sup>(12)</sup>

## **5.2 Gambaran Faktor Risiko Kejadian Malaria di Sumatera Barat.**

### **5.2.1 Suhu Udara Rata-rata**

Hasil penelitian ini menunjukkan variasi suhu udara rata-rata di Provinsi Sumatera Barat selama periode 2018 hingga 2022. Temuan menunjukkan bahwa suhu udara rata-rata tertinggi di wilayah ini selama tahun 2018 hingga 2022 tercatat

di Kepulauan Mentawai, dengan kisaran suhu antara 28 hingga 28,4 derajat Celsius. Kepulauan Mentawai menjadi salah satu wilayah dengan suhu udara rata-rata tertinggi di provinsi ini selama empat tahun berturut-turut. Kemudian, pada tahun 2022, suhu udara rata-rata tertinggi di Sumatera Barat tercatat di Kabupaten Pasaman, mencapai angka 28 derajat Celsius. Perubahan ini menunjukkan adanya fluktuasi suhu udara rata-rata dari tahun ke tahun dan menandakan adanya variasi spasial dalam distribusi suhu di wilayah Sumatera Barat.

Sebaliknya, Kota Bukittinggi menjadi wilayah dengan suhu udara rata-rata terendah di Sumatera Barat. Selama periode yang sama, suhu udara di Kota Bukittinggi berkisar antara 21 hingga 22 derajat Celsius. Perbedaan suhu yang signifikan antara Kota Bukittinggi dengan wilayah lainnya menunjukkan peran iklim lokal dan geografi dalam membentuk distribusi suhu di wilayah ini. Faktor-faktor seperti elevasi, lokasi geografis, dan pengaruh angin dapat mempengaruhi suhu udara di wilayah tersebut.

Fenomena perubahan suhu udara ini harus dipahami dengan mempertimbangkan berbagai faktor penyebab perubahan iklim, termasuk aktivitas manusia dan variabilitas alamiah. Aktivitas manusia seperti pertumbuhan industri, urbanisasi, dan penggunaan energi dapat berkontribusi pada pemanasan global dan perubahan iklim regional. Di sisi lain, fenomena alam seperti El Niño dan La Niña juga dapat mempengaruhi variabilitas suhu udara di wilayah ini.

faktor-faktor penyebab perubahan suhu udara rata-rata menjadi hal penting untuk dipertimbangkan. Beberapa faktor yang mungkin mempengaruhi perubahan

suhu di wilayah-wilayah ini adalah aktivitas manusia, pola aliran udara, dan variabilitas iklim lokal. Aktivitas manusia seperti urbanisasi, pertumbuhan industri, dan penggunaan energi dapat berkontribusi pada peningkatan suhu di daerah perkotaan seperti Kota Bukittinggi. Di sisi lain, variabilitas iklim dan pola aliran udara mungkin berperan dalam fluktuasi suhu di wilayah-wilayah yang lebih luas seperti Kepulauan Mentawai dan Kabupaten Pasaman.

Penting untuk mempertimbangkan faktor-faktor yang menyebabkan perubahan suhu udara rata-rata. Beberapa faktor yang mungkin mempengaruhi fluktuasi suhu di wilayah-wilayah ini meliputi aktivitas manusia, pola aliran udara, dan variabilitas iklim lokal. Aktivitas manusia seperti urbanisasi, pertumbuhan industri, dan penggunaan energi dapat berkontribusi pada kenaikan suhu di daerah perkotaan seperti Kota Bukittinggi. Sebaliknya, variabilitas iklim dan pola aliran udara mungkin berperan dalam variasi suhu di wilayah-wilayah yang lebih luas seperti Kepulauan Mentawai dan Kabupaten Pasaman.

#### 1. Pengaruh Lokal:

- Suhu rata-rata Sumatera Barat dipengaruhi oleh faktor-faktor lokal seperti topografi, vegetasi, dan pola aliran udara di wilayah tersebut. Aktivitas manusia seperti urbanisasi dan pertumbuhan industri juga dapat mempengaruhi suhu lokal.
- Suhu rata-rata secara global dipengaruhi oleh faktor-faktor iklim global yang lebih luas, termasuk fenomena alamiah seperti El Niño

dan La Niña, serta perubahan iklim jangka panjang akibat emisi gas rumah kaca dari aktivitas manusia di seluruh dunia.

