



EKASAKTI JURNAL PENELITIAN & PENGABDIAN (EJPP)



Doi:

Lisensi: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Diterima: 05 Maret 2023, Diperbaiki: 11 Mei 2023, Diterbitkan: 30 Mei 2022

ANALISIS NERACA AIR UNTUK TANAMAN PADI DALAM UPAYA ADAPTASI DAN MITIGASI BENCANA TERHADAP KELOMPOK RENTAN

Henny Puspita Sari^{1,2} dan Suci Kurnia Sari²

¹⁾ Fakultas Petanian, Universitas Ekasakti

²⁾ PKBI Daerah Sumatera Barat ,

E-mail: hennypuspitasari@unespadang.ac.id¹ dan sucikurniasari.SKS@gmail.com

Corresponding Author: hennypuspitasari@unespadang.ac.id

Abstract: *Although climate change is of concern to hydrologists, climatologists, environmentalists, agronomists, it is predicted that it will have serious impacts on water resources, infrastructure, agriculture, biological and ecosystem functions, and human health. Serious problems arise in some areas due to fluctuations in water supply, especially during the rainy and dry seasons. Water balance (water balance) that cannot be accommodated, is calculated by analyzing rainfall, temperature, humidity, sunlight, wind speed and evapotranspiration. Better rice yields, achieved by preventing or overcoming disasters in an area. This research was conducted in May-August 2022, using secondary data, namely: collection of climate data and production data, vulnerability maps in Padang Pariaman Regency, which were then analyzed using the Penman Monteith method. Padang Pariaman Regency in 2021 experienced a water deficit period in February. This is probably caused by the large evapotranspiration in the region. However, the estimated ETP values obtained were quite high, namely an average of 5.22 mm/day and 161.15 mm/month. Based on the results of the analysis of rice farming in Padang Pariaman Regency, the R/C ratio is $2.02 > 1$. However, the reality on the ground is not like that. So that farmers carry out land conversion on the commodity corn fodder.*

Keywords: *Disasters, Vulnerable Groups, Mitigation, Water balance, Rice crops.*

Abstrak: Meskipun perubahan iklim menjadi perhatian para ahli hidrologi, klimatologi, lingkungan, agronomi, yang diperkirakan akan berdampak serius terhadap sumber daya air, infrastruktur, pertanian, hayati dan fungsi ekosistem, serta kesehatan manusia. Masalah serius muncul di beberapa daerah karena fluktuasi pasokan air, terutama pada musim hujan dan kemarau. Keseimbangan air (neraca air) yang tidak dapat ditampung, dihitung dengan menganalisis curah hujan, suhu, kelembaban, sinar matahari, kecepatan angin dan evapotranspirasi. Hasil padi yang lebih baik, dicapai dengan mencegah ataupun menanggulangi bencana pada suatu wilayah. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Agustus 2022, menggunakan data sekunder yaitu: pengumpulan data iklim dan data produksi, peta kerentanan di Kabupaten Padang Pariaman, yang kemudian di oleh dengan menggunakan metode Penman Monteith. Kabupaten Padang Pariaman tahun 2021 mengalami periode defisit air pada bulan Februari. Hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh besarnya evapotranspirasi pada wilayah. Namun, dugaan nilai ETP yang diperoleh tergolong cukup

tinggi, yaitu rata-rata 5,22 mm/hari dan 161,15 mm/bulan. Berdasarkan hasil analisis usahatani padi di Kabupaten Padang Pariaman memiliki nilai R/C ratio $2,02 > 1$. Namun, kenyataan dilapangan tidak demikian. Sehingga petani melakukan alih fungsi lahan pada komoditi jagung pakan ternak.

Kata Kunci: Bencana, Kelompok Rentan, Mitigasi, Neraca air, Tanaman padi.

PENDAHULUAN

Kebutuhan pangan akan terus meningkat sejalan dengan laju pertumbuhan dan peringatan kesejahteraan penduduk. Indonesia menjadikan ketahanan pangan sebagai pilar utama stabilitas nasional dan salah satu sasaran pembangunan. Namun ketahanan pangan dihadapkan pada beberapa ancaman dan kendala biofisik yang harus diantisipasi dan ditanggulangi secara bijak dan statis. Salah satu ancamannya yakni perubahan iklim. Pemanasan global sebagai pemicu utama perubahan iklim, selain meningkatkan suhu udara juga berdampak terhadap peningkatan frekuensi kejadian iklim ekstrim atau anomali iklim, penurunan atau peningkatan suhu secara ekstrim, perubahan dan ketidakpastian pola curah hujan, peningkatan permukaan laut, frekuensi dan ketinggian rob. Hal ini mengakibatkan perubahan iklim menjadi perhatian para ahli hidrologi, klimatologi, lingkungan, dan agronomi karena diperkirakan akan berdampak serius terhadap sumber daya air, infrastruktur, pertanian, keanekaragaman hayati dan fungsi ekosistem, serta kesehatan manusia. Perubahan iklim diantisipasi menjadi sangat parah di daerah dimana sistem sosio-ekologi sangat bergantung pada ketersediaan air dari curah hujan atau aliran sungai (Barnwal & Kotani, 2013).

Ketersediaan air terutama dari curah hujan merupakan faktor pembatas yang penting bagi peningkatan produksi suatu tanaman. Fluktuasi ketersediaan air tanah dapat ditentukan dengan menggunakan metode neraca air. Analisis neraca air berguna untuk menentukan jumlah air yang terkandung dalam tanah untuk menggambarkan perolehan air (surplus atau defisit) dari waktu ke waktu. Selain itu, neraca air dapat digunakan sebagai masukan atau pertimbangan dalam peramalan produksi, klasifikasi iklim suatu daerah, dan pengaturan air irigasi (Chang, 1968), dan memperkuat pengambilan keputusan pengelolaan air, dengan menilai dan meningkatkan validitas visi, skenario dan strategi.

Kabupaten Padang Pariaman sangat rentan terhadap perubahan iklim karena memiliki topografi dataran rendah dan bukit bergelombang, kondisi iklim yang ekstrem, bahaya iklim yang sering terjadi dan rendahnya kapasitas penduduk dalam strategi adaptasi dan mitigasi. Masalah serius muncul di beberapa daerah karena fluktuasi pasokan air, terutama pada musim hujan dan kemarau (Arsana & Mejaya, 2020), termasuk di beberapa lokasi di Daerah Aliran Sungai (DAS) Kabupaten Padang Pariaman, apalagi Kabupaten Padang Pariaman memiliki 11 aliran sungai (padangpariamankab.bps.go.id, 2022). Jumlah curah hujan, keadaan fisik DAS, dan sifat hidroskopis sungai atau jaringan akuifer di dalam DAS, memiliki peran dalam menentukan ada atau tidaknya air di permukaan maupun di bawah tanah. Rusaknya daerah tangkapan hujan menyebabkan kemampuan suatu DAS untuk “menyimpan” air di musim hujan dan melepaskannya di musim kemarau sebagai base flow dengan sendirinya akan menurun (Ansari et al., 2021). Debit sungai akan berkurang pada musim kemarau, yang menyebabkan kekurangan air sehingga akan mempersulit pemenuhan

berbagai kebutuhan, salah satunya disektor pertanian.

