

## UPAYA PETANI DAN PEMERINTAH MENGHADAPI BENCANA KEKERINGAN

### *Farmers' and Government's Efforts to Cope with Drought Disaster*

Bambang Sayaka<sup>1\*</sup>, Wahida<sup>2</sup>, Tahlim Sudaryanto<sup>1</sup>, Sri Wahyuni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jalan Gatot Subroto No. 10, Jakarta 12170, DKI Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Jalan Tentara Pelajar No. 3B, Bogor 16111, Jawa Barat, Indonesia

\*Korespondensi penulis. E-mail: bambangsayaka@gmail.com

Naskah diterima: 21 November 2021

Direvisi: 20 April 2022

Disetujui terbit: 17 Oktober 2022

#### ABSTRACT

Drought affects the agricultural sector severely, as irrigation is vital to agricultural production. This paper discusses farmers' measures and the government's role in coping with drought. Review of references, especially those primary papers, is this paper writing method. Drought impacts the El-Niño Southern Oscillation (ENSO), resulting in lower rainfall below normal and occurring recurrently every several years. Agricultural drought is relatively easier to intervene in than meteorology. Drought affects food production in many countries in the world. Farmers try their best measures to minimize harvest drop or failure. The government attempts to predict drought through remote sensing and daily rainfall data. The government takes many actions to cope with drought at the farm level. It is necessary that the farmers have high resilience and that the government's policies are precise in the short and long terms to deal with drought.

**Keywords:** *adaptation, drought, farmers, government, production*

#### ABSTRAK

Sektor pertanian terdampak oleh fenomena kekeringan mengingat irigasi merupakan kebutuhan mutlak dalam produksi pertanian. Makalah ini bertujuan membahas upaya petani dan peran pemerintah dalam menghadapi kekeringan. Penulisan makalah ini berdasarkan tinjauan pustaka, khususnya dari berbagai publikasi primer. Kekeringan merupakan dampak *El-Niño Southern Oscillation* (ENSO) yang menyebabkan curah hujan berada di bawah normal yang berulang tiap beberapa tahun sekali. Kekeringan pertanian lebih bisa diintervensi dibanding kekeringan meteorologis. Penurunan produksi pangan terjadi selama kekeringan berlangsung di berbagai belahan dunia. Petani dengan berbagai sumber daya yang ada berusaha mengatasi kekeringan agar dapat menekan penurunan hasil atau menghindari gagal panen. Pemerintah melalui penginderaan jarak jauh maupun data curah hujan harian berupaya memprediksi kekeringan. Berbagai upaya telah ditempuh oleh pemerintah untuk membantu mengatasi kekeringan di tingkat petani. Dibutuhkan upaya petani dengan daya tahan yang memadai dan peran pemerintah yang tepat dalam jangka pendek maupun jangka panjang agar dampak kekeringan dapat diatasi.

**Kata kunci:** *adaptasi, kekeringan, pemerintah, petani, produksi*

#### PENDAHULUAN

Kekeringan merupakan bencana alam yang sangat mempengaruhi produksi pangan, termasuk padi. Kekeringan sering terjadi di Indonesia dan petani, khususnya, dapat menghadapi kekeringan yang telah terjadi berulang kali. Walaupun demikian perlu tindakan yang tepat dalam menghadapi kekeringan agar dampaknya tidak semakin membesar atau menjadi lebih buruk jika terjadi lagi pada masa mendatang (Reliefweb.int 2019). Daya tahan adalah kemampuan negara, masyarakat, dan rumah tangga dalam menghadapi perubahan, dengan mengelola atau melakukan transformasi standar hidup di tengah guncangan termasuk

kekeringan tanpa mempertimbangkan prospek jangka panjang (DFID 2012; FSIN 2014). Daya tahan merupakan kemampuan infrastruktur fisik kritis dalam menyerap guncangan. Dari sudut pandang psikologi, daya tahan (resiliensi) merupakan proses adaptasi dan pengembangan keahlian, kapasitas, perilaku, dan tindakan yang diperlukan dalam menghadapi kesulitan (Boto dan Pandya-Lorch 2013). Resiliensi juga dapat diartikan kapasitas penduduk, masyarakat, lembaga negara, dan global untuk mengantisipasi, mempersiapkan, menghadapi, dan pulih dari guncangan serta bukan hanya kembali seperti sebelum terjadi guncangan tetapi menjadi lebih baik (Fan et al. 2014). Bahkan Perserikatan Bangsa-Bangsa sejak 1994 menetapkan setiap tanggal 17 Juni sebagai Hari

Penanggulangan Degradasi Lahan dan Kekeringan atau *World Day to Combat Dessertification* (WDCD). Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran berbagai pihak termasuk pemerintah, masyarakat maupun para petani yang berkepentingan dengan lahan untuk peduli terhadap masalah degradasi lahan dan kekeringan (ICEL 2019).