## 2. Fluktuasi Suhu:

- Suhu rata-rata Sumatera Barat mungkin mengalami fluktuasi yang lebih kecil dalam jangka waktu pendek karena dipengaruhi oleh variabilitas iklim lokal. Namun, fluktuasi suhu ini bisa lebih signifikan dalam jangka waktu yang lebih lama.
- Suhu rata-rata secara global dapat mengalami fluktuasi yang lebih besar karena dipengaruhi oleh perubahan iklim global yang melibatkan interaksi kompleks antara atmosfer, lautan, es, dan sistem biologis di seluruh dunia.

Penelitian sebelumnya sering menyoroti variasi suhu rata-rata antar wilayah di Indonesia. Suhu rata-rata cenderung berbeda antara pulau-pulau besar seperti Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, dan Papua. Penyebab utama perbedaan ini adalah topografi, pengaruh lautan, serta pola angin yang berbeda antara wilayah-wilayah tersebut

Untuk memahami lebih lanjut tentang perubahan suhu udara di Provinsi Sumatera Barat, diperlukan studi lanjutan yang lebih mendalam dengan melibatkan data lebih banyak dan lebih lama. Selain itu, analisis lebih lanjut mengenai faktor-faktor lokal yang mempengaruhi distribusi suhu perlu dilakukan untuk menyusun strategi adaptasi dan mitigasi yang efektif dalam menghadapi perubahan iklim.

### 5.2.2 Kelembaban Udara Rata-rata

Hasil penelitian ini menunjukkan temuan yang relevan terkait kelembaban udara rata-rata di Provinsi Sumatera Barat. Diskusi hasil penelitian ini bertujuan untuk menginterpretasi temuan tersebut, menjelaskan pengaruh kelembaban udara terhadap kondisi iklim dan dampaknya pada lingkungan serta kesehatan masyarakat. Berikut adalah beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam bagian Penelitian

**Pengaruh Kelembaban Udara di Wilayah Pegunungan:** Penelitian ini menemukan bahwa kelembaban udara rata-rata tertinggi terdapat di wilayah dengan topografi pegunungan seperti Kota Bukittinggi dan Tanah Datar, dengan kelembaban udara di atas 85%. Hal ini dipengaruhi oleh tingkat kandungan air di wilayah tersebut. Karena adanya pegunungan, udara di wilayah ini cenderung lebih lembap dibandingkan dengan wilayah pesisir pantai. Variabilitas kelembaban ini menjadi penting dalam memahami pola iklim di wilayah Sumatera Barat.

**Pengaruh Kelembaban terhadap Siklus Hidup Nyamuk:** Temuan penelitian menunjukkan bahwa pada kelembaban rendah (kurang dari 60%), siklus hidup nyamuk menjadi lebih pendek, yang berdampak pada tidak cukupnya waktu untuk perkembangbiakan *Plasmodium paciparum* di dalam tubuh nyamuk. Faktor kelembaban ini memiliki implikasi pada penyebaran penyakit yang ditularkan oleh nyamuk, seperti demam berdarah (dengue) dan malaria, karena kelembaban yang rendah dapat mempengaruhi tingkat reproduksi dan kelangsungan hidup nyamuk vektor.

Peran Kelembaban dalam Stimulasi Hujan: Penelitian juga mencakup peran kelembaban udara sebagai faktor penting yang dapat menstimulasi hujan. Kelembaban yang tinggi di wilayah pegunungan dan daerah dengan tingkat kandungan air yang cukup dapat berkontribusi pada pembentukan awan dan potensi hujan. Oleh karena itu, pemahaman tentang kelembaban udara menjadi relevan dalam mengkaji pola curah hujan dan iklim di Provinsi Sumatera Barat.

Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu: Penelitian perlu menyajikan perbandingan temuan penelitian ini dengan penelitian terdahulu yang relevan. Referensi dari penelitian sebelumnya, seperti penelitian sandy dan irawati Tuuk (2022), membantu memberikan konteks dan perbandingan terhadap temuan dalam penelitian ini. Hal ini penting untuk mengidentifikasi konsistensi atau perbedaan hasil penelitian serta menggali lebih dalam tentang faktor-faktor yang mungkin menyebabkan perbedaan tersebut.

Implikasi dan Rekomendasi: Penelitian perlu merangkum implikasi dari temuan penelitian ini terhadap pemahaman iklim dan kesehatan masyarakat di Provinsi Sumatera Barat. Implikasi ini dapat mencakup peningkatan kesadaran tentang pentingnya memantau kelembaban udara untuk mengantisipasi risiko penyakit menular yang terkait dengan vektor nyamuk. Selain itu, diskusi juga dapat mengemukakan rekomendasi kebijakan dan langkah-langkah adaptasi yang tepat berdasarkan temuan penelitian ini.