Perubahan iklim berdampak terhadap sistem produksi pertanian seperti peningkatan suhu rata-rata di malam hari yang menyebabkan tingginya respirasi, perubahan waktu dan pola tanam, kekeringan dan banjir, ledakan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT), dan degradasi sumber daya lahan yang tidak jarang berujung pada gagal tanam, gagal panen, dan penurunan produksi (Djufry, 2022:2). Dampak tersebut sangat mempengaruhi kelompok rentan di daerah yang umumnya bergantung pada penghidupan subsisten atau mata pencaharian skala kecil terutama petani kecil, buruh tani, perempuan, lansia, disabilitas serta kelompok masyarakat rentan lainnya. Perubahan iklim memiliki dampak yang berbeda pada kelompok tersebut.

Dalam banyak kasus, kelompok tersebut tidak setara dalam hal kesempatan untuk mengakses layanan kesehatan, pengetahuan, pendidikan dan pekerjaan yang berkualitas, serta ketidaksetaraan dalam hal perwakilan suara dan politik yang menjadi dasar dari keterpaparan dan kerentanan yang berkelanjutan akibat bahaya iklim (www.un.org, 2022). Sehingga dampak perubahan iklim di sektor pertanian, memiliki risiko lebih tinggi pada kelompok rentan: buruh tani, perempuan, lansia dan disabilitas. Kajian ini merupakan kegiatan pengumpulan dan pemanfaatan sumber daya iklim untuk memperoleh informasi tentang potensi daerah dan musim tanam sehingga dapat digunakan untuk mendorong peningkatan hasil pertanian dan memaksimalkan potensi hasil bumi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Mei-Agustus 2022. Penelitian ini merupakan penelitian mix methods dengan menggabungkan dua bentuk pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Sumber data dalam penelitian menggunakan data primer dan data sekunder, dengan teknik pengambilan sampel non probability sampling berupa accidental sampling, yaitu menentukan sampel dengan mengambil responden yang kebetulan ada atau tersedia sesuai dengan konteks penelitian.

Teknik pengumpulan data primer dilakukan secara langsung di lapangan dengan melakukan wawancara dan menyebarkan kuisisioner kepada masyarakat rentan di nagari binaan (Kampung Galapung dan Padang Toboh, Kecamatan Ulakan Tapakis) sebanyak 72 responden dan data sekunder merupakan data yang didapatkan dari data dokumentasi berupa data iklim di Kabupaten Padang Pariaman (curah hujan, suhu udara, kelembaban, kecepatan angin, dan lamanya penyinaran) yang diperoleh dari dataonline.bmkg.go.id, informasi lahan dan produksi padi dari Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kabupaten Padang Pariaman.

Data iklim di analisis dengan menggunakan metode Penman Monteith (Monteith, 1965) untuk mendapatkan analisis neraca air. Metode Penman-Monteith telah ditetapkan sebagai standar untuk menghitung referensi evapotranspirasi (ET_o) oleh FAO (Arya et al., 2017). Metode ini membutuhkan suhu udara, kelembaban relatif, radiasi matahari, dan data kecepatan angin dan biasanya dilaporkan paling akurat dibandingkan dengan metode estimasi ET_o empiris lainnya (Almorox et al., 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Demografi Kabupaten Padang Pariaman

Kabupaten Padang Pariaman terdiri dari 17 (tujuh belas) kecamatan dan 103 (seratus tiga) nagari dengan total penduduk sebesar 433 018 jiwa pada tahun 2021. Secara astronomis, Padang Pariaman terletak antara $0^{\circ}19'15.68''$ dan $0^{\circ}48'59.868''$ “di sepanjang Lintang Selatan dan antara $99^{\circ}57'43.25''$ - $100^{\circ}27'28.94''$ di sepanjang Bujur Timur. Berdasarkan letak geografisnya, Padang Pariaman berbatasan di sebelah utara dengan Kabupaten Agam, di sebelah selatan dengan Kota Padang, di sebelah timur dengan Kabupaten Solok dan Kabupaten Tanah Datar, dan di sebelah barat dengan Kota Pariaman dan Samudera Indonesia.

Ada sejumlah desa di Kabupaten Padang Pariaman yang berbatasan dengan laut. Ini termasuk Batang Gasan, Sungai Limau, V Koto, Nan Sabaris, Ulakan Tapakih, dan Batang Anai. Baik titik terendah daratan di Kabupaten Padang Pariaman (di Kecamatan Ulakan Tapakih) maupun titik tertinggi daratan di Kabupaten Padang Pariaman (1.925 mdpl) berada pada elevasi yang berbeda. Selain pantainya yang indah, Kabupaten Padang Pariaman dilalui oleh 11 sungai dan memiliki lahan pertanian irigasi seluas 15.440 ha, sedangkan lahan non irigasi seluas 2.849 ha.

Tabel 1. Nama Sungai, Daerah yang Dilalui dan Panjangnya

	Nama sungai	Daerah yang dilalui (Kecamatan)	Panjang Sungai (Km)
1.	Batang Sungai Limau	Sungai Geringging - Sungai Limau	14
2.	Batang Kamumuan	Sungai Geringging - Sungai Limau	12
3.	Batang Paingan	Sungai Geringging - Sungai Limau	16
4.	Batang Gasan	IV Koto Aur Malintang - Sungai Limau	20
5.	Batang Sungai Sirah	Sungai Geringging - Sungai Limau	18
6.	Batang Naras	V Koto Timur - Sungai Limau	20
7.	Batang Piaman	VII Koto Sungai Sarik - Pariaman	12
8.	Batang Mangau	VII Koto Sungai Sarik - Nan Sabaris	46
9.	Batang Ulakan	2 X 11 Enam Lingkung, Nan Sabaris,	19
10.	Batang Anai	2 X 11 Enam Lingkung - Batang Anai	54,6
11.	Batang Tapakis	Lubuk Alung - Nan Sabaris - Ulakan Tapakis	46

Sumber: padangpariamankab.bps.go.id, 2022

Analisis Neraca Air dan Kondisi Iklim di Kabupaten Padang Pariaman

Keseimbangan air (neraca air) yang tidak dapat ditampung, dihitung dengan menganalisis curah hujan, suhu, kelembaban, sinar matahari, kecepatan angin dan evapotranspirasi. Hasil padi yang lebih baik, dapat dicapai dengan menggunakan hasil perhitungan neraca air untuk menyesuaikan pola tanam dan jadwal air irigasi (Arsana and Mejaya 2020). Selain itu, neraca air dapat digunakan untuk mencegah ataupun menanggulangi bencana pada suatu wilayah. Mitigasi bencana sangat diperlukan melihat efek domino yang seringkali mengancam dari adanya bencana apalagi bencana kekeringan, hal ini dapat diketahui dari nilai defisit dan surplus air (Eitzinger, Binder, and Meyer 2018).

