

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas pertanian yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan utama oleh masyarakat Indonesia. Kebutuhan masyarakat terhadap padi terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Namun pertambahan jumlah penduduk ini berbanding terbalik dengan produksi padi nasional yang cenderung stagnan. Produksi padi nasional tahun 2010 sebesar 66,46 juta ton, tahun 2011 sebesar 65,75 juta ton, tahun 2012 sebesar 69,05 juta ton dan tahun 2013 meningkat menjadi 71,27 juta ton. Pada tahun 2014 mengalami penurunan menjadi 70,84 juta ton tetapi pada tahun 2015 mengalami kenaikan yang cukup tinggi menjadi 75,39 juta ton (BPS, 2017). Produksi padi sejak 2018-2022 cenderung stagnan pada kisaran 31,93 juta ton, sementara tren jumlah penduduk dalam 5 tahun terakhir mengalami kenaikan $\pm 2,9$ juta jiwa per tahun.

Produksi padi yang dihasilkan oleh petani mengalami fluktuasi. Salah satu penyebab ketidak stabilan produksi padi nasional ialah isu perubahan iklim akibat adanya pemanasan global. Menurut (Hansen et al., 2006) efek pemanasan global jangka pendek yaitu kemungkinan terjadinya peningkatan fenomena El-Nino. Dampak yang terjadi karena adanya fenomena El-Nino dan La-Nina yaitu kegagalan panen serta menurunnya Indek Panen (IP), kerusakan sumber daya pertanian seperti meningkatnya serangan OPT (Las et al., 2008).

Lembaga Penelitian Kebijakan Pangan Internasional (IFPRI) memperkirakan produksi padi di negara berkembang yang berasal dari ekosistem lahan sawah akan turun 15% dan harga beras akan meningkat 12% pada tahun 2050 mendatang akibat dampak perubahan iklim (Praptana dan Mejaya, 2014).

Perubahan iklim adalah perubahan pola dan intensitas unsur iklim dalam periode waktu yang sangat lama. Bentuk perubahan berkaitan dengan perubahan kebiasaan cuaca atau perubahan persebaran kejadian cuaca. Perubahan iklim global akan terasa berbeda di setiap wilayah tergantung pada dampak lokal dan kekuatan di dalam masyarakatnya. (Akseptabilitas, 2015). Pemanasan global menyebabkan peningkatan intensitas kejadian iklim ekstrim El-Nino dan La-Nina dan ketidakaturan musim. Siklus El Nino dan La Nina pada 30 sampai 60 Tahun yang lalu terjadi 5 sampai 7 tahun sekali, saat ini dalam 5 tahun terakhir berubah menjadi 2 sampai 3 tahun sekali (Subagyono, et al, 2014).

Perubahan iklim (climate change) merupakan hal yang tidak dapat dihindari akibat pemanasan global (global warming) dan diyakini akan berdampak luas terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk sektor pertanian. Perubahan pola curah hujan, peningkatan frekuensi kejadian iklim ekstrem, serta kenaikan suhu udara dan permukaan air laut merupakan dampak serius dari perubahan iklim yang dihadapi Indonesia (Surmaini, et al, 2015).

Rata-rata temperatur global tahunan di daratan dan permukaan laut meningkat 0,85 °C dari sebelumnya 0,65 °C menjadi 1,06 °C (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014). Perubahan pola curah hujan, peningkatan frekuensi kejadian iklim ekstrem, serta kenaikan suhu udara dan permukaan air laut merupakan dampak serius dari perubahan iklim yang dihadapi Indonesia. (Surmaini, et al, 2015).

Deli Serdang adalah salah satu kabupaten yang menjadi sentra produksi padi sawah dan memberikan kontribusi yang cukup signifikan terhadap pemenuhan kebutuhan padi di Provinsi Sumatera Utara. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik

(2023), produksi padi sawah di Kabupaten Deli Serdang pada tahun 2018-2020 mengalami peningkatan meskipun luas panen padi berkurang. Luas panen padi di Kabupaten Deli Serdang mengalami penurunan dari 52,978 ha pada tahun 2018 menjadi 49,658 ha pada tahun 2020. Sementara produksi padi mengalami peningkatan dari 308.529 ton pada tahun 2018 menjadi 315.156 ton pada tahun 2020. Kabupaten Deli Serdang merupakan salah satu daerah lumbung pangan di Provinsi Sumatera Utara. Hal ini dibuktikan dari angka ketersediaan pangan, khususnya beras di Kabupaten Deli Serdang tahun 2022 mencapai 263.366 ton dengan kebutuhan konsumsi 221.555 ton atau 15,88%.