### 5.2.3 Curah Hujan Rata-rata

Curah hujan adalah rata-rata air hujan yang jatuh ke permukaan bumi setiap bulan pada suatu daerah. Curah hujan di suatu wilayah secara geografis dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain elevasi atau ketinggian tempat/wilayah, jarak dari sumber air, barisan pegunungan serta luasan daratan dan perairan (secara lokal)<sup>33</sup>.

Berdasarkan hasil penelitian, curah hujan rata-rata tertinggi di Provinsi Sumatera Barat pada tahun 2018-2022 berada di wilayah Kabupaten Padang Pariaman dan Kabupaten Agam dengan curah hujan rata-rata di atas 350 mm tiap tahunnya. Hal ini dipengaruhi oleh tingkat kandungan air di wilayah tersebut. Kabupaten Sijunjung, Kabupaten Solok, dan Kabupaten Tanah Datar menjadi wilayah dengan rata-rata curah hujan terendah di Provinsi Sumatera Barat tahun 2018-2022 yakni di bawah 200 mm tiap tahunnya.

Hasil studi ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan Eliza Nurmala (2017) di Padeglang yang menyatakan bahwa curah hujan tidak mempengaruhi perkembangan nyamuk *Anopheles SP.* Persamaan padeglang dan Propinsi Sumatera Barat adalah sama-sama memiliki curah hujan tinggi

### 5.2.4 Kecepatan Angin Rata-rata

Kecepatan angin merupakan rata-rata laju pergerakan horizontal udara terhadap permukaan bumi suatu waktu dan yang dipengaruhi oleh gradien barometris letak tempat, tinggi tempat, dan keadaan topografi suatu tempat. yang diperoleh dari hasil pengukuran harian dan dirata-ratakan setiap bulan dan memiliki satuan knot<sup>38</sup>.

Berdasarkan hasil penelitian, kecepatan angin rata-rata tertinggi di Provinsi Sumatera Barat pada tahun berada di wilayah dengan topografis pesisir pantai seperti, Kota Padang, Pesisir Selatan dan Kepulauan Mentawai dengan kecepatan angin rata-rata di atas 6.5 knot. Hal ini dipengaruhi oleh adanya gaya *coriolis*<sup>63</sup>. Gaya coriolis adalah gaya semu akibat pengaruh rotasi bumi. Gaya coriolis akan membawa angin ke pantai yang mana memiliki tinggi dataran yang lebih rendah yang mengakibatkan kecepatan angin di wilayah pantai atau pesisir lebih kencang. Besarnya kelembaban suatu daerah merupakan faktor yang dapat menstimulasi hujan<sup>63</sup>.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Wahistina (2018) di Banjarnega yang menyatakan bahwa ada Pengaruhu antara kecepatan angin dengan kasus malaria di Propinsi Bengkulu. Persamaan Bengkulu dan Sumatera Barat adalah sama-sama berkecepatan angin tinggi karena sama-sama terletak di Samudra hindia yang dengan ciri khas kecepatan angin tinggi

### **5.2.5 Ketinggian Wilayah**

Ketinggian wilayah/altitude merupakan ketinggian suatu objek atau titik dalam kaitannya dengan permukaan laut atau permukaan tanah yang dinyatakan sebagai ketinggian dari permukaan laut. Posisi altitude atau disebut juga altitudo dan elevasi ini adalah vertikal sehingga menunjukkan ketinggian suatu objek dari suatu titik tertentu.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, ketinggian wilayah di Sumatera berkisar antara 1 hingga 3805 mdpl di pegunungan kerinci<sup>64</sup>. Kabupaten/Kota yang

memiliki wilayah rata-rata tertinggi ialah Kabupaten Solok dengan ketinggian 1013.03 mdpl dan Kota Padang menjadi wilayah dengan ketinggian wilayah terendah dengan ketinggian wilayah 6.43 mdpl. Ketinggian suatu tempat dapat mempengaruhi sebaran vektor Malaria yaitu nyamuk *Anopheles*. pada wilayah dengan dataran yang dekat dengan pantai populasi nyamuk yang banyak ditemukan adalah jenis nyamuk *Ae. aegypti* karena pada wilayah ini jarang terdapat pepohonan dan memiliki kelembaban yang tinggi sehingga cocok untuk habitat nyamuk *Anopheles*.