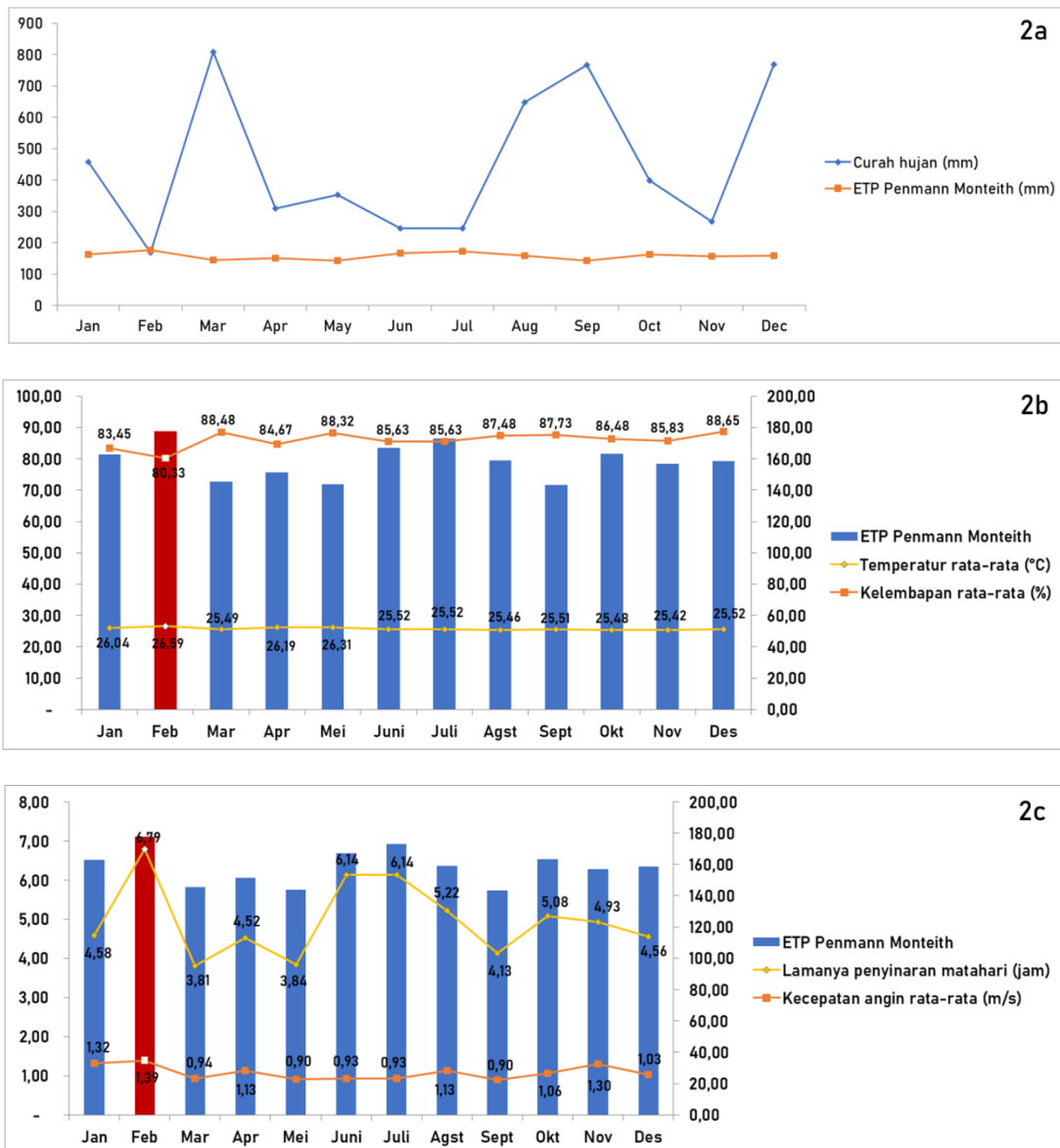
Tabel 1. Analisis Neraca Air Periode 2021 di Kabupaten Padang Pariaman

Bulan	Curah hujan (mm)	ETP Penmann Monteith	Neraca Air (Penmann Monteith)	Status (Penmann Monteith)
Jan	457	163	294	Surplus
Feb	169	178	-9	Defisit
Mar	808	145	663	Surplus
Apr	309	151	158	Surplus
May	354	144	211	Surplus
Jun	247	167	79	Surplus
Jul	247	173	74	Surplus
Aug	649	159	490	Surplus
Sep	767	143	624	Surplus
Oct	400	163	236	Surplus
Nov	269	157	112	Surplus
Dec	770	159	611	Surplus

Berdasarkan Tabel 1 di atas wilayah Kabupaten Padang Pariaman tahun 2021 mengalami periode defisit air pada bulan Februari (Gambar 2a) dengan nilai neraca air sebesar -9 mm. Hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh besarnya evapotranspirasi pada wilayah tersebut dengan nilai ETP sebesar 178 mm, sehingga kadar air tanah mengalami penurunan yang drastis. Kekurangan air dapat terjadi jika persediaan air tanah yang tersedia tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air potensial di daerah tersebut (Gavrilescu 2021). Sedangkan, periode surplus air sekitar 11 bulan dengan nilai neraca air 74-663 mm, paling tinggi pada bulan Maret (663 mm/bulan) dan September (624 mm/bulan). Namun, dugaan nilai ETP yang diperoleh tergolong cukup tinggi, yaitu rata-rata 5,22 mm/hari dan 161,15 mm/bulan. Hal tersebut menunjukkan bahwa potensi kehilangan air dari lahan pertanian di Kabupaten Padang Pariaman secara umum cukup tinggi. Padi tumbuh buruk jika mengalami cekaman air, terutama selama masa tanam dan tahap reproduktif (Zaman et al. 2018). Di Padang Pariaman, sebagian besar padi di tanam selama musim hujan di bawah kondisi tadah hujan, di mana tingkat curah hujan dan waktu sangat penting. Faktor-faktor ini akan lebih rentan terhadap perubahan iklim karena curah hujan juga akan memiliki variasi temporal dan spasial yang signifikan mempengaruhi strategi pengelolaan padi.

