

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian adalah basis utama perekonomian nasional di Indonesia sehingga Indonesia disebut sebagai Negara agraris. Pertanian juga merupakan salah satu mata pencaharian utama sebagian besar penduduknya, hal ini diperkuat dengan bukti bahwa negara ini memiliki sumber daya alam berupa lahan yang subur dan luas yang digunakan untuk sektor pertanian. Salah satu subsektor pertanian yang memegang peranan penting dalam pertumbuhan ekonomi adalah tanaman hortikultura. Tanaman hortikultura sendiri secara sederhana merupakan tanaman yang ditanam di kebun atau sekitaran pekarangan rumah. Hortikultura berasal dari bahasa latin yaitu *hortus* yakni tanaman kebun dan *cultural/colere* yakni budidaya sehingga bisa diartikan sebagai budidaya tanaman kebun, dengan kata lain hortikultura merupakan ilmu yang mempelajari budidaya tanaman sayuran, buah-buahan, tanaman hias, dan tanaman obat (Mifta , 2019).

Beragam komoditas hortikultura itu merupakan salah satu peluang di bidang pertanian dalam mempercepat peningkatan ekonomi dengan cara memahami karakteristik tanaman hortikultura jika dikelola dengan baik, maka pengembangan hortikultura dapat sukses dengan bagus. Fungsi hortikultura sendiri adalah meningkatkan asupan gizi masyarakat serta pengisian kebutuhan estetika dan perlindungan lingkungan (Mayuri, 2023). Salah satu tanaman hortikultura buah yang tersebar sangat luas di Indonesia yang bisa dibudidayakan di dataran rendah hingga dataran tinggi dengan iklim kering sampai basah adalah jeruk siam. Menurut (informasi pertanian, 2023) daerah sentra utama jeruk siam yakni di Jawa Timur dengan menyumbangkan 42,24% dari total produksi jeruk siam di Indonesia. Riau juga merupakan salah satu provinsi penghasil jeruk siam dengan produksi tertinggi ke 3 setelah nanas dan pisang (Badan Pusat Statistik Riau, 2024).

Keberhasilan budidaya jeruk siam sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim, yang belakangan ini semakin tidak menentu akibat variabilitas iklim, hal ini diperjelas dengan penelitian yang sudah dilakukan oleh Hutaeruk *et al*, 2021 bahwa usahatani

dipengaruhi oleh perubahan iklim yang terjadi sehingga mengakibatkan produksi tanaman hortikultura buah berfluktuasi. Variabilitas iklim mengacu pada perubahan pola cuaca dalam jangka menengah (2-10 tahun), tetapi belum cukup lama untuk disebut sebagai perubahan iklim jangka panjang. Perubahan iklim sendiri menurut Undang-Undang nomor 32 tahun 2009 pasal 1 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup kondisi dimana berubahnya iklim yang diakibatkan oleh aktivitas manusia secara langsung dan tidak langsung sehingga menyebabkan komposisi atmosfer mengalami perubahan secara global dan perubahan variabilitas iklim alamiah dalam periode waktu yang dapat dibandingkan (Malihah, 2022).

Iklim merupakan penyebaran cuaca dari waktu ke waktu (hari demi hari, bulan demi bulan dan tahun demi tahun) dan termasuk di dalamnya nilai rata-rata dan nilai-nilai ekstrim (yaitu maksimum dan minimum) atau keadaan rata-rata cuaca pada suatu periode yang cukup lama atau daerah yang cukup luas, sedangkan cuaca adalah semua proses/ peristiwa fisik yang terjadi di atmosfer pada suatu saat dan tempat tertentu atau nilai sesaat dari atmosfer serta perubahannya dalam jangka pendek di suatu tempat tertentu di bumi. Variabilitas iklim memengaruhi setiap sektor ekonomi dalam negara seperti sektor pertanian, industri dan Investasi, jika hal tersebut terus berlanjut bahkan terjadi kondisi yang semakin buruk maka pertumbuhan produksi akan terhambat. Masalah tersebut akan menjadi permasalahan serius karena akan menghalangi perkembangan terutama sektor pertanian yang mengandalkan iklim untuk melanjutkan operasionalnya (Priyanto, 2021).

Variabel yang paling umum dalam mempengaruhi variabilitas iklim salah satunya adalah curah hujan. Kategori curah hujan berdasarkan BMKG (Ruqoyah *et al.*, 2023) yakni apabila rendah dari 0-100 mm/bulan, menengah 101-300 mm/bulan, tinggi antara 301-500 mm/bulan dan dikatakan ekstrem itu lebih dari 500 mm/bulan. Kondisi curah hujan yang terjadi di Kabupaten Rokan Hulu dengan menggunakan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Rokan Hulu dalam rentang waktu 2019 hingga 2023 adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Data Curah Hujan di Rokan Hulu Rentang 5 Tahun

Rata-Rata Curah Hujan (mm)					
Bulan	2019	2020	2021	2022	2023
Januari	249.28	182.56	235.88	248.28	276.96
Februari	178.30	150.60	96.01	172.58	312.12
Maret	126.70	227.80	260.36	254.48	309.77
April	189.10	247.90	213.41	275.00	176.44
Mei	177.80	140.70	202.74	194.61	336.96
Juni	203.90	205.90	169.30	203.00	203.63
Juli	203.60	147.00	259.42	109.94	295.41
Agustus	221.80	113.11	275.48	289.28	328.59
September	177.80	245.10	244.80	128.67	180.59
Oktober	368.10	112.40	123.12	205.28	438.67
November	527.30	379.00	234.14	245.39	554.00
Desember	387.10	307.00	292.42	337.94	649.25
Total	2.950.78	2.459.07	2.607.08	2.664.45	4.062.39

Sumber Data : Badan Pusat Statistik Rokan Hulu maret, 2024

Tabel 1 menunjukkan bahwa curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 2023 dengan jumlah rata-rata pada bulan Januari hingga Desember sebesar 4.062.39 mm, sedangkan curah hujan terendah selama lima tahun terakhir terjadi pada tahun 2020 dengan rata – rata 2.459.07 mm. Curah hujan nya terjadi di tahun 2020 meskipun menjadi curah hujan yang terendah selama 5 tahun terakhir ini merupakan curah hujan yang tinggi untuk tanaman jeruk siam. Curah hujan yang diperlukan jeruk siam pertahun hanya 1000-1.500 mm. Curah hujan yang cukup tinggi di sepanjang tahun 2023 mengakibatkan penyinaran matahari menjadi sangat rendah, sehingga buah jeruk siam rata-rata tidak tumbuh dengan baik yang mana berdampak pada produksinya (Kristiandi *et al.*, 2022).