Menurut overlay kejadian malaria positif dengan ketinggian wilayah/Altitude pada Menunjukkan kecenderungan kasus malaria berada di wilayah dataran rendah, dekat dengan garis pantai (>100 mdpl) sedangkan di daerah pegunungan (>1000 mdpl) tidak ditemukan adanya kasus malaria. Hal ini dipengaruhi suhu rata-rata di ketinggian cenderung menurun (Harijanto, 2000) sehingga mempengaruhi proses metabolisme, pertumbuhan dan perkembangan nyamuk sebagai vektor (Ningsih, 2010)

### **5.2.6 Kepadatan Penduduk**

Kepadatan penduduk didapatkan dari perhitungan jumlah penduduk yang mendiami suatu wilayah dibagi dengan luas wilayah tersebut. Satuan yang digunakan dalam mendefinisikan kepadatan penduduk adalah jumlah penduduk/km<sup>2</sup>. Kepadatan penduduk biasanya digunakan sebagai dasar kebijakan pemerataan penduduk dalam program transmigrasi. Kepadatan penduduk kasar atau crude population density (CPD) menunjukkan jumlah penduduk untuk setiap kilometer persegi luas wilayah<sup>65</sup>. Kepadatan penduduk berpengaruh terhadap kejadian kasus Malaria. Wilayah dengan

padat penduduk akan mengoptimalkan transmisi Malaria mengingat dengan jarak terbang nyamuk yang terbatas<sup>13</sup>.

Berdasarkan penelitian, didapatkan bahwa Kota Bukittinggi menjadi wilayah dengan kepadatan penduduk terpadat di Sumatera Barat dengan angka 5102.54 jiwa/km<sup>2</sup> pada tahun 2018, kemudian angka tersebut meningkat di tahun 2019 menjadi 5181.39 jiwa/km<sup>2</sup>. Pada tahun 2020, kepadatan di bukittinggi menurun menjadi 4795.1 jiwa/km<sup>2</sup> kemudian mengalami peningkatan kembali hingga tahun 2022 menjadi 5059.82 jiwa/km<sup>2</sup>. Selain Kota Bukittinggi, wilayah lain yang memiliki kepadatan lebih dari 1000 jiwa/km<sup>2</sup> tiap tahunnya antara lain Kota Padang, Kota Padang Panjang, Kota Payakumbuh dan Kota Pariaman. Kabupaten Kepulauan Mentawai menjadi wilayah dengan kepadatan penduduk terendah dimana tiap tahunnya berkisar antara 14-15 jiwa/km<sup>2</sup>.

Menurut overlay kejadian malaria positif dengan kepadatan penduduk terlihat bahwa sebaran titik kasus cenderung berada di daerah dengan kepadatan penduduk kurang padat (250 Jiwa/Km<sup>2</sup> ). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sulistyawati (2012) di Kab.Purworejo bahwa kuantitas kejadian malaria meningkat dengan lokasi desa masih dalam klasifikasi kepadatan rendah karena daerah dengan kepadatan penduduk rendah kondisi lingkungannya sangat mendukung banyaknya habitat perkembangbiakan potensial bagi nyamuk Anopheles.

### **5.3 Korelasi Faktor resiko dengan Kasus Malaria di Propinsi Sumatera Barat**

#### **5.3.1 Hubungan Suhu dengan Kasus Malaria di Propinsi Sumatera Barat**

Hasil studi ini menegaskan bahwa terdapat hubungan antara suhu dengan kasus di Kabupaten Pesisir Selatan dengan kekuatan lemah ( $r = 0,19$ ). Bentuk

hubungan yang terjadi adalah positif, ini diinterpretasikan bahwa peningkatan suhu memengaruhi peningkatan kasus malaria

Adanya hubungan antara suhu dengan kasus malaria sejalan dengan penelitian sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh sandy dan irawati (2021) menyatakan bahwa terdapat hubungan antara suhu dengan kasus malaria di Kota jayapura<sup>1</sup> selain itu, penelitian oleh werisaw (2022) dan risky waristina (2018) di banjarnegara, Samuel sandi (2019) di Kota Jayapura, Eza izmi (2018) di Kota Cimahi, Precios L di Malawi(2017) di Kabupaten Banyumas, Mino Mohamad (2016) di Iran, juga menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara Suhu dengan kasus Malaria.<sup>(48)</sup>