Dari uraian diatas maka perlu diteliti dan diketahui “bagaimana dampak perubahan iklim terhadap produksi padi di 6 kecamatan kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara sebagai sentral produksi tanaman padi”. Untuk mengetahui sejauh mana dampak negative dari perubahan iklim maka di perlukan penelitian dengan menggunakan data produksi dari dinas pertanian daerah kabupaten Deli Serdang dan data sekunder tentang iklim yang diperoleh dari BMKG wilayah 1 Medan. Data sekunder yang dikumpulkan mulai dari tahun 2019-2023.

Tujuan Penelitian

Untuk menganalisis temperatur, curah hujan, kelembaban udara dan penyinaran matahari akibat perubahan iklim pada tahun 2019 – 2023 terhadap produksi padi di Kecamatan Tanjung Morawa dan Sibolangit Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara.

Hipotesis Penelitian

Adanya pengaruh perubahan iklim (temperatur, curah hujan, kelembaban udara, penyinaran matahari) pada tahun 2019 – 2023 terhadap produksi padi di 2 Kecamatan Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara.

Kegunaan Penelitian

- a. Sebagai informasi kepada Pemerintah Deli Serdang dan khususnya petani padi di Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara tentang adanya dampak perubahan iklim di daerah tersebut,
- b. Sebagai bahan dasar dalam penyusunan Tesis.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Syarat Tumbuh Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu tanaman pangan semusim berupa rumput dan bersifat berumpun. Tanaman padi banyak dikembangkan di Indonesia karena memiliki kemampuan beradaptasi yang tinggi dengan berbagai kondisi lingkungan. Tanaman padi merupakan tanaman pertanian kuno yang berasal dari Benua Asia dan Afrika Barat dimana menurut sejarah penanaman padi sudah dimulai pada 3.000 tahun SM di Zhejiang (Cina). Menurut (USDA, 2017) dalam (Kurniawan, 2020), padi diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Class : Monocotyledoneae

Ordo : Poales

Famili : Gramineae

Genus : *Oryza*

Spesies : *Oryza sativa* L.

Tanaman padi dapat tumbuh pada dataran rendah dengan ketinggian 0-650 mdpl maupun dataran tinggi dengan ketinggian 650-1.500 mdpl. Secara umum, tanaman padi membutuhkan suhu minimum 11-25°C untuk perkecambahan, 22-23°C untuk pembungaan, dan 20-25°C untuk pembentukan biji. Temperatur yang rendah dan kelembaban yang tinggi pada saat pembungaan dapat menyebabkan tanaman mengalami kegagalan pada proses pembuahan sehingga gabah menjadi kosong. Hal ini terjadi karena bakal biji yang tidak terbuka (Kurniawan, 2020).

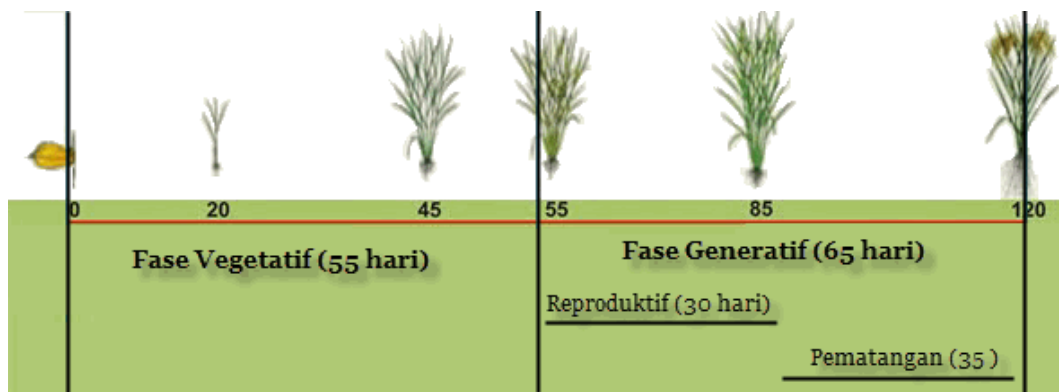
Tanaman padi dapat bereproduksi dengan baik pada daerah yang mengandung uap air yang banyak. Penanaman padi dapat dilakukan di segala musim dimana air sangat dibutuhkan dalam proses penanamannya. Tanaman padi membutuhkan curah hujan berkisar 200 mm/bulan atau 1500-2000 mm/tahun. Penanaman padi membutuhkan penyinaran matahari penuh tanpa adanya naungan (Budi, 2014).