Tabel 2. Rata-Rata Kelembaban dan Suhu di Rokan Hulu

No	Variabilitas Iklim	Rata – Rata				
		2019	2020	2021	2022	2023
1.	Kelembaban Udara (%)	81	80	80	80	85
2.	Suhu (°C)	27.6	27.3	24.9	26.9	26.9

Sumber data : Badan Pusat Statistik Riau, 2024

Tanaman jeruk siam memerlukan 6-9 bulan basah (musim hujan), curah hujan 1000-1.500 mm/tahun merata sepanjang tahun dan juga memerlukan air yang cukup

terutama di bulan Juli-Agustus karena bulan ini merupakan bulan pertumbuhan bunga dan buah. Temperatur optimal yang dibutuhkan antara 25-30 °C dengan kelembaban optimum sekitar 70-80%. Kecepatan angin tidak lebih dari 40% (karena bila lebih dari 40% akan merontokkan bunga dan buah). Tabel II diatas menunjukkan bahwa kelembaban udara pada tahun 2019 dan 2023. Jeruk memerlukan sinar matahari langsung (Ashari *et al.*, 2015). Penyinaran maksimal yang dibutuhkan tanaman jeruk siam yaitu sepanjang hari sekitar 8-10 jam dengan sinar matahari langsung untuk pertumbuhan yang optimal, karena cahaya yang memadai sangat berguna untuk proses fotosintesis, perkembangan bunga, dan mutu buah. Penyinaran yang kurang memadai untuk tanaman jeruk siam terutama pada masa generatif menyebabkan bunga gugur sehingga bakal buah tidak ada yang bertahan dalam pohon jeruk tersebut. Berikut merupakan tabel produksi jeruk siam di Kecamatan Bangun Purba:

Tabel 3. Produksi Jeruk Siam di Rokan Hulu

Kecamatan	Produksi dalam Kuintal (Kw)			
	2020	2021	2022	2023
Rokan IV Koto	486.672	70.325	137.800	1.378
Pendalian IV Koto	93	189	958	1.695
Tandun	999	414	400	440
Kabun	6	193	229	298
Ujung Batu	462.000	182.175	7.400	1.410
Rambah Samo	-	-	-	-
Rambah	5.728	242	400	407
Rambah Hilir	4.218	38	311	40
Bangun Purba	11.720	800	13.146	10.230
Tambusai	843	3.250	1.043	500
Tambusai Utara	325	536	-	8
Kepenuhan	70	37	213	-
Kepenuhan Hulu	-	-	-	-
Kunto Darussalam	104.620	55.500	56.000	56.000
Pagaran Tapah Darusalam	119.830	28.850	46.000	18.460
Bonai Darussalam	16.660	7.150	17.500	18.100

Sumber data :Badan Pusat Statistik, September 2024.

Tabel 3 dapat dilihat bahwasannya produktivitas jeruk siam mengalami perubahan terutama di Kecamatan Bangun Purba yang dipilih sebagai lokasi penelitian oleh peneliti. perubahan – perubahan produksi jeruk siam diatas diduga karena pengaruh dari variabilitas iklim seperti tingginya curah hujan yang terjadi, suhu, lama penyinaran matahari yang tidak cukup, kelembaban udara, serta kejadian cuaca ekstrem. Adapun hipotesis lain dari penurunan produksi karena berkurangnya jumlah pohon jeruk yang ditanam yang bisa disebabkan oleh mati ataupun habis masa produksi.

Permasalahan diatas menjadikan alasan kenapa peneliti tertarik untuk melakukan penelitian di Kecamatan Bangun Purba. Alasan lain peneliti melakukan penelitian di Kecamatan tersebut dikarenakan belum pernah dilakukan penelitian tentang jeruk siam, kemudian alasan lain peneliti melakukan penelitian di Kecamatan Bangun Purba itu didasarkan pada hipotesis bahwa daerah dengan produksi sedang lebih responsif terhadap perubahan iklim dibandingkan daerah dengan produksi tinggi maupun rendah, sehingga dapat memberikan pemahaman yang lebih luas tentang mekanisme respons tanaman terhadap perubahan iklim.

Alasan penulis memilih mengangkat permasalahan ini untuk dijadikan judul penelitian dikarenakan terdapat perbedaan terhadap penelitian sebelumnya. Terkait dampak perubahan iklim tidak ada membahas untuk tanaman jeruk siam, sehingga penulis menemukan celah disini untuk meneliti hal yang sama tapi dengan subjek yang berbeda. Berdasarkan uraian latar belakang diatas penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Pengaruh Variabilitas Iklim Terhadap Pendapatan Usahatani Jeruk Siam (*Citrus nobilis* L.) di Kecamatan Bangun Purba Kabupaten Rokan Hulu”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang diatas, maka penulis dapat mengangkat suatu masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini yakni sebagai berikut :

1. Seberapa besar biaya produksi serta pendapatan petani jeruk siam di Kecamatan Bangun Purba ?

2. Bagaimana variabilitas iklim mempengaruhi usahatani jeruk siam serta apasaja dampak yang dirasakan petani jeruk siam ?
3. Apakah variabilitas iklim berpengaruh terhadap pendapatan usahatani jeruk siam di Kecamatan Bangun Purba ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari Rumusan masalah diatas , maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis seberapa besar biaya produksi serta pendapatan yang diperoleh oleh petani jeruk siam di Kecamatan Bangun Purba.
2. Mengetahui bagaimana pengaruh variabilitas iklim dan dampak yang dirasakan petani jeruk siam.
3. Menganalisis apakah variabilitas iklim berpengaruh terhadap pendapatan usahatani jeruk siam di Kecamatan Bangun Purba.

1.4 Batasan Masalah

Pembatasan variabel dari variabilitas iklim pada curah hujan, suhu udara, lama penyinaran matahari dan kelembaban udara didasarkan pada pertimbangan bahwa keempat unsur tersebut merupakan faktor iklim yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan, produktivitas, dan pendapatan usahatani jeruk siam. Selain itu, pemilihan keempat variabel tersebut juga mempertimbangkan ketersediaan data iklim yang lengkap dan konsisten selama periode penelitian, sehingga memungkinkan dilakukan analisis yang lebih akurat dan reliabel.

1.5 Manfaat Penelitian

- a. Bagi peneliti

Penelitian ini diharapkan mampu menambah pengetahuan dan pengalaman untuk menjawab persoalan yang ada.

- b. Bagi kampus

penelitian bagi kampus ini diharapkan mampu untuk memberikan informasi dan referensi untuk penelitian lebih lanjut serta sumbangsih terhadap perpustakaan Fakultas Pertanian Universitas Pasir Pengaraian.

c. Bagi masyarakat

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi bagi masyarakat terkhususnya para petani jeruk siam di Kecamatan Bangun Purba Kabupaten Rokan Hulu dengan memberikan pemahaman tentang dampak dari perubahan iklim serta memberikan kesadaran tentang pentingnya adaptif terhadap perubahan iklim.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang sudah dilakukan oleh Anastasia Wokanubun, Anna Y. Wattimena, Rhony E. Ririhena, pada tahun 2020 dengan judul “Potensi Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produksi Ubi Kayu (*Manihot esculenta Crantz*) dan Pendapatan Petani di Desa Wain, Kecamatan Kei Kecil Timur, Kabupaten Maluku Tenggara” penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif (*mixed Method*) untuk metode kualitatif menggunakan analisis deskriptif dan metode kuantitatif menggunakan analisis regresi linear sederhana. Hasil dari penelitian ini yakni Perubahan iklim yang ditandai dengan penurunan curah hujan menyebabkan produktivitas ubi kayu yang semula mencapai 15,18 ton per ha pada tahun 2014 turun menjadi 8,14 ton per ha di tahun 2015, atau terjadi penurunan produksi sebesar 46,4%. Namun, kondisi sebaliknya terjadi pada pendapatan petani, yaitu rata-rata pendapatan petani yang semula mencapai Rp 24.900.000 pada tahun 2014 meningkat menjadi Rp 27.753.333 pada tahun 2015, atau peningkatan pendapatan sebesar 11,45%. (Wokanubun *et al.*, 2020)

Penelitian yang dilakukan oleh Gusti Rusmayadi, Eddy Silamat, Zainal Abidin, Nuralfin Anripa, Sat Rubijantoro, Joni Wilson Sitopu pada tahun 2024 dengan judul “Analisis Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produktivitas Tanaman Pangan” dengan menggunakan metode studi literatur dengan hasil yakni perubahan iklim memberikan dampak yang sangat signifikan terhadap produktivitas tanaman pangan melalui peningkatan suhu, perubahan pola curah hujan, serta perubahan cuaca yang ekstrem. Dampak yang ditimbulkan yakni penurunan hasil panen, peningkatan resiko gagal panen, penurunan kesuburan tanah serta hama dan penyakit yang semakin meningkat. strategi adaptasi dan mitigasi menjadi sangat penting untuk memastikan ketahanan pangan dan kesejahteraan ekonomi global (Rusmayadi *et al.*, 2024).