Hal tidak sejalan dengan hasil penelitian Florina mau (2021) menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara suhu dengan kasus malaria. Hal ini diduga karena wilayah Nusa Tenggara timur menggunakan transportasi laut sebagai sarana utama untuk berpindah antar pulau dan letak Rumah sakit yang jauh. Selain itu, masyarakat Nusantara tenggara timur masih sangat terikat pada adat dan kepercayaan lokal, serta cenderung menggunakan obat tradisional sebagai alternatif penyembuhan sehingga kasus Malaria tidak tercatat secara resmi.<sup>(37)</sup>

Penelitian oleh Masrizal (2017) di tanah datar (2012) di Sumatera Baratjuga menyatakan bahwa tidak adanya hubungan yang signifikan antara Suhu dengan kejadian Malaria.<sup>(24,36)</sup>

Suhu udara memengaruhi tingkat pertumbuhan nyamuk karena suhu udara berperan dalam mengatur laju metabolisme nyamuk, yang pada akhirnya akan mempengaruhi perkembangan nyamuk. Suhu udara juga berpengaruh pada berbagai

peristiwa biologis pada nyamuk, seperti masa pra-dewasa, kecepatan pencernaan darah yang dihisap, pematangan indung telur, frekuensi makanan yang dikonsumsi, dan durasi virus yang berada dalam tubuh nyamuk.<sup>(27)</sup>

Nyamuk dapat bertahan hidup pada suhu udara rendah, tetapi metabolismenya akan menurun atau bahkan berhenti jika suhu udara turun di bawah suhu kritis. Penyebaran virus lebih mudah terjadi pada suhu 30°C dan antara 32°C dan 35°C karena masa inkubasi ekstrinsik virus berkurang. Namun, pada suhu udara di atas 35°C, terjadi perubahan yang mengakibatkan proses fisiologis menjadi lambat. Suhu udara yang optimal untuk pertumbuhan nyamuk berkisar antara 25°C dan 27°C. Pertumbuhan nyamuk akan terhenti sepenuhnya jika suhu udara kurang dari 10°C atau lebih dari 40°C.<sup>(27)</sup>

Suhu udara Propinsi Sumatera Barat periode 2018 sampai dengan 2022 berkisar antara 22,5°C hingga 28,4°C. Suhu udara tersebut masih termasuk ke dalam rentang suhu optimal untuk pertumbuhan nyamuk. Namun jika dilihat dari rata-rata suhu udara Di Propinsi Sumatera Barat selama 5 tahun terakhir adalah 25,09°C sehingga belum termasuk suhu optimal untuk pertumbuhan nyamuk.

### **5.3.2 Hubungan Kelembaban dengan Kasus Malaria di Propinsi Sumatera Barat**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan bermakna antara kelembaban dengan kasus Malaria di Propinsi Sumatera Barat. Konsisten dengan penelitian sebelumnya oleh Gandawari (2018) di Kota Bitung, Rau (2019) di Kota Palu, Masrizal (2017) di Kabupaten Tanah Datar, dan Tuuk (2021) di

Kabupaten Minahasa yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kelembaban dengan kasus Malaria.<sup>(19,21,36,42)</sup>

Rata-rata kelembaban di Kabupaten Pesisir Selatan adalah 79,22% berkisar antara 67,1% sampai 88,4%. Rata-rata kelembaban udara tersebut optimal untuk pertumbuhan nyamuk karena berkisar antara 65–90%. Kelembaban tidak secara langsung mempengaruhi kasus Malaria, namun kelembaban berpengaruh terhadap umur nyamuk, jika kelembaban optimal maka umur nyamuk relatif lebih panjang.

Terdapat beberapa penelitian yang tidak sejalan dengan penelitian ini, seperti penelitian oleh Azhari (2017) menyatakan bahwa terdapat hubungan kelembaban dengan kasus Malaria di Kabupaten Pandeglang dengan hubungan lemah dengan arah positif.<sup>(35)</sup> Kemudian penelitian dari Phuong (2016) di Vietnam juga menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kelembaban dengan kasus Malaria dengan hubungan kuat berarah positif.<sup>(48)</sup> Penelitian oleh Septian (2017) di Kabupaten Banyumas dan Chandra (2019) di Kota Jambi juga menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kelembaban dengan kasus Malaria dengan kekuatan hubungan sedang berarah positif.<sup>(9,49)</sup>

### **5.3.3 Hubungan Curah Hujan dengan Kasus Malaria di Propinsi Sumatera Barat**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara jumlah hari hujan pada bulan yang sama dengan kasus Malaria di Propinsi Sumatera Barat ( $p\text{-value} = 0,9$ ). Artinya curah hujan bukan menjadi faktor meningkatnya kejadian Malaria