Daur Hidup Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Menurut Makarim dan Suhartatik (2007), tanaman padi mengalami tiga fase dalam pertumbuhannya, yaitu fase vegetatif (awal pertumbuhan hingga pembentukan malai/primordia), fase reproduktif (primordia sampai pembungaan), dan fase pematangan (pembungaan sampai gabah matang). Ketiga fase pertumbuhan tersebut dapat diuraikan menjadi 10 tahapan pertumbuhan yang diberi kode angka 0-9. Adapun penguraiannya, yaitu sebagai berikut:

1. Tahap 0 : Benih berkecambah sampai muncul kepermukaan.
2. Tahap 1 : Pertunasan atau bibit, yaitu sejak benih berkecambah, tumbuh menjadi tanaman muda/ bibit hingga hampir keluar anakan pertama.
3. Tahap 2 : Pembentukan anakan, berlangsung sejak munculnya anakan pertama sampai pembentukan anakan maksimum tercapai.
4. Tahap 3 : Pemanjangan batang, terjadi sebelum pembentukan malai atau pada tahap akhir pembentukan anakan.
5. Tahap 4 : Pembentukan malai sampai bunting.
6. Tahap 5 : *Heading* (keluarnya bunga atau malai), dikenal juga sebagai tahap keluarnya malai.

7. Tahap 6 : Pembungaan (*anthesis*) dimulai ketika benang sari bunga yang paling ujung pada tiap cabang malai telah tampak keluar dari bulir dan terjadi proses pembuahan.
8. Tahap 7 : Matang susu.
9. Tahap 8 : Gabah ½ matang.
10. Tahap 9 : Gabah matang berkembang penuh, keras dan berwarna kuning, daun bagian atas mengering dengan cepat.



Perubahan Iklim

Perubahan iklim adalah berubahnya kondisi fisik atmosfer bumi antara lain suhu dan distribusi curah hujan yang membawa dampak luas terhadap berbagai sektor kehidupan manusia. (Kementerian Lingkungan Hidup, 2001 dalam LAPAN). Menurut UU No. 31 Tahun 2009 Tentang Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Perubahan Iklim adalah berubahnya iklim yang diakibatkan, langsung atau tidak langsung, oleh aktivitas manusia yang menyebabkan perubahan komposisi atmosfer secara global serta perubahan variabilitas iklim alamiah yang teramati pada kurun waktu yang dapat dibandingkan (Putri, 2012).

Perubahan iklim adalah berubahnya pola dan intensitas unsur iklim pada periode waktu yang dapat dibandingkan (biasanya terhadap rata-rata 30 tahun). Perubahan iklim dapat merupakan suatu perubahan dalam kondisi cuaca rata-rata

atau perubahan dalam distribusi kejadian cuaca terhadap kondisi rata-ratanya (Aldrian, 2011).

Perubahan iklim merupakan suatu kondisi yang ditandai dengan berubahnya pola iklim dunia yang mengakibatkan fenomena cuaca yang tidak menentu. Perubahan iklim terjadi karena adanya perubahan variabel iklim, khususnya suhu udara dan curah hujan yang terjadi secara terus menerus dalam jangka waktu yang panjang antara 50 sampai 100 tahun (Muslim, 2013).