Penelitian yang dilakukan oleh Andi Werawe Angka dan Suryani Dewi dengan judul “Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produktivitas kopi Robusta di Desa Kurak Kecamatan Tapango Kabupaten Polewali Mandar. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yakni deskriptif kuantitatif, dengan pengambilan sampel yakni *total sampling* yang memiliki kriteria petani kopi Robusta *homogeny*. Sedangkan data sekundernya merupakan data iklim di kecamatan Tapango Kabupaten Polewali Mandar yakni cuaca dan curah hujan. Untuk analisis data yang digunakan merupakan analisis regresi linear berganda. hasil dari penelitian ini yakni pada curah hujan itu berpengaruh negatif sedangkan suhu berpengaruh positif yang mana apabila terjadi kenaikan suhu $>23^{\circ}\text{C}$ maka produktivitas kopi robusta meningkat dengan catatan tidak adanya kemarau panjang (Angka, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Bela Nurwenda, Saediman, dan Yusria dengan judul “Analisis Dampak Perubahan Iklim terhadap Ketahanan Pangan Petani Jagung Lokal di Kecamatan Kabawo Kabupaten Muna” untuk teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan pengambilan sampel acak dengan panduan Rumus slovin untuk memastikan sampel yang representatif. Metode yang digunakan adalah kuantitatif dengan menggunakan skala rikert, sedangkan untuk menjelaskan data yang dikumpulkan oleh responden menggunakan analisis deskriptif. Hasil dari penelitian yang sudah dilakukan ini menunjukkan bahwa sebesar 37,31% rumah tangga di kategorikan sebagai sedikit aman pangan, sementara 57,70% berada dalam status ketahanan pangan yang rendah. Pada 2,98% yang ditemukan sangat rendah dalam ketahanan pangan dan tidak dikategorikan sebagai jaminan pangan (Nurwenda, 2024).

Penelitian yang selanjutnya dilakukan oleh Ketut Ngawit, Nihla Farida, Gede Pastina Widagda dengan judul “Sosialisasi dan pendampingan Mitiasi dampak Perubahan Iklim terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jambu Mete di Desa Sambik Elen Kecamatan Bayan Lombok Utara Nusa Tenggara Barat” untuk metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan analisis uji F dan analisis deskriptif. yang mana dilakukan secara langsung selama kegiatan penjangkauan dan bantuan, sedangkan evaluasi keberhasilan kegiatan ini

dilihat dari pemahaman, keterampilan, partisipasi dan antusiasme dari petani. Hasil dari penelitian yang sudah dilakukan ini yakni rata-rata pendapatan mete yang semula 0,78 kg per pohon menjadi 2,64 kg per pohon karena sudah melakukan pengaplikasian tindak agronomi khusus pada perkebunan jambu mete. Pengaplikasian pupuk organik juga dilakukan pada tanaman pagar seperti rumput pakan, gamal dan pisang sebagai bahan baku ternak (Ketut Ngawit *et al.*, 2023).

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Variabilitas Iklim

Iklim adalah fenomena alam yang dipengaruhi oleh gabungan sejumlah elemen, yaitu radiasi matahari, suhu, kelembaban, awan, dan lainnya. Faktor-faktor yang memengaruhi elemen iklim sehingga bisa membedakan iklim di satu lokasi dengan iklim di lokasi lain disebut pengendalian iklim (Miftahuddin, 2016). Variabilitas iklim merupakan penjelasan tentang pergeseran dan ketidakpastian kondisi iklim pada periode jangka pendek biasanya 2 sampai 10 tahun. Kondisi ini menyebabkan sejumlah risiko terhadap berbagai aktivitas, terutama di sektor pertanian yang mana kejadian ini mengakibatkan produksi pertanian menurun dan produktivitas lahan semakin tidak terprediksi (Kumala *et al.*, 2018).

Variabilitas iklim dan Perubahan Iklim itu berbeda. Perubahan iklim adalah perubahan pada atmosfer bumi dalam jangka waktu yang lama. Perubahan iklim bisa disebabkan oleh proses alami, seperti aktivitas solar dan vulkanik, pergerakan lempeng tektonik, dan perubahan pada orbit bumi. Tetapi pada umumnya perubahan iklim sebagai akibat dari perbuatan manusia, baik secara langsung maupun tidak langsung sedangkan variabilitas iklim disebabkan oleh proses alami. Perubahan iklim juga waktunya lebih lama minimal 30 tahun sedangkan variabilitas iklim waktunya lebih singkat (Ratnasari, 2024).

Variabilitas Iklim dipengaruhi oleh meningkatnya emisi gas rumah kaca yang menutupi bumi dan menghalangi cahaya matahari yang akan dipantulkan kembali oleh planet ke atmosfer. Efek dari perubahan iklim adanya peningkatan intensitas bencana alam yang terjadi. Indonesia itu sendiri merupakan sebuah negara dengan

iklim tropis yang menjadikannya sebagai salah satu negara yang paling mudah terpengaruh oleh bencana alam akibat perubahan iklim yang tidak menentu (Media Indonesia, 2023). Pemanasan global mengakibatkan terjadinya variabilitas iklim yang mana salah satu dampaknya terhadap sektor pertanian. Sektor pertanian rentan terhadap perubahan iklim yang berhubungan dengan pola tanam, penggunaan lahan, air dan tanah serta varietas tanamannya (Afika, 2019).

Dampak dari variabilitas iklim ini bersifat multisektoral dan berdampak pada kualitas hidup manusia serta lingkungan secara keseluruhan. Beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh para ahli menunjukkan bahwa selain dampak lingkungan yang terlihat langsung, fenomena ini juga memengaruhi sektor keberlangsungan kehidupan di permukaan bumi secara umum. Berikut merupakan faktor – faktor variabilitas iklim yang digunakan untuk mengetahui pengaruh pendapatan usahatani jeruk siam :

a. Curah Hujan

Curah hujan adalah jumlah air hujan yang jatuh di suatu wilayah dalam periode waktu tertentu, dinyatakan dalam milimeter (mm). Dalam konteks pertanian, curah hujan merupakan salah satu faktor iklim penting yang memengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman, termasuk jeruk siam (Rozci, 2024). Curah hujan yang optimal sangat penting untuk budidaya jeruk siam. Menurut penelitian, curah hujan optimal untuk tanaman jeruk adalah sekitar 1.500 mm per tahun dengan distribusi yang merata. Kelebihan atau kekurangan curah hujan dapat berdampak negatif pada pertumbuhan tanaman dan hasil panen (Nur Rohman, 2022).

b. Suhu

Suhu adalah salah satu unsur iklim yang berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, termasuk jeruk siam (*Citrus nobilis*). Suhu memengaruhi berbagai proses fisiologis tanaman, seperti fotosintesis, respirasi, dan transpirasi, yang pada akhirnya berdampak pada produktivitas dan kualitas hasil panen (Atikah, 2023). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa suhu udara tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap

produktivitas tanaman jeruk siam tetapi kelembapan udara justru memiliki pengaruh dominan terhadap produktivitas tanaman. Suhu tetap menjadi faktor penting dalam aspek lain dari usahatani jeruk siam. Suhu ideal untuk tanaman jeruk siam adalah 25-30°C, pada penelitian yang telah dilakukan oleh (Musdalifah *et al.*, 2018) tentang suhu penyimpanan jeruk siam adalah 10°C yang mana hal tersebut dapat meningkatkan indeks warna kulit buah, menghasilkan warna jingga cerah yang lebih menarik bagi konsumen.