Kekeringan dibedakan menurut penyebabnya, yaitu secara alami dan intervensi manusia. Kekeringan alami meliputi (1) kekeringan meteorologis karena curah hujan di bawah normal selama satu musim dan merupakan indikator awal adanya kekeringan, (2) kekeringan hidrologis karena kekurangan pasokan air permukaan dan air tanah, (3) kekeringan pertanian terjadi karena kelembaban tanah rendah, (4) kekeringan sosial ekonomi yaitu kekeringan yang menyebabkan kehidupan sosial ekonomi masyarakat seperti kerusakan tanaman, peternakan dan perikanan, berkurangnya pasokan listrik tenaga hidro, terganggunya transportasi air, dan menyusutnya sumber air baku untuk kebutuhan rumah tangga maupun industri, (5) kekeringan topografi hidro yaitu perubahan permukaan air sungai selama musim kemarau dan musim hujan serta topografi lahan. Kekeringan karena intervensi manusia mencakup (1) kekeringan karena kebutuhan air melebihi suplai yang ada karena ketidakpatuhan pengguna dengan pola tanam atau pola pemanfaatan air, dan (2) kerusakan daerah resapan air dan sumber air karena pengelolaan lingkungan yang tidak sesuai (Mursidi dan Sari 2017; Rockstrom 2000; Puslitbang SDA 2014).

Dampak kekeringan karena *El Niño* antara lain membuat panen padi gagal karena kebutuhan air untuk tanaman tidak tercukupi. Musim kemarau yang berkepanjangan atau awal musim hujan yang terlambat akan menunda awal musim tanam yang mengakibatkan musim paceklik menjadi lebih lama. Dampak berikutnya adalah tertundanya awal musim tanam kedua yang kemungkinan besar jatuh pada pertengahan musim kemarau dan peluang tanaman padi pada musim kemarau gagal panen juga menjadi lebih besar. Sumber air untuk tanaman pangan pada musim kemarau sekitar 70% berasal dari irigasi dan 30% berasal dari curah hujan. Untuk itu sangat penting bagi petani bertahan dalam menghadapi kekeringan dengan berbagai upaya yang bisa dilakukan (WFP-BKP-LAPAN 2016). *El Niño* juga menyebabkan kebakaran lahan, terutama lahan gambut, dan hutan di Sumatera dan Kalimantan dengan tingkat dan durasi yang beragam tergantung intensitasnya (Nurdiati et al. 2021). Di tingkat global, kekeringan menyebabkan sekitar tiga

perempat luas tanam jagung, padi, kedelai, gandum, atau 454 juta hektare mengalami kehilangan hasil selama periode 1983–2009. Kehilangan hasil panen tersebut secara kumulatif setara USD166 miliar. Kekeringan setiap tahun rata-rata menurunkan Produk Domestik Bruto Pertanian bervariasi antarnegara dengan rata-rata sebesar 0,8% (Kim et al. 2019).

Pemerintah telah mengantisipasi dampak bencana, khususnya kekeringan, terhadap sektor pertanian dengan menerbitkan UU No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana (Sekretariat Negara RI 2007), Permentan No. 50 Tahun 2007 tentang Pedoman Penanggulangan Dampak Bencana di Bidang Pertanian (Kementan 2007), dan Permentan No. 39/2018 tentang Sistem Peringatan Dini dan Penanganan Dampak Perubahan Iklim pada Sektor Pertanian (Direktur Jenderal Peraturan Perundang-Undangan 2018). Bencana alam didefinisikan sebagai bencana yang diakibatkan oleh peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, topan, dan tanah longsor. Undang-Undang No. 24/2007 tentang bencana pada praktiknya kurang memerhatikan bencana yang terjadi untuk kawasan pertanian, misalnya kekeringan. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) kurang tanggap terhadap kekeringan di lahan pertanian. Permentan No. 50/2007 mengacu pada UU No. 24/2007 mengatur penanganan dampak bencana alam pada sektor pertanian. Permentan No. 39/2018 menyatakan dampak perubahan iklim adalah meningkatnya kejadian iklim ekstrim yang berpotensi menimbulkan banjir, tanah longsor, kekeringan, angin topan, serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), dan/atau wabah penyakit hewan menular. Permentan No. 39/2018 mengatur tentang sistem peringatan dini dan penanganan dampak perubahan iklim antara lain berdasarkan hasil prakiraan iklim dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG). Penanganan kekeringan dapat dilakukan melalui mekanisme bantuan operasional, rehabilitasi sarana dan/atau prasarana, dan asuransi pertanian.