Menurut BMKG 2018 proyeksi suhu Indonesia mulai Tahun 2020 – 2030, berdasarkan hasil simulasi proyeksi iklim multi-model menggunakan asumsi pertumbuhan ekonomi dengan penerapan pengendalian emisi dan teknologi hijau (skenario RCP4.5), iklim pada periode 2020-2030 mengindikasikan bahwa :

- 1) Rata-rata suhu permukaan wilayah daratan di Indonesia akan lebih panas 0,2 - 0,3°C dibandingkan dengan rata-rata suhu udara pada periode 2005-2015.
- 2) Wilayah-wilayah yang diproyeksikan akan mengalami kenaikan suhu tertinggi terjadi di sebagian Sumatera Selatan, bagian tengah Papua dan sebagian Papua Barat. Hal tersebut diilustrasikan pada gambar dibawah ini.



Suhu

Suhu udara merupakan faktor lingkungan yang penting karena berpengaruh pada proses pertumbuhan semua tanaman. Setiap jenis tanaman mempunyai batas suhu maksimum, optimum dan minimum yang berbeda-beda untuk setiap tingkat pertumbuhannya. Suhu udara dapat juga sebagai faktor penentu dari pusat-pusat produksi tanaman, misalnya kentang di daerah yang bersuhu rendah dan padi di daerah bersuhu tinggi (Cahyaningtyas, 2019).

Meningkatnya suhu udara pada tanaman padi menyebabkan terganggunya proses fisiologis (fotosintesis dan respirasi) ditanaman. Pengaruh suhu terhadap pertumbuhan terjadi pada proses respirasi tanaman. Dalam proses respirasi, hasil fotosintesis akan diubah menjadi CO₂ dan H₂O, sehingga semakin besar respirasi laju pertumbuhan tanaman menjadi berkurang, oleh karena itu peningkatan suhu udara harus dikendalikan. (Hosang, 2012).

Curah Hujan

Hujan adalah komponen cuaca yang penting bagi kehidupan organisme di permukaan bumi. Curah hujan adalah salah satu unsur iklim yang dapat digunakan sebagai indikator dalam produksi tanaman pangan. Curah hujan memiliki pengaruh yang signifikan dan merupakan unsur iklim yang fluktuasinya tinggi. Jumlah curah hujan keseluruhan sangat penting dalam menentukan hasil, terlebih dengan adanya peningkatan suhu dapat menurunkan hasil. (Cahyaningtyas, 2019). Curah hujan dan suhu merupakan unsur iklim yang sangat penting bagi kehidupan di bumi. Jumlah curah hujan 1 mm menunjukkan tinggi air hujan yang menutupi permukaan 1 mm, jika air tersebut tidak meresap ke dalam tanah atau menguap ke atmosfer. (Indrawan, 2017).

Untuk tanaman padi curah hujan yang dibutuhkan adalah 200 mm per bulan. Curah hujan ini diperlukan untuk menyediakan kebutuhan air terutama pada saat fase pemasakan. Menurunnya curah hujan akan berpengaruh terhadap produksi padi pada saat dipanen, seperti halnya dengan tebu. Curah hujan yang turun mempengaruhi kadar air dalam batang tebu, sehingga dapat menurunkan produksi tebu. Curah hujan juga berpengaruh signifikan terhadap rendemen tebu (Rochimah,2015).

Kelembapan

Kelembaban udara merupakan komponen cuaca yang mempunyai peranan sangat penting bagi stabilitas kehidupan organisme di bumi maupun unsur-unsur cuaca lain. Kelembaban udara banyak diartikan sebagai kandungan uap air yang ada di atmosfer dalam kurun waktu tertentu. Uap air yang ada di atmosfer relative konstan. Semakin tinggi kelembaban udara maka uap air yang ada di udara semakin banyak dan awan akan terlihat mendung (Cahyaningtyas, et al, 2019).

Kelembaban mempengaruhi evapotranspirasi dan jumlah air. Kelembaban banyak hubungannya dengan suhu, curah hujan, dan angin. Hubungan suhu udara dengan curah hujan memberikan dasar pada distribusi iklim dan tanaman (Sekar et al, 2020).

Lama Penyinaran Matahari

Lama penyinaran matahari (sunshine duration) adalah lamanya matahari bersinar sampai permukaan bumi dalam periode satu hari. Periode satu hari disebut panjang hari (jangka waktu matahari berada di atas yang diukur dalam jam horison). Lama matahari bersinar ini dalam periode harian adalah bervariasi dari bulan ke bulan (Yuliatmaja, 2009).