c. Penyinaran Matahari

Penyinaran matahari adalah jumlah cahaya matahari yang diterima oleh tanaman dalam periode waktu tertentu. Cahaya matahari sangat penting bagi tanaman jeruk siam (*Citrus nobilis* L.) karena berperan dalam proses fotosintesis, pembentukan bunga dan buah, serta pematangan buah (Nurhasanah, 2017). Menurut (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2018), tanaman jeruk memerlukan penyinaran matahari langsung tanpa naungan untuk pertumbuhan yang optimal. Kekurangan sinar matahari dapat menghambat pertumbuhan tanaman, memperlambat pematangan buah, dan menyebabkan bunga mudah rontok. Tanaman jeruk siam ini memerlukan sinar matahari langsung selama 6-8 jam setiap hari.

d. Kelembaban Udara

Tanaman jeruk siam memerlukan kelembaban udara yang stabil, terutama selama fase pembungaan, pembentukan buah, dan panen. Kelembaban udara yang terlalu rendah dapat menyebabkan bunga dan buah mudah rontok, sementara kelembaban yang terlalu tinggi dapat meningkatkan risiko serangan hama dan penyakit (Nurmegawati *et al.*, 2020). Kelembaban yang diperlukan tanaman jeruk siam sebesar 60-80% (Ashari *et al.*, 2015).

2.2.2 Tanaman Jeruk Siam (*Citrus nobilis* L.)

Tanaman jeruk siam (*Citrus nobilis* L.) adalah komoditas hortikultura yang dapat tumbuh dan berproduksi di dataran rendah dan tinggi, selain itu tumbuhan jenis ini pun dapat tumbuh pada lahan pesawahan maupun tegalan (Kristiandi *et al.*,

2021). Awal mulanya berasal dari daerah cina dan india bagian utara, dari sini awal mulanya jeruk menyebar ke asia tenggara hingga keseluruh dunia tidak ada catatan sejarah pastinya kapan jeruk menyebar ke Indonesia, tetapi sekarang jeruk sudah ada di seleruruh kawasan Indonesia bahkan untuk di beberapa daerah sudah ditetapkan sebagai sentra produksi seperti di Sumatra Utara, Kalimantan Barat, dan Kalimantan Selatan (Didik *et al.*, 2023). Klasifikasi botani, tanaman jeruk menempati kedudukan sebagai berikut (Yufita, 2019):

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i> (Tumbuhan berpembuluh)
Superdivisi	: <i>Spermatophyta</i> (Tumbuhan berbiji)
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i> (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i> (Tumbuhan dikotil)
Subkelas	: <i>Rosidae</i>
Ordo	: <i>Sapindales</i>
Famili	: <i>Rutaceae</i> (Suku jeruk-jerukan)
Genus	: <i>Citrus</i>
Spesies	: <i>Citrus nobilis</i>

Pohon jeruk yang diperoleh melalui perbanyakan dengan biji mulai berbunga pada usia 6 – 8 tahun, sementara pohon yang dihasilkan sambungan mulai menghasilkan bunga pada usia 2 – 3 tahun. Bunga citrus merupakan bunga individu atau bisa juga berkumpul di ujung atas kadang-kadang bunga dapat terbentuk bersama dengan daun, contohnya pada *Kultivar Washington Navel* atau sekadar mengeluarkan bunga saja, contohnya pada varietas *Valencia*, sementara itu, di beberapa Kultivar, seperti Satsuma dan Washington Navel, mengalami ketidaksuburan jantan. (serbuk sarinya hilang), dan terbentuk buah tanpa biji *partenokarpi* (Zulkarnain, 2017). Tanaman jeruk membutuhkan air berkisar antara 1.900 hingga 2.400 mm per tahun, Sedangkan di daerah beriklim kering jeruk perlu diairi dua kali sehari dengan suplai air sekitar 50 mm per bulan (Dwi Poetra, 2019). Lahan ideal untuk tanaman jeruk adalah yang memiliki lapisan tanah dalam, hingga kedalaman

150 cm tidak ada lapisan kedap air. Kedalaman air tanah ± 75 cm, tekstur lempung berpasir, dan pH ± 6 .

Jeruk siam termasuk dalam tanaman endemik karena unsur iklim memegang peranan penting dalam hasil tanaman baik kualitas maupun kuantitas, setiap varietasnya memerlukan agroklimat dan habitat masing-masing, jika ditanam di daerah atau lokasi lainnya maka produktivitasnya berubah (Dessy Vitiara *et al.*, 2022). Dampak dari variabilitas iklim juga banyak macamnya yakni bisa berdampak pada kualitas buah yang dihasilkan, serta bisa meningkatkan resiko terserang hama dan penyakit serta perubahan kebutuhan air.

2.2.3 Pendapatan

Pendapatan biasa disebut juga dengan *income*. Menurut Soekartawi (2006), penerimaan dari usahatani merupakan hasil kali antara produksi dan harga jual, biaya usaha tani mencakup semua pengeluaran yang digunakan dalam sebuah usahatani, sementara pendapatan usahatani merupakan perbedaan antara pemasukan dan pengeluaran (Afika, 2019). Analisis usahatani dapat digunakan untuk menilai seberapa besar keuntungan dalam aktivitas usahatani.

Penerimaan usahatani adalah nilai uang yang diterima dari penjualan produk usahatani yang bisa berwujud tiga hal, yaitu hasil penjualan produk yang akan dijual, hasil penjualan produk sampingan, dan produk yang dikonsumsi rumah tangga selama melakukan kegiatan usahatani (Normansyah *et al.*, 2014). Pengalaman usaha juga mempengaruhi pendapatan dikarenakan seseorang atau kelompok yang memiliki kelebihan atau keterampilan dalam aktifitas mengundang pendapatan yang meningkat. Pendapatan menurut perolehannya dapat dibedakan menjadi dua yaitu :

- a. Pendapatan kotor, yaitu pendapatan yang diperoleh sebelum dikurangi dengan pengeluaran dan biaya-biaya lainnya.
- b. Pendapatan bersih, yaitu pendapatan yang sudah dikurangi dengan pengeluaran dan biaya-biaya lainnya (Ramadhan *et al.*, 2023).

Untuk hubungan antar pendapatan, penerimaan, dan biaya dapat ditulis secara matematis sebagai berikut (Listyati *et al.*, 2017) :

$$P = TR - TC$$

Keterangan :

P : Pendapatan
TR : Total Penerimaan
TC : Total Biaya

Interpretasi Rumus :

1. Jika $P > 0$: Artinya usahatani jeruk siam ini mendapatkan keuntungan karena pendapatan lebih besar daripada biaya.
2. Jika $P = 0$: Artinya usahatani jeruk siam berada dalam kondisi impas (*break-even*), di mana pendapatan sama dengan biaya produksi.
3. Jika $P < 0$: Artinya usahatani jeruk siam mengalami kerugian karena biaya lebih besar daripada pendapatan.

2.2.4 Biaya Produksi

Biaya produksi adalah biaya yang terjadi untuk menghasilkan suatu produk atas jasa, biaya-biaya ini dapat diklasifikasikan dalam tiga jenis yaitu bahan langsung *direct material*, tenaga kerja langsung *direct labour*, dan *overhead* pabrik *factory overhead* pada saat menjalankan sebuah usaha dalam pengadaan barang atau jasa maka tentu dibutuhkan penghitungan biaya produksi atau *production cost*, karena pelaporan biaya pada saat proses pembuatan sebuah produk dan masing-masing manajer bertanggung jawab terhadap biaya yang terjadi pada masing-masing bagiannya dan pelaporan terhadap pelaksanaan kegiatannya (Badriah *et al.*, 2022).