Tulisan ini merupakan hasil *review* dari berbagai publikasi primer dan beberapa publikasi pendukung lainnya. Secara umum tujuan makalah ini adalah untuk membahas upaya petani dan peran pemerintah dalam menghadapi kekeringan di sektor pertanian. Secara khusus tulisan ini bertujuan untuk (1) mengidentifikasi kekeringan di sektor pertanian, (2) mengevaluasi dampak kekeringan terhadap produksi pertanian, (3) membahas upaya petani dalam menghadapi

kekeringan, dan (4) menganalisis rancangan, implementasi dan dampak kebijakan pemerintah dalam mengatasi gangguan kekeringan.

### INTENSITAS DAN FREKUENSI KEKERINGAN SEKTOR PERTANIAN DI INDONESIA

Berbagai gangguan eksternal yang sering terjadi di berbagai negara termasuk Indonesia adalah gempa bumi, letusan gunung api, banjir, kekeringan, urbanisasi, alih fungsi lahan, dan kenaikan harga Bahan Bakar Minyak (BBM). Fenomena bencana alam yang banyak menjadi perhatian dalam literatur adalah kekeringan, banjir, serangan hama-penyakit, angin topan (*hurricanes/cyclones*), dan gempa bumi. Frekuensi dan intensitas dari berbagai kejadian bencana alam tersebut bervariasi. Intensitas kekeringan bisa diukur menggunakan aplikasi penginderaan jauh, yaitu algoritma *Normalized Difference Drought Index* (NDDI). Cara lain pengukuran intensitas kekeringan adalah menggunakan Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana (Perka BNPB) Nomor 2/2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Menggunakan kasus di Kabupaten Kendal, Jawa Tengah, pada bulan Juli 2015 diketahui bahwa metode NDDI dan Perka BNPB masing-masing memiliki akurasi 82% dan 72% (Rahman et al. 2017).

Untuk mendapatkan gambaran dampak potensial dari kekeringan, sejumlah variabel diperlukan untuk mewakili berbagai aspek yang berbeda terkait dengan defisit air. Di antara variabel kekeringan yang utama adalah frekuensi, tingkat keparahan, intensitas, dan durasi (Tabel 1). Tingkat keparahan (kekeringan) menggambarkan akumulasi defisit seluruh kurun waktu kekeringan. Intensitas merupakan rata-rata hujan, kelembaban tanah, atau defisit penyimpanan air selama kekeringan. Dampak kekeringan dapat dirasakan setelah kekeringan berakhir sebagaimana diukur dengan indikator acuan.

Sekitar 93% dari fenomena kekeringan di Indonesia terjadi dalam masa-masa terjadi *El-Niño Southern Oscillation* (ENSO). Menurut Salafsky (1994), ENSO terjadi setiap siklus 3–7 tahun. Dalam periode tahun 1970–2000 telah terjadi empat kali kekeringan akibat *El-Niño* yang kuat yang berdampak pada penurunan produksi padi secara signifikan (Naylor et al. 2001). Berdasarkan pengamatan data tahun 2007 hingga 2017, siklus ENSO bisa terjadi antara 2–7 tahun (Purnama et al. 2018). Pada tahun 1998,

kegagalan panen padi telah menyebabkan peningkatan harga biji-bijian sebesar 300%. Penurunan produksi padi di Jawa diperkirakan mencapai 4,8 juta ton selama musim kering tahun 1997–1998, atau sekitar 17% dari produksi padi di Jawa selama setahun. *El-Niño Southern Oscillation* yang sangat kuat terjadi selama tahun 2015 dari bulan Maret hingga awal September. Beberapa provinsi, yaitu Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur mengalami kondisi kekeringan yang sangat parah termasuk sebagian besar wilayah Nusa Tenggara, Maluku, dan Sulawesi, yaitu tidak ada curah hujan selama lebih dari 60 hari hujan (WFP-BKP-LAPAN 2015). Hal ini menyebabkan terjadinya penundaan musim tanam pada tahun 2016 di Jawa Tengah dan Jawa Timur yang merupakan daerah produksi utama beras (WFP 2016). Pada Musim Kemarau (April–September) 2016 luas kekeringan tanaman padi adalah 6.271 ha (0,09% dari luas tanam 6.747.806 ha) terjadi di Provinsi Jawa Tengah, Nusa Tenggara Barat dan Sumatera Barat dengan puncak kekeringan pada bulan April (A2016). Selama MK 2018 tanaman padi yang terdampak kekeringan adalah 115.988 ha (2,32%) dan puso 24.372 ha (0,5%) dari luas tanam 4.991.594 ha (2,32%). Pada MK 2019 tanaman padi yang terdampak kekeringan seluas 148.836 ha (3,38%) yang mengakibatkan puso 19.335 ha (0,4%) dari luas tanam 4.405.800 ha (Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan 2019).