Hasil studi ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan Eliza Nurmala (2017) di Padang yang menyatakan bahwa curah hujan tidak berhubungan bermakna. Sama halnya dengan Andi Asnifatima (2017) di kepulauan selayar<sup>(43)</sup>

Frekuensi hujan yang tinggi akan berdampak pada keberadaan tempat berkembang biak nyamuk. Semakin sering atau banyak hujan, maka jumlah tempat berkembang biak nyamuk akan meningkat. Hal ini dapat menyebabkan peningkatan populasi nyamuk dan berkontribusi pada peningkatan kasus DBD. Selain mempengaruhi tempat berkembang biak, jumlah hujan juga memengaruhi siklus hidup nyamuk dan replikasi virus. Hujan yang sering secara umum mendukung perkembangan nyamuk.<sup>(27)</sup>

Perubahan cuaca antara hujan dan panas pada pergantian musim memiliki efek positif terhadap populasi nyamuk. Ketika hujan turun, air tidak mengalir dan membentuk genangan di beberapa tempat, yang menjadi tempat berkembang biak bagi nyamuk. Pada saat curah hujan sedikit namun hari hujan cukup banyak, ini dapat menciptakan lebih banyak tempat berkembang biak nyamuk dan meningkatkan populasi nyamuk.<sup>(40)</sup>

#### **5.3.4 Hubungan Kecepatan Angin dengan Kasus Malaria di Propinsi Sumatera Barat**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kecepatan angin dengan kasus Malaria di propinsi Sumatera barat P-value 0,03 dengan kekuatan lemah ( $r = 0,22$  ). Bentuk hubungan yang terjadi adalah positif, yang memiliki arti bahwa setiap peningkatan kecepatan angin diikuti dengan peningkatan

kasus Malaria di Propinsi Sumatera Barat. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Wahistina (2018) di Banjarnega yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara kecepatan angin dengan kasus malaria dengan kekuatan sedang dan arah positif.<sup>(21)</sup>

Hasil penelitian ini tidak sama dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Meligustina (2018) di Kota Bengkulu yang menyatakan tidak terdapat hubungan antara kecepatan angin dengan kasus Malaria<sup>(25)</sup>

Menurut teori, kecepatan angin secara langsung memengaruhi kemampuan terbang nyamuk sehingga juga memengaruhi penyebaran nyamuk. Kecepatan angin dapat menghambat aktivitas terbang nyamuk, serta mempengaruhi oviposisi nyamuk atau penempatan telur pada posisi dan habitat yang cocok sehingga akan sulit bagi nyamuk terbang, berkembang dan menghambatnya dalam penyebaran virus. Kecepatan angin 11-14 m/detik atau 25-31 mil/jam dapat menghambat pergerakan nyamuk.<sup>(45)</sup>

### **. 5.3.5 Hubungan Tinggi wilayah dengan Kasus Malaria di Propinsi Sumatera Barat**

Berdasarkan uji korelasi terdapat hubungan bermakna antara kasus malaria dengan ketinggian wilayah dengan (P-value 0,023) di kabupaten kota di Propinsi Sumatera Barat. Tiga daerah paling banyak kasus malaria tinggi wilayah berkategori rendah (0-200 mm) yaitu Mentawai, Pasaman Barat, dan Kota Padang

Menurut overlay kejadian malaria positif dengan ketinggian wilayah/Altitude pada menunjukkan kecenderungan kasus malaria berada di wilayah dataran rendah, dekat dengan garis pantai (>100 mdpl) sedangkan di daerah pegunungan (>1000

mdpl) tidak ditemukan adanya kasus malaria. Hal ini dipengaruhi suhu rata-rata di ketinggian cenderung menurun (Harijanto, 2000) sehingga mempengaruhi proses metabolisme, pertumbuhan dan perkembangan nyamuk sebagai vektor (Ningsih, 2010)

### **5.3.6 Hubungan kepadatan Penduduk dengan Kasus Malaria di Propinsi Sumatera Barat**

Berdasarkan uji korelasi tidak terdapat hubungan bermakna antara kasus malaria dengan kepadatan penduduk dengan (P-value 0,49) di kabupaten kota di Propinsi Sumatera Barat. Artinya kepadatan penduduk tidak mempengaruhi bermakna dalam peningkatan kasus malaria hal ini sejalan dengan penelitian Elnor Donkor (2018) di Ghana yang menemukan tidak terdapat hubungan signifikan dengan kepadatan penduduk dengan peningkatan kasus malaria

Menurut overlay kejadian malaria positif dengan kepadatan penduduk terlihat bahwa sebaran titik kasus cenderung berada di daerah dengan kepadatan penduduk kurang padat (250 jiwa/km<sup>2</sup>). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sulistyawati (2012) di Kab. Purworejo bahwa kuantitas kejadian malaria meningkat dengan lokasi desa masih dalam klasifikasi kepadatan rendah karena daerah dengan kepadatan penduduk rendah kondisi lingkungannya sangat mendukung banyaknya habitat perkembangbiakan potensial bagi nyamuk Anopheles.