Biaya produksi merupakan pengeluaran yang pasti dibutuhkan untuk menghasilkan barang jadi. Sifat biaya ini banyak dianggap pasti akan dikeluarkan selama kegiatan produksi barang masih terus berlangsung (Utami, 2022). Penggunaan faktor-faktor produksi tentunya memerlukan dana yang harus dikeluarkan petani untuk pengadaan atau pembeliannya. Biaya-biaya yang terkait dengan pembelian faktor produksi pada akhirnya, dalam perhitungan akan mempengaruhi jumlah pendapatan yang diterima petani (Perwita & Ignatia, 2023).

2.2.5 Fungsi Produksi

Produksi adalah perubahan dari dua atau lebih input (sumber daya) menjadi satu atau lebih output (produk) kemudian analisis pengaruh input terhadap output ini dijelaskan dalam suatu fungsi produksi. Fungsi produksi yang umumnya digunakan adalah fungsi produksi dari *Cobb Douglas*. Fungsi *Cobb-Douglas* adalah suatu fungsi atau persamaan menunjukkan pengaruh input yang digunakan dengan output yang diinginkan (Amalia, 2014). Pendekatan *Cobb-Douglas* merupakan bentuk fungsional dari fungsi produksi secara luas digunakan untuk mewakili hubungan output untuk input, dengan Persamaan sebagai berikut (Indaka, 2023):

$$Q = A L^{\alpha} K^{\beta}$$

Dimana :

Q : Jumlah Produksi/Output

L : Jumlah Tenaga Kerja

K : Jumlah Modal

α : Elastisitas Output

β : Elastisitas Input

A : Konstanta

Nilai α dan β pada persamaan *Cobb-Douglas* masing-masing menunjukkan elastisitas faktor input dari L dan K. Pada persamaan *Cobb-Douglas* jumlah dari elastisitas faktor input dapat menunjukkan tingkat tambahan hasil dengan ketentuan sebagai berikut :

- a. Jika $\alpha + \beta = 1$ terdapat tambahan hasil yang konstan atas skala produksi,
(*constant return to scale*)
- b. Jika $\alpha + \beta > 1$ terdapat tambahan hasil yang meningkat atas skala produksi,
(*increasing return to scale*).
- c. Jika $\alpha + \beta < 1$ terdapat tambahan hasil yang menurun atas skala produksi,
(*decreasing return to scale*). Pada Fungsi produksi (*Cobb Douglas*) bersifat *Constan Return to Scale*.

2.2.6 Analisis Regresi Data Panel

Data panel merupakan kombinasi dari data *time series* (runtun waktu) dan cross-section (antar individu/unit). Data panel mengamati beberapa individu dalam beberapa periode waktu sehingga dapat mengungkapkan dinamika perubahan antar waktu sekaligus memperhitungkan perbedaan antar individu (Gujarati & Porter, 2012). Analisis regresi data panel mampu meningkatkan jumlah observasi, mengurangi multikolinearitas, dan menangkap efek heterogenitas individu yang sulit diamati.

Hubungan antar variabel model regresi merupakan hubungan sebab akibat (*causal relationship*). Variabel didalam model regresi dibedakan menjadi dua yaitu variabel bebas (*independen variabel*) dan variabel terikat (*dependen variabel*). Variabel bebas adalah variabel yang nilainya akan mempengaruhi variabel lain, dan Variabel terikat adalah variabel yang nilainya dipengaruhi oleh variabel lain. Model regresi linier berganda merupakan pengembangan dari model regresi linier sederhana. Model regresi linier sederhana hanya terdiri dari satu variabel bebas dan satu variabel terikat, maka pada pada regresi linier berganda jumlah variabel bebasnya lebih dari satu dengan satu variabel terikat (Ningsih *et al.*, 2019). Terdapat tiga model utama dalam regresi data panel:

1. *Common Effect Model (CEM)*

Model ini mengasumsikan data homogen (tidak ada efek individu maupun waktu) sehingga dilakukan regresi tanpa membedakan unit atau periode waktu

2. *Fixed Effect Model (FEM)*

Model ini mempertimbangkan adanya perbedaan karakteristik individu dengan memasukkan efek tetap (*fixed intercept*) untuk masing-masing individu atau waktu. FEM efektif digunakan saat efek individu berkorelasi dengan variabel independen (Indra setianingsih & Wasik, 2020).

3. *Random Effect Model (REM)*

REM menganggap bahwa perbedaan antar individu bersifat acak dan tidak berkorelasi dengan variabel independen. REM cocok digunakan saat jumlah unit besar dan efek individu dianggap random (Anggraini & Khikmah 2022). Ketiga

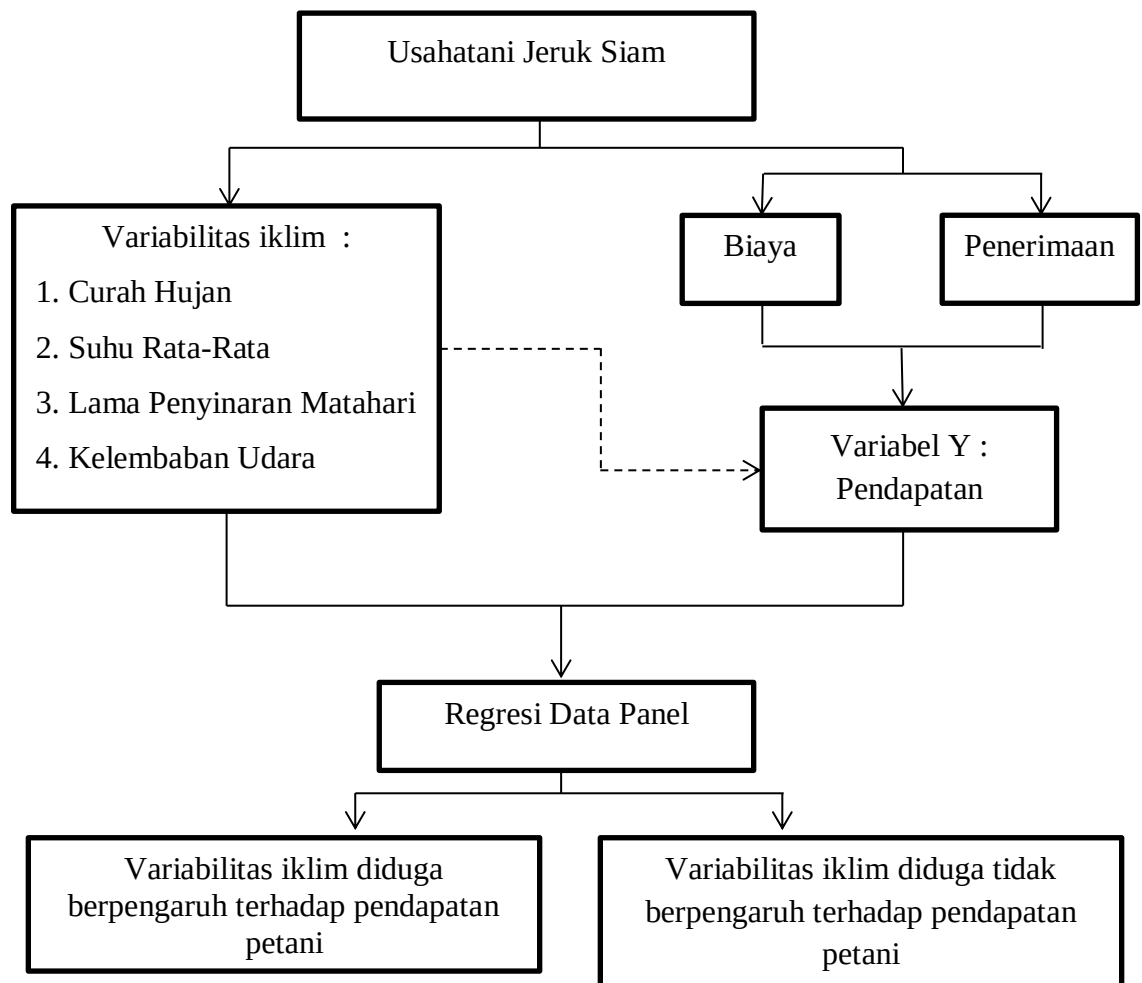
model tersebut dilakukan pemilihan model terbaik melalui uji-uji statistik sebagai berikut:

- a. Uji *Chow Test*: Menentukan apakah FEM lebih baik dari CEM.
- b. Uji *Hausman Test*: Memilih antara FEM atau REM.
- c. Uji *Lagrange Multiplier* (LM Test): Menentukan apakah REM lebih baik dari CEM.