Pengukuran durasi sinar matahari merupakan jenis pengukuran radiasi yang tertua, tetapi meskipun demikian, penyinaran matahari tetap bermanfaat sebagai parameter yang penting dari iklim suatu tempat (lokasi). Misalnya dalam bidang pertanian, perkebunan, karena durasi sinar matahari berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Dan data durasi penyinaran matahari dapat diturunkan fluksi total dari radiasi matahari yang jatuh pada permukaan horizontal dari suatu lokasi. (Yuliatmaja, 2009).

Sawah Irigasi dan Sawah Tadah Hujan

Sawah adalah tanah yang digarap dan diairi dengan tujuan sebagai tempat penanaman padi. Sawah harus memiliki sifat mampu menyangga genangan air dikarenakan padi memerlukan penggenangan pada periode tertentu selama pertumbuhannya. Lahan persawahan di Indonesia terdiri atas beberapa macam: sawah irigasi, sawah tadah hujan, sawah pasang surut, dan sawah lebak, dengan total luas keseluruhan mencapai 8,1 juta ha. Namun sebagian besar produksi padi nasional berasal dari lahan sawah irigasi (67,5%), dan sawah tadah hujan (27,5%) (Wahyunto, et al., 2014).

Pengairan pada sawah irigasi biasanya berasal dari sebuah bendungan atau waduk. Sawah irigasi dapat dipanen hingga 2-3 kali setiap tahunnya dan pada saat tertentu sawah akan ditanami dengan tanaman palawija, seperti jagung, kacang hijau, kacang tanah, dan lain-lain. Umumnya pemberian air yang dipraktikkan petani pada padi sawah irigasi adalah dengan digenangi secara terus menerus.

Lahan sawah tadah hujan merupakan lahan sawah yang dalam setahunnya dapat ditanami minimal satu kali dikarenakan pengairannya sangat bergantung pada hujan. Saat musim hujan, penanaman padi di sawah tadah hujan bisa dilakukan

dengan penggenangan, akan tetapi disaat musim kemarau, penanaman padi harus digogokan (tidak dilakukan penggenangan) akibat sangat terbatasnya air pada saat musim kemarau. Lahan sawah tadah hujan umumnya tidak subur (miskin hara), sering mengalami kekeringan, dan petaninya tidak memiliki modal yang cukup, sehingga agro ekosistem ini disebut juga sebagai daerah miskin sumber daya (Toha dan Juanda, 1991).

Metode Regresi

Regresi dalam pengertian moderen menurut (Gujarati dan Porter, 2009) ialah sebagai kajian terhadap ketergantungan satu variabel, yaitu variabel tergantung terhadap satu atau lebih variabel lainnya atau yang disebut sebagai variable-variabel eksplanatori dengan tujuan untuk membuat estimasi dan / atau memprediksi rata-rata populasi atau nilai rata-rata variabel tergantung dalam kaitannya dengan nilai-nilai yang sudah diketahui dari variabel eksplanatorinya. Sedang menurut (Levin, et al, 1998) regresi digunakan untuk menentukan sifat- sifat dan kekuatan hubungan antara dua variabel serta memprediksi nilai dari suatu variabel yang belum diketahui dengan didasarkan pada observasi masa lalu terhadap variabel tersebut dan variabel-variabel lainnya.

Regresi Linier

Regresi linier adalah suatu metode yang digunakan untuk menyatakan pola hubungan antara variabel respo dengan variabel predictor. Regresi linier mempunyai persamaan yang disebut sebagai persamaan regresi. Persamaan regresi mengekspresikan hubungan linier antara variabel terikat/variabel kriteria yang diberi simbol Y dan salah satu atau lebih variabel bebas/prediktor yang diberi

simbol X jika hanya ada satu prediktor dan X1, X2 sampai dengan Xk, jika terdapat lebih dari satu prediktor. (Cramer dan Howitt, 2006).

Persamaan regresi akan terlihat seperti di bawah ini :

Untuk persamaan regresi dimana Y merupakan nilai yang diprediksi, maka persamaannya ialah :

$$Y = a + \beta_1 X_1$$

Analisis regresi mempelajari bentuk hubungan antara satu atau lebih variabel bebas (X) dengan variabel tak bebas (Y). Penelitian ini akan melihat korelasi antara variabel X dan Y.