Pada Gambar 2b dan 2c, dapat dilihat bahwa faktor terpenting yang mempengaruhi evapotranspirasi potensial (ETP) adalah temperatur, radiasi panas matahari, kelembapan udara dan kecepatan angin. Nilai ETP tertinggi (Gambar 1) terjadi pada bulan Februari, dimana hal ini dipengaruhi oleh curah hujan yang rendah (169 mm), radiasi panas matahari yang di terima selama 6,79 jam, dan kelembapan udara sebesar 80,33%, kecepatan angin meningkat menjadi 1,39 m/s di dibandingkan dengan bulan-bulan lainnya dengan suhu sebesar 26,59 °C. Secara umum, ETP akan lebih besar ketika suhu matahari, kecepatan angin, dan pergerakan udara semuanya meningkat.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa selama periode 2021 suhu udara rata-rata bulanan di lokasi studi sebesar 25,74 °C, dengan suhu maksimum sebesar 26,59 °C pada bulan Februari, dan minimum sebesar 25,42 °C pada bulan November. Suhu udara tersebut memenuhi syarat untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi. Menurut Hasanuzzaman *et al.*, (2019), suhu optimal untuk budidaya padi adalah 25-35 °C. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa suhu optimum untuk padi selama pertumbuhan vegetatif adalah 28,4 °C, dan kisaran suhu optimum selama tahap pengisian gabah adalah 21,7-26,7 °C (Sánchez, Rasmussen, and Porter 2014). Berat 1.000 butir dan laju pembentukan benih menurun ketika suhu melebihi 27 °C (Ahmed et al. 2015; Koike et al. 2015).



Gambar 2. Hasil Analisis Neraca Air dan Hubungannya dengan cuaca di Kabupaten Padang Pariaman
Sumber: Data Olahan, 2022

Ada empat cara di mana suhu mempengaruhi evapotranspirasi. Pada awalnya, jumlah udara yang dapat terdispersi ke atmosfer meningkat secara eksponensial seiring dengan naiknya suhu udara. Kedua, intensitas panas menyebabkan kenaikan tekanan uap dari air yang menguap, memperlebar kesenjangan tekanan antara tanah dan udara di sekitarnya. Ketiga, panas yang ditimbulkan akibat udara kering dapat memberikan energi ke permukaan. Keempat, suhu juga dapat mempengaruhi penguapan melalui pengaruhnya pada celah stomata daun (Kamruzzaman et al. 2020).

Selanjutnya, produksi biomassa adalah produk dari radiasi matahari yang dicegah oleh tajuk, dan ini merupakan hubungan positif antara hasil padi dan radiasi matahari, dimana tanaman padi membutuhkan penyinaran oleh sinar matahari minimal selama 6 jam tiap harinya (Arai-Sanoh et al. 2020). Untuk rata-rata lama penyinaran matahari tertinggi di Kabupaten Padang Pariaman berada pada bulan Februari (6,79 jam), sedangkan rata-rata lama penyinaran matahari terendah berada pada bulan Maret (3,81 jam). Faktor lama penyinaran sangat penting untuk diperhatikan sebab rendahnya nilai lama penyinaran pada padi dengan genotip yang peka dapat menyebabkan jumlah gabah atau malai sedikit serta

persentase gabah hampa sangat tinggi sehingga produksi biji atau beras sangat rendah, dan mampu menurunkan karbohidrat yang terbentuk saat pembungaan padi.

Efisiensi semua tanaman di lapangan diukur dengan jumlah fotosintesis yang terjadi di setiap tanaman dan setiap bagian tanaman di dalam lapangan. Sekitar 1% hingga 5% dari radiasi matahari yang diserap oleh tanaman digunakan untuk fotosintesis, sedangkan 75% hingga 85% lainnya digunakan untuk pertumbuhan tanaman dan kehilangan air melalui transpirasi (Murchie, Townsend, and Reynolds 2019). Sedangkan menurut Zhu *et al.*, (2008) efisiensi konversi maksimum energi matahari menjadi biomassa adalah 4,6% untuk fotosintesis pada tanaman C3 dengan suhu 30 °C. Selain itu, radiasi dari matahari dapat menyebabkan perubahan kelembaban dan bentuk daun, yang keduanya mempengaruhi seberapa besar curah hujan. Ketika tanaman menyerap radiasi, suhunya naik dan pori-porinya terbuka, dengan adanya stoma yang terbuka, kehilangan air dari tanaman merupakan proses yang berkelanjutan, secara bertahap mengurangi potensi tanaman sampai kurang dari potensi tangkai daun. Hal ini karena air bergerak dari potensial yang lebih tinggi ke potensial yang lebih rendah sehingga menyebabkan air keluar dari tangkai daun dan masuk ke batang.

Kelembaban relatif berbanding terbalik dengan suhu (Gambar 2). Jika kelembaban relatif tinggi maka suhu menurun. Jika suhu turun maka kapasitas udara untuk menyimpan uap air akan rendah yang berarti kebutuhan atmosfer untuk evapotranspirasi semakin kecil. Rata-rata Kabupaten Padang Pariaman memiliki kelembaban udara yang optimal berkisar 80,33-88,65%. Secara langsung kelembaban berperan dalam proses pembungaan, khususnya proses persarian. Fotosintesis dan respirasi tanaman dapat dipengaruhi oleh kelembaban udara. Kelembaban yang sangat rendah dapat menyebabkan tanaman kering karena transpirasi yang tinggi, sedangkan kelembaban yang sangat tinggi dapat menghambat persarian karena menggumpalnya polen/serbuk sari (Sari and Sari, 2022).

Angin berdampak pada penguapan karena dapat mengarahkan udara basaltik yang bersentuhan langsung dengan permafrost ke lokasi yang lebih hangat. Saat kecepatan angin meningkat, lebih banyak uap air yang hilang, menyebabkan lebih banyak curah hujan. Rata-rata kecepatan angin yang bertiup adalah 1,08 m/s, laju kecepatan angin tertinggi adalah 1,39 m/s, sedangkan kecepatan angin terendah adalah 0,9 m/s. Kecepatan angin cenderung stabil di Kabupaten Padang Pariaman. Keadaan angin di Kabupaten Padang Pariaman termasuk pada Skala Beaufort 1 (udara ringan). Saat angin sepoi-sepoi, serangga penyerbuk lebih aktif, membantu penyerbukan bunga. Namun, ketika angin kencang, serangga penyerbuk cenderung tidak ada, mengurangi kemungkinan keberhasilan penangkaran benih.

Pada penelitian ini, bulan basah dikategorikan dengan intensitas hujan ≥ 200 mm dan lahan diasumsikan mengandalkan air hujan sebagai sumber air maka dikategorikan sebagai lahan tadah hujan. Curah Hujan tertinggi bulan Maret (808,4 mm) dan terendah Februari (168,5 mm). Curah Hujan (CH) di kabupaten Padang Pariaman cukup tinggi, dimana rata-rata CH pada tanaman padi sebesar 200 mm per bulan atau lebih, dengan distribusi selama 4 bulan, curah hujan yang dikehendaki per tahun sekitar 1.500- 2.000 mm, namun Kabupaten Padang Pariaman memiliki CH tahunan sebesar 5.445 mm/tahun. Sebaran CH perbulan juga menentukan pola tanam, karena kebutuhan air terbesar terdapat pada masa pengolahan tanah, dimana untuk penyiapan lahan tanam untuk padi sebesar 300 mm untuk jangka waktu 45 hari. Berdasarkan analisis neraca air Kabupaten Padang Pariaman, memiliki 11 bulan basah dengan lahan tadah hujan yang mengindikasikan dapat digunakan pola tanam Padi-Bera (Gambar 3).