Pemilihan model yang tepat penting dilakukan agar hasil estimasi parameter menjadi tidak bias dan efisien (wijaya, 2022).

2.3 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran merupakan representasi terstruktur dari hubungan antara konsep, variabel, atau teori yang dipakai dalam sebuah penelitian. Kerangka ini berperan untuk menjelaskan alur logis yang mendasari penyusunan hipotesis dan tujuan dari penelitian. Berikut merupakan kerangka pemikiran yang digunakan dalam penelitian ini :



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

2.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini yakni “diduga bahwa variabilitas iklim curah hujan (X_1), suhu rata-rata (X_2), lama penyinaran matahari (X_3), kelembaban udara (X_4), berpengaruh secara signifikan terhadap pendapatan usahatani jeruk siam di Kecamatan Bangun Purba”.

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Bangun Purba, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau. Penentuan lokasi penelitian ini dilakukan secara sengaja dengan mempertimbangkan bahwa daerah dengan produksi sedang lebih responsif terhadap perubahan iklim dibanding dengan daerah produksi rendah ataupun tinggi. Alasan lain juga dikarenakan daerah ini belum banyak yang meneliti tentang pengaruh variabilitas iklim terhadap tanaman dan pendapatan petani jeruk siam. Maka dari itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian di Kecamatan Bangun Purba, Kabupaten Rokan Hulu, untuk waktu penelitian ini dimulai dari April hingga Agustus 2025.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini yakni sebagai berikut :

1. Metode Observasi dan Wawancara Langsung.

Peneliti melakukan pengumpulan data dengan cara observasi sekaligus wawancara dengan media kuesioner secara langsung kepada petani buah jeruk siam yang ada di Kecamatan Bangun Purba tanpa menggunakan perantara apapun untuk menggali informasi yang dibutuhkan, selanjutnya peneliti juga mengumpulkan hasil kuesioner kemudian menyusun jawaban dari para petani tersebut untuk selanjutnya dilakukan pengolahan data.

2. Metode Dokumentasi.

Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Rokan Hulu secara *online* melalui *website* <https://pst.bps.go.id/>, adapun data yang diperoleh berupa data curah hujan, suhu, lama penyinaran matahari dan kelembaban udara dari tahun 2019-2023.

3.3 Teknik Pengambilan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi sebagai area generalisasi yang terdiri dari objek atau subyek yang memiliki mutu dan karakteristik spesifik yang ditentukan oleh peneliti untuk diteliti dan selanjutnya dilakukan penarikan kesimpulan (Asari, 2023). Daerah di Kecamatan Bangun Purba yang memiliki usahatani jeruk siam terdapat di 4 Desa yaitu Desa Bangun Purba Barat, Desa Bangun Purba, Desa Bangun Purba Timur Jaya, dan Desa Tangun.

3.3.2 Sampel

Penelitian ini menggunakan *purposive sampling* dengan kriteria responden yang memiliki tanaman jeruk siam sudah berproduksi dari tahun 2019 hingga 2023. Total populasi dari penelitian ini ada 23 petani namun yang masuk kriteria sampel yang menggunakan *purposive sampling* ada 22 petani. Berikut merupakan data jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini :

Tabel 4. Jumlah Sampel

No	Nama Desa	Jumlah Sampel	Luas Lahan
1.	Desa Bangun Purba Barat	13	112.500 m ²
2.	Desa Bangun Purba	2	10.000 m ²
3.	Desa Tangun	4	35.000 m ²
4.	Desa Bangun Purba Timur Jaya	3	16.000 m ²
Total		22	173.500 m²

Sumber data : Data Primer, Hasil Survei Lapangan, 2025

3.4 Teknik Analisis Data

3.4.1 Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif digunakan untuk menjawab rumusan masalah pertama tentang seberapa besar biaya produksi serta pendapatan petani jeruk siam di Kecamatan Bangun Purba. Analisis yang digunakan yakni :

1. Biaya Produksi

Biaya produksi merupakan total pengeluaran yang dikeluarkan oleh suatu usaha untuk menghasilkan barang dan jasa. Biaya ini terdiri dari biaya tetap dan biaya variabel, berikut ini merupakan rumus yang digunakan (Listiani *et al.*, 2019):

$$\begin{aligned} TC &= TVC + TFC \dots\dots\dots 1 \\ TR &= Q \times Pq \dots\dots\dots 2 \\ NT &= TR - TC \dots\dots\dots 3 \end{aligned}$$

Keterangan :

Q : Jumlah produksi (Kg)
Pq : Harga Produksi (Rp/Kg)
TC : Total biaya produksi (Rp)
TVC : Total biaya variabel (Rp)
TFC : Total biaya tetap (Rp)
TR : Total Penerimaan (Rp)
NT : Pendapatan (Rp)

3.4.2 Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif digunakan untuk menjawab rumusan masalah kedua tentang pengaruh variabilitas iklim terhadap usahatani serta dampak yang dirasakan apasaja. Analisis yang digunakan adalah analisis deskripsi tentang pengaruh variabilitas iklim dan dampak yang terjadi, berikut merupakan penjelasan dari analisis deskriptif :

1. Analisis Deskriptif

Analisis statistik deskriptif adalah bentuk analisis data penelitian untuk menguji generalisasi hasil penelitian yang didasarkan atas satu sampel. Analisis deskriptif ini dilakukan melalui pengujian hipotesis deskriptif. Hasil analisisnya adalah apakah hipotesis penelitian dapat digeneralisasikan atau tidak. Jika hipotesis nol (H_0) diterima, berarti hasil penelitian dapat digeneralisasikan. Analisis deskriptif ini menggunakan satu variabel atau lebih tapi bersifat mandiri, karena itu analisis ini tidak berbentuk perbandingan atau hubungan (Nasution, 2017).

Tujuan analisis deskriptif ini untuk mempermudah peneliti di dalam memberikan gambaran umum kondisi iklim dan produksi jeruk siam, serta menjelaskan data yang diperoleh dari hasil wawancara dengan kuisioner, dan juga digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik dan demografi hasil penelitian dengan petani jeruk siam sebagai responden yang akan diteliti.