#### 5.4 Analisis Mutivariat

Berdasarkan Uji anova didapatkan hasil terdapat hubungan bermakna antara suhu dan kecepatan angin dengan peningkatan kasus malaria di kabupaten kota di propinsi sumatera barat dalam rentang waktu 2018-2022 dengan nilai p-Value 0,02

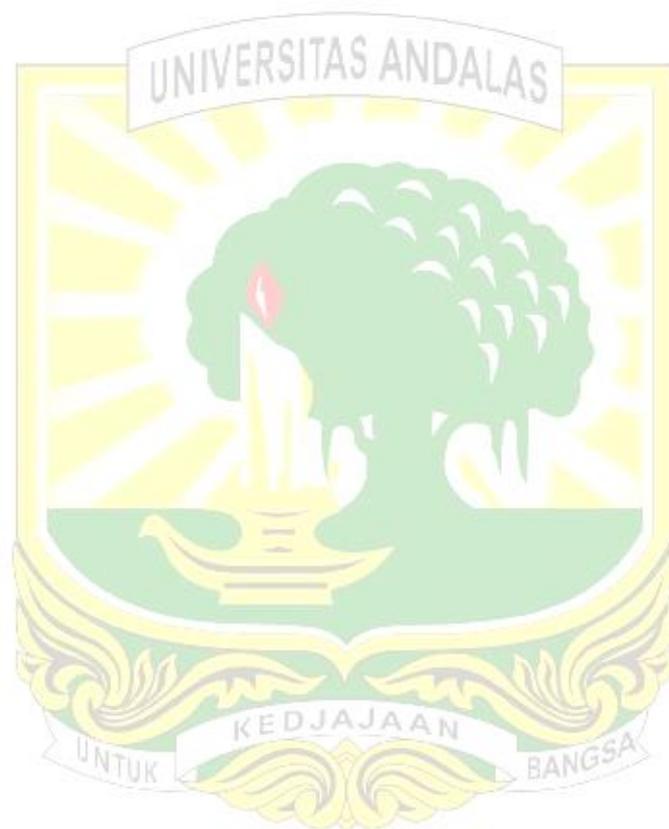
Daerah yang memiliki suhu 28°C memiliki resiko tinggi terhadap peningkatan kasus malaria dikarenakan maksimalnya siklus hidup vektor anopheles sp pada suhu ini/ Sedangkan kecepatan angin berpengaruh juga terhadap peningkatan kasus maria terutama di daerah pesisir /pantai. ini dibuktikan dengan kasus terbanyak di daerah pesisir pantai yaitu Mentawai, pasaman barat dan pasaman barat

Dari hasil analisis regresi linier berganda diketahui bahwa terdapat dua variabel yang berhubungan signifikan dengan kasus Malaria di Sumatera Barat tahun 2018-2022 yaitu suhu udara rata-rata dan curah kecepatan angin. Berdasarkan nilai koefisien, dapat disimpulkan bahwa suhu udara rata-rata juga merupakan variabel yang paling dominan dengan kejadian kasus Malaria di Sumatera Barat pada tahun 2018-2022. Pada rentang tersebut, suhu di Sumatera Barat berada pada kisaran 79% hingga 90%. Berdasarkan hal tersebut diketahui bahwa peningkatan kelembaban udara rata-rata berkorelasi dengan kasus Malaria di Sumatera Barat dalam kurun waktu 2018-2022. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh c Azmi et al. (2018) di Kota Cimahi, Jawa Barat yang menyatakan bahwa kelembaban, suhu, curah hujan dan lama penyinaran matahari memiliki hubungan signifikan terhadap kumulatif Malaria 30.