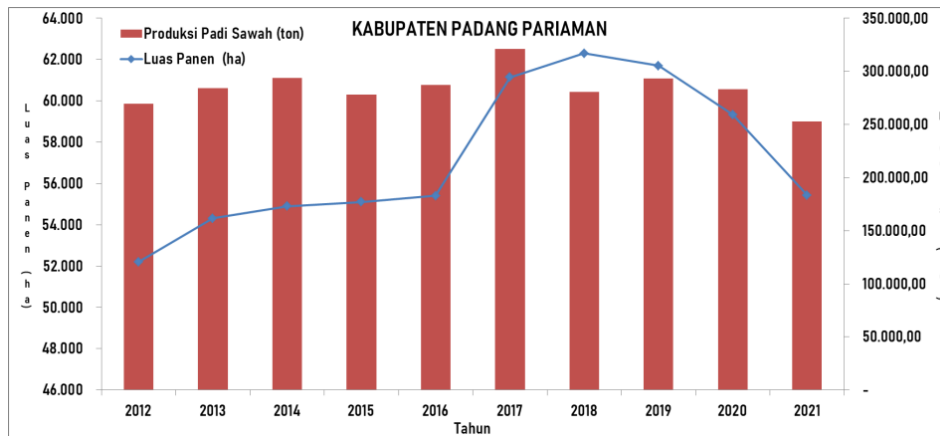
Januari			Februari			Maret			April			May			Juni			Juli			Augustus			September			Oktober			November			Desember		
I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Musim Tanam III			BERA			Musim Tanam I						BERA			Musim Tanam II						BERA			Musim Tanam III											

Gambar 3. Prakiraan Waktu Tanam Padi di Kabupaten Padang Pariaman

Sumber: Data Olahan, 2022

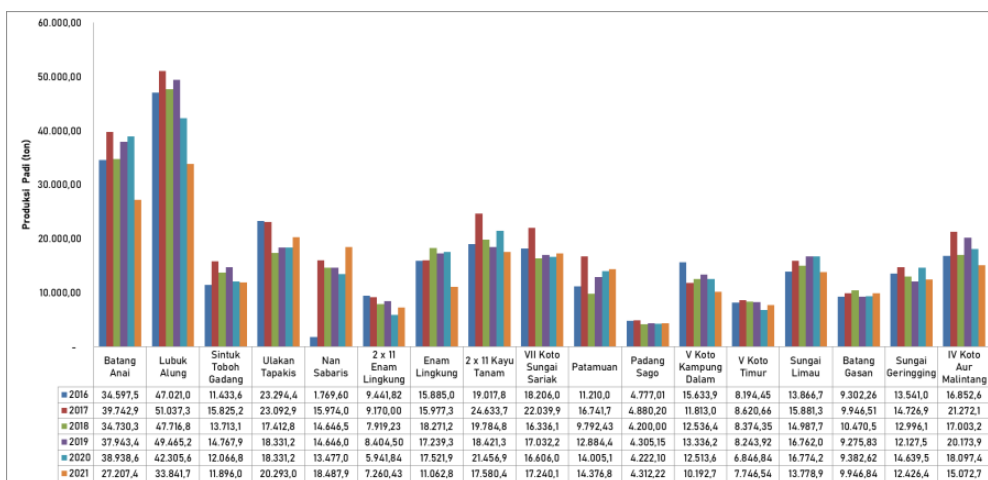
Analisis Usaha Tani Padi di Kabupaten Padang Pariaman

Berdasarkan identifikasi dilapangan, waktu tanam di Kabupaten Padang Pariaman tidak sama/serentak antara kecamatan ataupun nagari, sehingga ini akan menjadi polemik tersendiri untuk pengaturan air irigasi dan air yang dibutuhkan oleh tanaman serta menjadi pemicu serangan hama dan penyakit di ambang batas ekonomi. Akibatnya, produksi padi menurun dan gagal panen. Produksi Padi di Kabupaten Padang Pariman dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Produksi Padi di Kabupaten Padang Pariman Periode 2012-2021
 Sumber: padangpariamankab.bps.go.id, 2022

Gambar 4 di atas dapat dilihat bahwa produksi padi di Kabupaten Padang Pariaman berfluktuatif tahun 2012-2017. Peningkatan tertinggi terjadinya pada tahun 2017, hal ini disebabkan adanya program Swasembada pangan dalam kegiatan UPSUS PAJALE (Upaya Khusus Padi Jagung Kedelai) tahun 2016-2017 melalui sub-kegiatan optimilisasi lahan, bantuan pengolahan lahan, pupuk dan benih padi, sedangkan tahun 2019-2021 terjadinya penurunan produksi padi secara signifikan. Penurunan produksi ini diduga akibat adanya alih fungsi lahan, sehingga luas lahan panen padi berkurang dan serangan hama pada tanaman padi (Tabel 2). Rata-rata penurunan produksi padi terjadi hampir di setiap Kecamatan yang ada di Kabupaten Padang Pariaman pada tahun 2021, kecuali Kecamatan Ulakan Tapakis, Nan Sabaris, 2 x 11 Enam Lingkung, VII Koto Sungai Sariak, Patamuan, Padang Sago, V Koto timur, Batang Gasan (Gambar 5).



Gambar 5. Produksi Padi Kabupaten Padang Pariman Periode 2016-2021
 Sumber: padangpariamankab.bps.go.id, 2022

Tabel 2. Justifikasi Penurunan Produksi Padi dan Jagung di Kabupaten Padang Pariaman

Tahun	Alih Fungsi Lahan	Serangan Hama
2020	Terjadinya peningkatan luas tanam untuk komoditi jagung seluas 328 ha	Adanya serangan hama wereng coklat dengan luas serangan 27,95 Ha dan luas yang terancam seluas 178,50 Ha dan serangan hama tikus dengan luasan yang terserang seluas 7,33 Ha dan luasan yang terancam 69,5 Ha.
2021	Terjadinya peningkatan luas tanam komoditi jagung seluas 1.202 Ha dan luas baku lahan sawah Padang Pariaman seluas 22.856 Ha, dengan adanya SK dari ATR BTN berkurang menjadi 18. 289 Ha, sehingga luas baku lahan sawah Padang Pariaman berkurang seluas 4.567 Ha	Adanya serangan hama wereng coklat dengan luas serangan 77,72 Ha dan luas yang terancam seluas 1.1254,75 Ha dan serangan hama tikus dengan luasan yang terserang seluas 22,53 Ha dan luasan yang terancam 379,90 Ha.

Sumber: Data Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan, (2022)

Adanya alih fungsi lahan dan serangan OPT, maka akan berdampak langsung pada usaha tani padi. Penghasilan petani menurun, dan tidak bisa mengembalikan modal usaha yang telah dijalani selama melakukan budidaya padi. Selain itu petani di Kabupaten Padang Pariaman umumnya melakukan sistem tanam secara konvensional dan tanam tidak serentak. Sehingga, berdampak lebih signifikan pada produksi yang dihasilkan. Jika petani melakukan teknik budidaya yang baik dan adanya aksi-aksi akibat serangan hama serta mengoptimalkan lahan, maka petani akan memiliki keuntungan. Berikut analisis usaha tani di Kabupaten Padang Pariaman.