3.4.3 Analisis Data Panel

Analisis data panel digunakan untuk menjawab rumusan masalah yang ketiga tentang pengaruh pendapatan usahatani jeruk siam. Data panel merupakan gabungan antara data *cross section* dan data *time series*, dimana unit *cross section* yang sama diukur pada waktu yang berbeda. Analisis regresi data panel adalah analisis regresi yang didasarkan pada data panel untuk mengamati hubungan antara satu variabel terikat dengan satu atau lebih variabel bebas (Indra setianingsih & Wasik, 2020). Model regresi yang digunakan yakni (Alamsyah *et al.*, 2022) :

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \beta_4 X_{4it} + \varepsilon_{it}$$

Keterangan :

Y_{it} : Pendapatan Petani jeruk ke- i pada tahun ke- t
 α : Konstanta
 X_{1it} : Curah hujan petani ke i pada tahun ke t
 X_{2it} : Suhu petani ke i pada tahun ke t
 X_{3it} : Lama penyinaran matahari petani ke i pada tahun ke t
 X_{4it} : kelembaban petani ke i pada tahun ke t
 β_{1234} : Koefisien regresi yang menunjukkan besarnya perubahan pendapatan akibat variabel independent.
 t : tahun pengamatan 2019 sampai 2023
 i : petani jeruk siam ke-1 sampai ke 22
 ε_{it} : Error

Model yang akan dipilih di dalam regresi data panel itu ada tiga, dari ketiga model ini kemudian di uji manakah model yang lebih cocok. Model regresi data panel ini adalah sebagai berikut :

a. *Fixed effect Model*

Dalam *fixed effect model* setiap individu merupakan parameter yang tidak diketahui dan akan diestimasi dengan menggunakan teknik variabel boneka.

b. *Random effect Model*

Random effect model akan mengestimasi data panel dimana variabel gangguan mungkin saling berhubungan antar waktu atau antar individu. Pada *fixed effect model* bisa menimbulkan masalah, salah satunya adalah berkurangnya nilai derajat kebebasan (*degree of freedom*) yang berakibat pada pengurangan efisiensi parameter, sehingga muncul *random effect model* yang bertujuan untuk mengatasi masalah yang ditimbulkan oleh *fixed effect model*.

c. *Common Effect Model (CEM)*

Common Effect Model (CEM) digunakan sebagai model estimasi data panel yang paling sederhana dengan asumsi bahwa intersep dan koefisien regresi bersifat konstan untuk seluruh individu dan periode waktu.

Selanjutnya dilakukan uji pemilihan model Berikut merupakan uji yang akan dilakukan :

a. *Uji Lagrange Multiplier*

Uji Lagrange Multiplier adalah salah satu uji dalam analisis data panel yang digunakan untuk menentukan model mana yang lebih tepat digunakan antara model *Pooled Least Square (PLS)* dan *model Random Effect (REM)*. Hipotesis dari *Uji Lagrange Multiplier* ini adalah :

H_0 : Model yang tepat adalah *Pooled Least Square* (tidak ada efek individual).

H_1 : Model yang tepat adalah *Random Effect* (ada efek individual).

Kriteria Pengujian:

1. Jika $p\text{-value} < 0,05$, maka H_0 ditolak $\rightarrow$ model *Random Effect* lebih tepat digunakan.
2. Jika $p\text{-value} > 0,05$, maka H_0 diterima $\rightarrow$ model *Pooled Least Square* yang lebih tepat.

b. Uji Chow

Uji *Chow* digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antar individu (*cross section*) dalam model regresi panel, sehingga perlu mempertimbangkan efek tetap (*fixed effect*). Dengan kata lain, uji ini digunakan untuk memilih apakah FEM lebih baik daripada CEM.

Hipotesis Uji *Chow* :

H_0 : *Model Common Effect* yang lebih tepat (tidak ada perbedaan karakteristik antar individu).

H_1 : *Model Fixed Effect* yang lebih tepat (ada perbedaan karakteristik antar individu).

Kriteria Pengujian :

1. Jika $p\text{-value} < 0,05$, maka H_0 ditolak $\rightarrow$ model *Fixed Effect* lebih baik digunakan.

2. Jika $p\text{-value} > 0,05$, maka H_0 diterima $\rightarrow$ model *Common Effect* lebih baik digunakan.

c. Uji Hausman (*Hausman Test*)

Uji Hausman digunakan untuk memilih model terbaik antara *fixed effect model* dengan *random effect model* yang akan digunakan. Hipotesis uji Hausman yaitu:

H_0 : Model yang digunakan *random effect model*

H_1 : Model yang digunakan *fixed effect model*

3.4.4 Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik ini dilakukan untuk memastikan bahwa persamaan regresi yang digunakan adalah tepat dan valid. Sebelum melaksanakan analisis regresi berganda dan pengujian hipotesis, perlu dilakukan beberapa uji asumsi klasik. Pengujian terhadap asumsi klasik dalam penelitian ini yakni :

a. Uji Normalitas

Pengujian ini untuk mengetahui apakah nilai residual terdistribusi secara normal atau tidak. Model regresi yang baik adalah yang memiliki nilai residual yang

terdistribusi secara normal, salah satu cara uji normalitas adalah dengan metode uji *One Sample Kolmogorov Smirnov*. Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

- Jika nilai Signifikansi (*Asym Sig 2 tailed*) $> 0,05$, maka data berdistribusi normal.
- Jika nilai Signifikansi (*Asym Sig 2 tailed*) $< 0,05$, maka data tidak berdistribusi normal (Mardiatmoko, 2020).

b. Uji Multikolinearitas.

Multikolinearitas merupakan keadaan dimana terjadi hubungan linear yang sempurna atau mendekati antar variabel independen dalam model regresi. Suatu model regresi dikatakan mengalami multikolinearitas jika ada fungsi linear yang sempurna pada beberapa atau semua variabel independen dalam fungsi linear. Ciri-ciri adanya multikolinearitas antara lain dengan melihat nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) dan Toleransi nya. Jika nilai VIF < 10 dan Toleransi $> 0,1$ maka dinyatakan tidak terjadi multikolinearitas (Mardiatmoko, 2020).

c. Uji Heteroskedastisitas

Heteroskedastisitas merupakan suatu keadaan dimana terjadi ketidakseragaman varian dari residu untuk semua pengamatan pada model regresi. Jika variasi residu dari satu pengamatan ke pengamatan lain tetap maka disebut seragam, dan jika berbeda disebut tidak seragam. Model regresi yang baik adalah tidak se.ragam. Probabilitas signifikannya diatas 5% maka tidak terdapat variasi heteroskedastisitas yang tidak terjadi Pada penelitian ini uji heteroskedastisitas menggunakan uji *white* dengan meregres residual kuadrat dengan variabel independen, variabel independen kuadrat dan perkalian (interaksi) variabel independen. Jika c^2 hitung $< c^2$ tabel, maka hipotesis alternatifnya adanya heteroskedastisitas dalam model ditolak (Mardiatmoko, 2020).

3.4.5 Uji T (Parsial)

Uji T adalah uji yang digunakan untuk menguji kebenaran atau kepalsuan dari hipotesis nol. Penelitian ini menggunakan uji T dengan tingkat signifikansi 0,05 (5%). Adapun kriteria yang digunakan sebagai berikut :

1. Jika nilai signifikasi $< 0,05$ atau $t\text{-hitung} > t\text{-tabel}$ maka terdapat pengaruh signifikan antara variabel independen (X) dan dependen (Y).
2. Jika nilai signifikasi $> 0,05$ atau $t\text{-hitung} < t\text{-tabel}$ maka tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara variabel independen (X) dan dependen (Y).

Untuk mengetahui signifikasi dari masing – masing variabel ditetapkan hipotesis sebagai berikut :

$H_0 : b_1 = 0$ berarti tidak ada hubungan yang signifikan antara variabel independen (X) dan Variabel dependen (Y).

$H_a : b_1 \neq 0$ berarti ada hubungan yang signifikan antara variabel Independen (X) dan variabel dependen (Y).

1. Variabel Curah Hujan(X_1)

H_{01} : Faktor curah hujan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap pendapatan petani jeruk siam di Kecamatan Bangun Purba.