Penelitian yang dilakukan oleh Emilia Chandra. (2019) di Kota Jambi menemukan hasil kelembaban, curah hujan dan kepadatan penduduk mempunyai hubungan yang signifikan dengan kasus Malaria. Menurut penelitian yang dilakukan oleh M. Rasyid et al. bahwa iklim berpengaruh terhadap peningkatan risiko penularan kepada penyakit demam berdarah dengue. Kasus DBD di Kota Ternate ditemukan relatif lebih tinggi pada bulan yang memiliki kisaran kelembaban lebih dari 80% hingga 88%<sup>14</sup>. Kelembaban udara berpengaruh positif terhadap kejadian Malaria. Fenomena ini disebabkan karena kelembaban udara berpengaruh dengan siklus hidup nyamuk vektor Malaria.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fajar N dkk tahun 2021 menunjukkan bahwa kelembaban udara memiliki hubungan yang signifikan dengan kasus Malaria di Kota Jakarta Pusat dengan nilai p sebesar 0,000 dan memiliki hubungan positif berkorelasi sedang. Kelembaban yang tinggi berpengaruh pada pernapasan nyamuk. Kelembaban yang rendah akan menyebabkan penguapan air dalam tubuh nyamuk keluar. Pada kelembaban rendah (kurang dari 60%) juga menyebabkan siklus hidup nyamuk lebih pendek yang berdampak pada tidak cukupnya waktu untuk perkembangbiakan Malaria di dalam tubuh nyamuk. Penelitian yang dilakukan oleh Erni Yusnita et al, menunjukkan bahwa pada tingkat kelembaban 80% merupakan kelembaban yang baik untuk perkembangan nyamuk dari stadium pradewasa hingga dewasa<sup>41</sup>. Penelitian yang dilaksanakan pada tahun 2019 oleh Candra menyatakan bahwa kelembaban berpengaruh terhadap kejadian DBD di Kota Jambi<sup>23</sup>. Sebagai negara tropis, Indonesia memiliki suhu udara

berkisar antara 16°C hingga 32°C dan kelembaban 60-80% menjadi ruang yang ideal dalam mendukung perkembangbiakan nyamuk



## **BAB 6 : KESIMPULAN**

### **6.1 Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan poin-poin kesimpulan sebagai berikut :

1. Suhu Berhubungan Signifikan terhadap kenaikan Kasus Malaria dimana tercatat Kasus tertinggi di Mentawai, Pasaman Barat, Kota Padang
2. Kecepatan Angin Berhubungan signifikan terhadap kenaikan kasus Malaria hal ini rata-rata terjadi di daerah pantai
3. Ketinggian wilayah Berhubungan Signifikan dengan kenaikan Kasus Malaria
4. Dari Hasil Multivariat didapatkan 35% Malaria meningkat apabila suhu meningkat

### **6.2 Saran**

1. Kepada Dinas Kesehatan Propinsi Sumatera Barat:
  1. Pembuatan Policy Brief berguna untuk pengambilan kebijakan selanjutnya untuk pencegahan malaria
  2. Kolaborasi Antarsektor: Dalam upaya menanggulangi malaria, pemerintah harus bekerja sama dengan berbagai sektor, termasuk kesehatan, lingkungan, pendidikan, dan sosial, untuk menciptakan pendekatan yang holistik dan efektif.
  3. Penelitian dan Inovasi: Pemerintah dapat mendukung penelitian dan inovasi untuk mengembangkan metode-metode baru dalam pencegahan, pengobatan, dan pengendalian malaria.

#### 4. Optimumkan Surveilans dan kesiapsiagaan petugas Kesehatan

##### 2. Kepada Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika

Penilaian Efektivitas Sistem Peringatan Dini: Teliti tentang efektivitas sistem peringatan dini BMKG untuk berbagai bencana alam, seperti gempa bumi, tsunami, banjir, dan letusan gunung berapi.

1. Edukasi masyarakat terkait Climate Change
2. Edukasi masyarakat tentang bahaya Elnino
3. Himbauan masyarakat bahwasanya negara Tropis Endemis Malaria
4. Pemanfaatan Teknologi Citra Satelit dalam Monitoring Lingkungan: Teliti tentang penggunaan data citra satelit untuk pemantauan lingkungan, termasuk kualitas udara, perubahan tutupan lahan, dan pola aliran laut. Evaluasi kegunaan dan efektivitas teknologi ini dalam mendukung pengambilan keputusan.

##### 3. Kepada Peneliti Selanjutnya

Melakukan penelitian dengan rentang waktu yang lebih lama dan menambahkan variabel selain variabel iklim seperti Pendidikan untuk visualisasi dalam bentuk persebaran