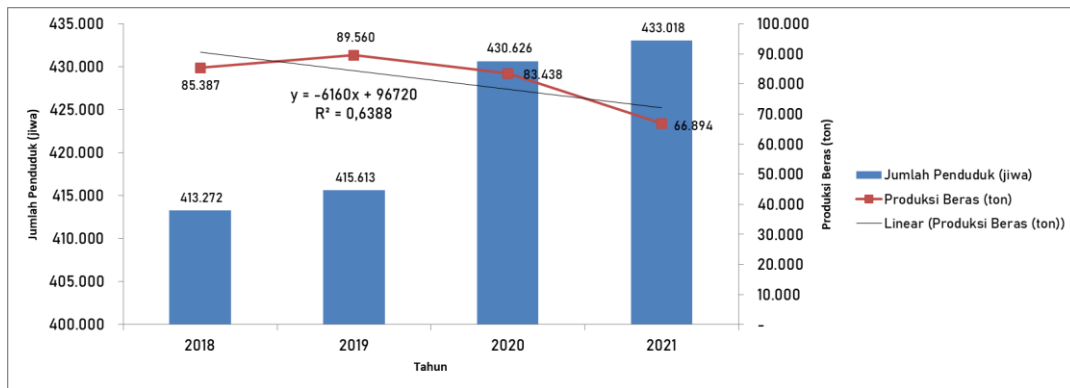
Tabel 3. Analisis Usaha Tani Padi di Kabupaten Padang Pariaman

No.	Uraian	Volume		Harga Satuan	Jumlah (Rp)
		Angka	Satuan		
A.	Modal				
1	Benih	25	kg	15.000	375.000
2	Pupuk kandang	1000	kg	1.000	1.000.000
3	Pupuk Urea	150	kg	2.250	337.500
4	Pupuk SP-36	100	kg	2.400	240.000
5	Pupuk NPK Ponska	300	kg	2.300	690.000
6	Pestisida / Insektisida	2	L	75.000	150.000
Jumlah Modal (A)					2.642.500
B.	Biaya Operasional / Upah Kerja				
1	Pengolahan lahan (Borongan)	1	Unit	900.000	900.000
2	Pencabutan bibit + penanaman	20	HOKw	80.000	1.600.000
3	Penyiangan + pemupukan ke-1	16	HOKp	100.000	1.600.000

4	Penyiangan + pemupukan ke-2	16	HOKp	100.000	1.600.000
5	Penyemprotan	4	HOKp	100.000	400.000
6	Panen dan pasca panen	12	HOKp	100.000	1.200.000
7	Biaya pengeringan	8	HOKp	100.000	800.000
Jumlah Biaya Operasional (B)					8.100.000
Pengeluaran (A+B)					10.742.500
C.	Pendapatan				
	<p>Hasil Panen rata-rata 4,56 ton GKP per hektar. Setelah dikeringkan susut 18 %, maka hasilnya 3,74 ton GKG per hektar. Harga 1 kg GKG adalah Rp. 5.804 Maka hasil yang diperoleh = 3.740 kg x 5.804 = 21.706.960</p>				
D.	Keuntungan				
	<p>Keuntungan = Pendapatan – Biaya Pengeluaran = Rp. 21.706.960 – Rp. 10.742.500 = Rp. 10.964.460</p> <p>Bila dalam 1 musim tanam adalah 4 bulan, berarti dalam 1 bulan keuntungannya Keuntungan = Rp. 10.964.460 : 4 bulan = Rp. 2.741.115</p>				
E.	Analisis				
	<p><i>Return and Cost Ratio (R/C ratio)</i> = Pendapatan / Total Biaya = 21.706.960 / 10.742.500 = 2,02</p>				

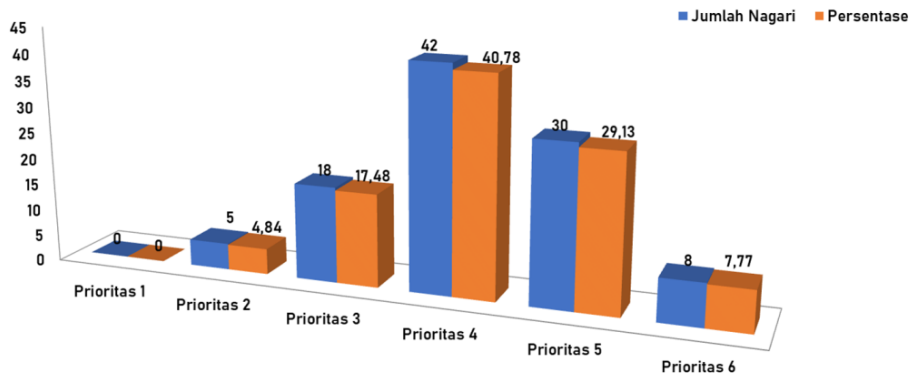
Jika nilai R/C ratio lebih besar dari satu maka usaha tani tersebut layak. Sebaliknya jika nilai R/C ratio kurang dari satu maka usaha tani tersebut tidak layak. Maka, hasil analisis di atas menunjukkan bahwa nilai R/C ratio 2,02 > 1 berarti usahatani tersebut layak. Namun, kenyataan di lapangan tidak demikian. Menurut Kepala Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan dalam kegiatan strategi pertanian berkelanjutan menyatakan bahwa petani melakukan alih fungsi lahan pada komoditi jagung pakan ternak, karena lebih menguntungkan dari pada komoditi padi (mengalami gagal panen). Pemerintah daerah perlunya melakukan upaya yang lebih maksimal untuk segera mengatasi polemik tersebut, ini sejalan dengan pernyataan Kabid Ketahanan Pangan, Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan bahwa Kabupaten Padang Pariaman pada tahun 2021 mengalami defisit beras.

Untuk memenuhi kebutuhan beras di Padang Pariaman, maka dilakukan suplai beras dari Kota Jambi dan Palembang. Jika hal ini terus terjadi maka kemiskinan di Kabupaten Padang Pariaman akan terus meningkat. Kebutuhan akan pangan sangat berkorelasi dengan pertumbuhan penduduk. Berdasarkan Gambar 5 di bawah dapat dilihat bahwa pertumbuhan penduduk dan produksi beras memiliki nilai korelasi yang kuat sebesar 0,6388 (63,88%). Semakin tinggi jumlah penduduk, maka pangan (beras) yang dibutuhkan akan lebih banyak.



Gambar 6. Korelasi Jumlah Penduduk terhadap Produksi Beras di Kabupaten Padang Pariaman

Rendahnya produksi padi ataupun beras akan berkaitan dengan tingkat kesejahteraan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan pangan keluarga. Jika produksi turun, maka pendapatan keluarga akan berkurang, sehingga keluarga tidak dapat memenuhi kebutuhan, pangan, sandang dan papan. Hal ini dapat dilihat dari data kerentanan pangan yang terjadi di Kabupaten Padang Pariaman.