H_{a1} : Faktor curah hujan berpengaruh secara signifikan terhadap pendapatan petani jeruk siam di Kecamatan Bangun Purba.

2. Variabel Suhu (X_2)

H_{02} : Faktor suhu tidak berpengaruh secara signifikan terhadap pendapatan petani jeruk siam di Kecamatan Bangun Purba.

H_{a2} : Faktor suhu berpengaruh secara signifikan terhadap pendapatan petani jeruk siam di Kecamatan Bangun Purba.

3. Variabel Lama Penyinaran Matahari (X_3)

H_{03} : Faktor lama penyinaran tidak berpengaruh secara signifikan terhadap pendapatan petani jeruk siam di Kecamatan Bangun Purba.

H_{a3} : Faktor lama penyinaran berpengaruh secara signifikan terhadap pendapatan petani jeruk siam di Kecamatan Bangun Purba.

4. Variabel Kelembaban Udara (X_4)

H_{04} : Faktor kelembaban udara tidak berpengaruh secara signifikan terhadap pendapatan petani jeruk siam di Kecamatan Bangun Purba.

H_{a4} : Faktor kelembaban udara berpengaruh secara signifikan terhadap pendapatan petani jeruk siam di Kecamatan Bangun Purba.

3.4.6 Uji Simultan (Uji F)

Uji statistik F adalah metode untuk mengukur keakuratan fungsi regresi sampel dalam memperkirakan nilai aktual. Uji F ini berfungsi sebagai untuk menguji kesesuaian model secara keseluruhan. Pada penelitian ini tingkat signifikansi yang digunakan adalah 0.05%. Jika nilai signifikansi kurang dari 0.05 atau F hitung lebih besar dari F tabel, maka semua variabel independen secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen, Oleh karena itu dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Jika nilai probabilitas signifikansi < 0.05 atau F hitung $> F$ tabel, maka semua variabel independen berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.
2. Jika nilai probabilitas signifikan > 0.05 dan F hitung $< F$ tabel, maka semua variabel independen tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

Hipotesis dalam penelitian ini :

H_a : Faktor curah hujan, suhu rata-rata, lama penyinaran matahari, kelembaban udara, kejadian cuaca ekstrem secara bersama-sama berpengaruh terhadap pendapatan petani jeruk siam di Kecamatan Bangun Purba.

H_0 : Faktor curah hujan, suhu rata-rata, lama penyinaran matahari, kelembaban udara, kejadian cuaca ekstrem secara bersama-sama tidak berpengaruh terhadap pendapatan petani jeruk siam di Kecamatan Bangun Purba.

3.4.7 Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Uji koefisien determinasi (*adjusted R square*) bertujuan untuk mengukur seberapa besar persentase kemampuan variabel-variabel bebas dapat menjelaskan variabel terikat. Rentang nilai persentase hasil uji koefisien determinasi adalah berada pada rentang diatas 0 sampai dengan 1 (Purba et al., 2021). Adapun interpretasinya yakni sebagai berikut :

1. Jika R^2 semakin dekat dengan 1 (100%), maka model regresi tersebut sangat baik menjelaskan variabel dependen.
2. Jika R^2 semakin dekat dengan 0 (0%), maka model regresi tersebut tidak cukup baik untuk variabel dependen.

3.5 Definisi Operasional

Definisi operasional yang terdapat dalam penelitian ini yakni :

1. Variabilitas iklim adalah fenomena yang terjadi secara signifikan dan jangka panjang biasanya 2-10 tahun pada pola cuaca di suatu wilayah yang mencakup perubahan suhu, curah hujan, dan kelembaban di Kecamatan Bangun Purba.
2. Curah hujan (X_1) merupakan ketinggian air hujan yang terkumpul di suatu tempat datar dalam waktu tertentu dengan menggunakan satuan milimeter (mm/tahun).
3. Suhu (X_2) adalah salah satu parameter fisik yang digunakan untuk menggambarkan keadaan suatu wilayah dengan menggunakan satuan Celcius ($^{\circ}\text{C}$ /tahun).
4. Lama penyinaran matahari (X_3) adalah durasi atau waktu ketika matahari bersinar langsung di suatu wilayah. Lama penyinaran matahari dipengaruhi oleh faktor geografis, musim, serta kondisi cuaca diukur dalam bentuk (jam/tahun)
5. Kelembaban (X_4) adalah ukuran jumlah uap air yang terdapat di udara. Kelembaban berperan penting dalam cuaca dan iklim serta mempengaruhi pertumbuhan tanaman, diukur menggunakan satuan (%/tahun)

6. Pendapatan petani adalah penghasilan yang diterima oleh petani jeruk siam di Kecamatan Bangun Purba dari hasil usaha taninya di nilai dalam bentuk (Rp/luas lahan garapan/tahun)
7. Tanamana hortikultura merupakan tanaman yang dibudidayakan di kebun.
8. Sentra produksi adalah wilayah yang mempunyai aktivitas produksi yang dominan dan berkelanjutan, biasanya didukung oleh sumber daya alam, Tenaga Kerja dan Infrastruktur.
9. Produksi adalah ukuran efesiensi dalam usaha tani yang menggambarkan hubungan antara hasil produksi dan sumber daya yang digunakan dalam bentuk (Kg)
10. Total penerimaan adalah jumlah pendapatan yang diperoleh dari hasil penjualan suatu produk dalam suatu periode tertentu diukur dengan nilai (Rp).
11. Total Biaya merupakan jumlah seluruh biaya yang dikeluarkan baik itu biaya tetap maupun biaya variabel diukur dengan nilai (Rp).
12. Kultivar adalah varietas tanaman yang dihasilkan melalui pemuliaan atau seleksi oleh manusia dan memiliki karakteristik tertentu untuk menghasilkan sesuatu yang diinginkan.
13. Analisis regresi data panel yakni metode statistik yang digunakan untuk menganalisis hubungan variabel dependen dan variabel independen dengan menggunakan data panel, yaitu data yang mengamati lebih dari satu periode waktu.
14. *Fixed Effect Model* merupakan model dalam analisis regresi data panel yang digunakan untuk mengontrol heterogenitas antar unit individu (*cross section*).
15. *Random Effect Model* model analisis regresi data panel yang bersifat acak dan tidak berkorelasi dengan variabel X.
16. *Common Effect Model* (CEM) digunakan sebagai model estimasi data panel yang paling sederhana dengan asumsi bahwa intersep dan koefisien regresi bersifat konstan untuk seluruh individu dan periode waktu.
17. Uji *Lagrange Multiplier* (LM), Uji *Chow*, Uji *Hausman* digunakan untuk memilih model terbaik mana yang layak digunakan antara *Fixed Effect Model* *Random Effect Model* atau *Common Effect Model*.
18. Uji Asumsi Klasik digunakan untuk mengetahui validitas data berdasarkan uji regresi.

19. Uji normalitas, uji Multikolinearitas, uji Heteroskedastisitas digunakan untuk memastikan bahwa model regresi yang digunakan dapat memenuhi asumsi-asumsi dasar,
20. Uji Parsial (Uji T) digunakan untuk menguji keseluruhan variabel independen terhadap pendapatan usahatani jeruk siam dengan membandingkan t-hitung dengan t-tabel.
21. Uji Simultan (Uji F) digunakan untuk menguji keseluruhan variabel independen terhadap pendapatan usahatani jeruk siam dengan membandingkan F-hitung dengan F-tabel.
22. Uji Koefisien Determinasi (R^2) digunakan untuk mengukur seberapa besar persentase kemampuan variabel-variabel bebas dapat menjelaskan variabel terikat dengan nilai 0 – 1.