Gambar 7. Sebaran Jumlah Nagari berdasarkan Prioritas
Sumber: Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan, 2021

Berdasarkan hasil analisis tersebut, dari 103 nagari/desa/kelurahan yang ada di Kabupaten Padang Pariaman maka didapatkan 5 nagari masuk dalam prioritas 2, 18 nagari masuk dalam prioritas 3, 42 nagari masuk dalam prioritas 4, 30 nagari masuk dalam prioritas 5 dan 8 nagari masuk dalam prioritas 6. Nagari rentan terhadap kerawanan pangan prioritas 2 hanya terdapat di wilayah:

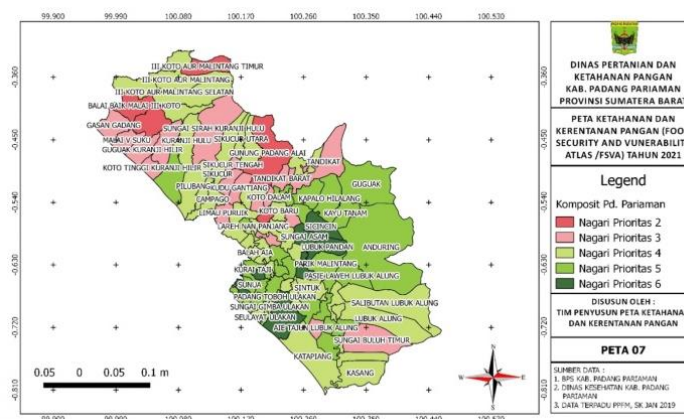
1. Kecamatan VII Koto Sungai Sariak (1 Nagari) yaitu Nagari Ambuang Kapua Sungai Sariak;
2. Kecamatan V Koto Timur (1 Nagari) yaitu Nagari Gunung Padang Alai;
3. Kecamatan Batang Gasan (1 Nagari) yaitu Malai V Suku Timur; dan
4. Kecamatan IV Koto Aur Malintang (2 Nagari) yaitu Nagari III Koto Aur Malintang Timur dan Nagari Balai Baik Malai III Koto.

Nagari yang rentan terhadap kerawanan pangan pada prioritas 3 terdapat di 10 kecamatan antara lain:

1. Kecamatan Batang Anai (1 Nagari) yaitu Nagari Sungai Buluh Timur;
2. Kecamatan Lubuk Alung (1 Nagari) yaitu Nagari Aie Tajun Lubuk Alung;
3. Kecamatan VII Koto Sungai Sariak (1 Nagari) yaitu Nagari Bisati Sungai Sariak;

4. Kecamatan Patamuan (3 Nagari) yaitu Nagari Sungai Durian, Tandikat dan Tandikat Barat;
5. Kecamatan Padang Sago (2 Nagari) yaitu Nagari Koto Dalam dan Koto Dalam Selatan;
6. Kecamatan V Koto Kampung Dalam (1 Nagari) yaitu Nagari Sikujur Tengah;
7. Kecamatan V Koto Timur (3 Nagari) yaitu Nagari Limau Puruik, Kudu Gantiang, dan Kudu Gantiang Barat;
8. Kecamatan Sungai Limau (2 Nagari) yaitu Nagari Koto Tinggi Kuranji Hilir dan Guguak Kuranji Hilir;
9. Kecamatan Batang Gasan (2 Nagari) yaitu Nagari Gasan Gadang dan Malai V Suku;
10. Kecamatan Sungai Geringging (2 Nagari) yaitu Nagari Batu Gadang Kuranji Hulu dan Sungai Sirah Kuranji Hulu.

Peta komposit (Gambar 8) menjelaskan kondisi kerentanan terhadap kerawanan pangan suatu wilayah (kecamatan) yang disebabkan oleh kombinasi dari berbagai dimensi kerawanan pangan.



Gambar 8. Peta Komposit Kabupaten Padang Pariaman Tahun 2020

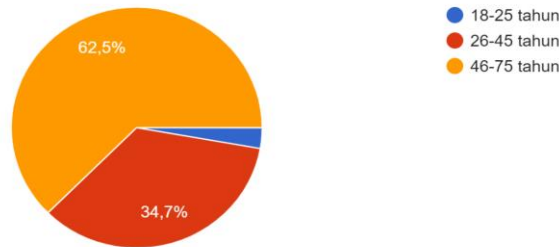
Sumber : Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan, 2021

Menurut Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kabupaten Padang Pariaman (2020) hasil pembobotan dikelompokkan ke dalam 6 prioritas. Tingkat kerentanan sangat tinggi dilambangkan dengan Prioritas 1, tahun 2020 di Kabupaten Padang Pariaman tidak ada satu Nagari pun yang masuk dalam kategori ini. Tingkat kerentanan cukup tinggi dijelaskan oleh Prioritas 2-3, sedangkan Prioritas 4-6 relatif lebih tahan pangan. Penyebab kerentanan terhadap kerawanan pangan pada suatu wilayah berbeda dengan wilayah lainnya, dengan demikian cara penyelesaiannya juga berbeda. Peta ini membantu memahami keadaan diantara wilayah (nagari), dengan demikian akan membantu para pengambil kebijakan untuk dapat menentukan langkah-langkah yang tepat dalam menangani permasalahan tersebut.

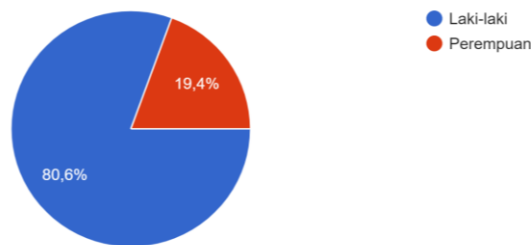
Analisis Kelompok Rentan Akibat Bencana Perubahan Iklim di Sektor Pertanian

Kelompok rentan merupakan kelompok masyarakat berisiko tinggi, karena berada dalam situasi dan kondisi yang kurang memiliki kemampuan mempersiapkan diri dalam menghadapi risiko bencana atau ancaman bencana (Undang-Undang No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana). Kelompok rentan membutuhkan perlakuan dan perlindungan khusus supaya bisa bertahan menghadapi situasi pasca bencana, karena kelompok ini merupakan kelompok yang paling besar menanggung dampak bencana. Tidak

berbeda juga dialami oleh kelompok rentan di sektor pertanian ketika terjadi dampak bencana iklim.



Gambar 9. Persentase petani lansia di Kabupaten Padang Pariaman



Gambar 10. Persentase petani lansia berdasarkan jenis kelamin di Kabupaten Padang Pariaman

Berdasarkan diagram diatas terlihat bahwa petani di Padang Pariaman didominasi oleh kelompok umur 46-75 tahun dan 19.4% berjenis kelamin perempuan, artinya regenerasi petani masih minim dan minat orang muda untuk bertani dipengaruhi oleh status dan pendidikan mereka. Selain itu tidak banyak perempuan menekuni menjadi petani, mereka masih banyak berkegiatan di ranah domestik dan pengasuhan.

Perubahan iklim di sektor pertanian menyebabkan banyak perempuan menjadi miskin, perempuan mengalami marginalisasi dalam penanganan bencana perubahan iklim. Perempuan dikonstruksi sebagai kelompok ter subordinasi oleh laki-laki sehingga perempuan mengalami kesulitan untuk akses terhadap informasi ketika terjadi bencana maupun pada saat mitigasi. Perempuan juga memiliki keterbatasan akses terhadap sumberdaya seperti jaringan sosial, transportasi, informasi, keterampilan, control sumberdaya alam dan ekonomi, mobilitas individu, tempat tinggal dan pekerjaan.

Ketika terjadi bencana iklim seperti banjir, banjir bandang, kekeringan, longsor, abrasi dan cuaca ekstrem. Seringkali perempuan, lansia, disabilitas dan kelompok rentan lainnya terlambat mendapatkan informasi. Sehingga kerugian yang dialami bervariasi, diantaranya:

1. Gagal panen : 2 kali tanam rata-rata semenjak tahun 2021
2. Penghasilan/upah : semula 80/hari tanpa makan, sekarang 75/hari
3. Produksi padi menurun : berkurang 2-4 karung setiap kali panen
4. Kehilangan harta benda : surat berharga dan infrastruktur di rumah terkena banjir
5. Pengeluaran tambahan : untuk memperbaiki infrastruktur yang rusak.

Meminimalisir dampak kerugian tersebut perempuan, lansia, disabilitas dan kelompok rentan lainnya memilih untuk berhutang kepada saudara dan keluarga lain, merantau, membantu suami ke sawah untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari (wawancara, 2022). Sudut pandang terhadap kelompok rentan yang selama ini sering dipandang sebagai objek diubah menjadi subjek perlu dilibatkan dalam setiap aktivitas bencana, baik pada saat prabencana, tanggap darurat, maupun pasca bencana. Kelompok rentan tersebut dapat diberdayakan dan berpartisipasi dalam mengurangi risiko bencana perubahan iklim, sehingga dapat menurunkan kerentanan dan memperkuat ketahanan.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian-uraian yang telah dikemukakan dan analisis data, maka simpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kabupaten Padang Pariaman tahun 2021 mengalami periode defisit air pada bulan Februari dengan nilai neraca air sebesar -9 mm. Hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh besarnya evapotranspirasi pada wilayah. Namun, dugaan nilai ETP yang diperoleh tergolong cukup tinggi, yaitu rata-rata 5,22 mm/hari dan 161,15 mm/bulan. Kekurangan air dapat terjadi jika persediaan air tanah yang tersedia tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air potensial.
2. Berdasarkan hasil analisis usaha tani padi di Kabupaten Padang Pariaman memiliki nilai R/C ratio $2,02 > 1$ berarti usahatani tersebut layak. Namun, kenyataan dilapangan tidak demikian. Sehingga petani melakukan alih fungsi lahan pada komoditi jagung pakan ternak, karena lebih menguntungkan dari pada padi (mengalami gagal panen).
3. Adaptasi perubahan iklim terhadap kelompok rentan harus melibatkan kelompok rentan itu sendiri. Keterbatasan yang mereka miliki bukan berarti menjadikannya kelompok yang menerima bantuan tanpa mampu berbuat apa-apa. Kelompok rentan mampu mengurangi risiko bencana iklim yang terjadi pada diri dan keluarga mereka melalui adaptasi perubahan iklim.

REFERENSI

- Ahmed, Nisar et al. 2015. "Effect of High Temperature on Grain Filling Period, Yield, Amylose Content and Activity of Starch Biosynthesis Enzymes in Endosperm of Basmati Rice." *Journal of the Science of Food and Agriculture* 95(11): 2237–43.
- Arai-Sanoh, Yumiko et al. 2020. "Yield Response of High-Yielding Rice Cultivar Oonari to Different Environmental Conditions." *Plant Production Science* 23(1): 69–74.
- Arsana, I G K Dana, and Made J Mejaya. 2020. "Water Balance in Rice Intensification Program in Bali Province, Indonesia." *International Journal of Research Studies in Agricultural Sciences* 6(4): 31–39.
- DINAS PERTANIAN DAN KETAHANAN PANGAN, and KABUPATEN PADANG PARIAMAN. 2020. *PETA KETAHANAN DAN KERENTANAN PANGAN / FOOD SECURITY AND VULNERABILITY ATLAS (FSVA)*. Kabupaten Padang Pariaman.
- Eitzinger, Anton, Claudia R. Binder, and Markus A. Meyer. 2018. "Risk Perception and Decision-Making: Do Farmers Consider Risks from Climate Change?" *Climatic*

Change 151(3–4): 507–24.

Gavrilescu, Maria. 2021. “Water, Soil, and Plants Interactions in a Threatened Environment.” *Water (Switzerland)* 13(19).

Hasanuzzaman, Mirza, Khalid Rehman Hakeem, Kamrun Nahar, and Hesham F. Alharby. 2019. “Plant Abiotic Stress Tolerance: Agronomic, Molecular and Biotechnological Approaches.” In *Plant Abiotic Stress Tolerance: Agronomic, Molecular and Biotechnological Approaches*, eds. Mirza Hasanuzzaman, Khalid Rehman Hakeem, Kamrun Nahar, and Hesham F. Alharby. Switzerland: Springer Nature, 153–71.

Kamruzzaman, Mohammad et al. 2020. “Evaluating the Impact of Climate Change on Paddy Water Balance Using APEX-Paddy Model.” *Water (Switzerland)* 12(3): 1–20.

Koike, Setsuo et al. 2015. “Cleistogamy Decreases the Effect of High Temperature Stress at Flowering in Rice.” *Plant Production Science* 18(2): 111–17.

Murchie, Erik H., Alexandra Townsend, and Matthew Reynolds. 2019. *Crop Physiology Crop Radiation Capture and Use Efficiency*. Crop Scien. eds. R Savin and G Slafer. New York,: Springer.

Sánchez, Berta, Anton Rasmussen, and John R. Porter. 2014. “Temperatures and the Growth and Development of Maize and Rice: A Review.” *Global Change Biology* 20(2): 408–17.

Sari, Henny Puspita, and Suci Kurnia Sari. 2022. “Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produksi Padi.” *Science and Research Journal of Mai Wandeu* 2(1): 87–94.

Zaman, Nadzariah Kamarul, Mohd Yusoff Abdullah, Sariam Othman, and Nadzirah Kamarul Zaman. 2018. “Growth and Physiological Performance of Aerobic and Lowland Rice as Affected by Water Stress at Selected Growth Stages.” *Rice Science* 25(2): 82–93.

Zhu, Xin Guang, Stephen P. Long, and Donald R. Ort. 2008. “What Is the Maximum Efficiency with Which Photosynthesis Can Convert Solar Energy into Biomass?” *Current Opinion in Biotechnology* 19(2): 153–59.