Kekeringan dan banjir karena perubahan iklim sangat memengaruhi produksi pertanian di Indonesia. Walaupun demikian Indonesia bisa mencapai hasil pertanian lebih baik jika menggunakan skenario mitigasi kehilangan jamak atau *multi-loss mitigation scenario* (Lassa 2012). Dari pengamatan perubahan iklim di Indonesia, dampaknya sudah jelas dan kemungkinan akan memburuk seiring perubahan iklim yang disebabkan oleh perilaku manusia. Curah hujan di berbagai daerah di Indonesia semakin berkurang rata-rata 2–3% per tahun dan diperkirakan semakin kritis selama musim kemarau yang dapat menyebabkan kekeringan berkepanjangan. Walaupun demikian, di sebagian daerah dapat mengalami curah hujan yang sangat tinggi dan menyebabkan banjir. Dalam hal ini tindakan adaptasi maupun mitigasi, khususnya di sektor pertanian, sangat diperlukan (Case et al. 2014).

Erupsi atau letusan gunung berapi, misalnya Gunung Merapi di Yogyakarta, menimbulkan berbagai dampak yang merugikan bagi penduduk di sekitarnya. Dampak erupsi gunung berapi antara lain rusaknya daerah tangkapan air

Tabel 1. Variabel utama untuk karakterisasi kekeringan

Variabel	Deskripsi	Relevansi
Frekuensi ( <i>frequency</i> )	Jumlah terjadinya kekeringan per interval waktu yang ditetapkan	Semakin sering kekeringan dapat berdampak pada ekosistem yang terpengaruh
Skala atau tingkat keparahan ( <i>severity</i> )	Terkait dengan defisit air. Dihitung berdasarkan selisih, dalam nilai mutlak, antara nilai indikator kekeringan (DI) dan ambang batas yang digunakan untuk mendefinisikan tingkat kekeringan $S_{ii} = \sum  DI_{ii}  < \text{ambang batas}$	Defisit air terkait dengan air yang diperlukan untuk kebutuhan khusus, misalnya irigasi, konsumsi rumah tangga, pembangkit energi, dsb.
Intensitas ( <i>intensity</i> )	Tingkat keparahan dibagi dengan durasi kekeringan	Karakterisasi semua potensi dampak
Durasi ( <i>duration</i> )	Jumlah hari, bulan, atau tahapan waktu kekeringan	Kekeringan panjang semakin berkembang melalui siklus hidrologi dengan potensi lebih tinggi untuk pengaruh yang terjadi dan sekunder
Tahap awal ( <i>onset</i> )	Hari, bulan, atau tahapan waktu mula-mula dengan indikator di bawah ambang batas	Relevan jika kekeringan mulai pada periode sensitif dengan kebutuhan air lebih besar seperti periode penyemaian dan pembungaan. Ini untuk pengelolaan kekeringan dan deklarasi darurat pertanian.
Tahap akhir ( <i>cessation</i> )	Indikasi meteorologis sudah kembali normal, kelembaban tanah meningkat, pertumbuhan ladang penggembalaan membaik, pertumbuhan hutan membaik, penampungan air dan danau terisi	Relevan untuk pengelolaan
Titik akhir ( <i>end point</i> )	Produktivitas pertanian dan ekosistem alami kembali seperti rata-rata sebelum kekeringan. Tingkat permukaan danau dan penampungan air kembali seperti sebelum kekeringan. Kondisi sosial ekonomi kembali atau stabil ke kondisi normal.	Relevan untuk pengelolaan
Bulan puncak ( <i>peak month</i> )	Hari atau bulan dengan nilai indikator kekeringan terendah	Periode dengan dampak paling kuat
Wilayah terpengaruh ( <i>affected area</i> )	Wilayah atau persentase wilayah (untuk suatu negara) dengan nilai indikator dibawah ambang batas	Semakin luas wilayah, semakin banyak aset terpapar yang terdampak

Sumber: Vogt et al. (2018)

khususnya di daerah aliran sungai (DAS) bagian hulu. Bangunan irigasi di kawasan Merapi juga rusak oleh aliran lava dingin. Letusan gunung api juga mengurangi potensi sumber daya air permukaan (sungai) maupun bawah permukaan (mata air). Kualitas air juga terpengaruh oleh letusan gunung api, khususnya pencemaran logam berat yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Air tanah juga terganggu akibat letusan gunung api. Tanah yang menjadi lebih padat menjadi lebih menurun kemampuannya dalam mengalirkan air. Untuk itu perlu dilakukan berbagai upaya (*best practices*), untuk memulihkan kerusakan yang terjadi akibat letusan gunung api. Upaya-upaya tersebut antara lain adalah rehabilitasi DAS hulu,

rehabilitasi jaringan irigasi untuk pertanian, normalisasi sungai, antisipasi banjir lahar dingin pada musim hujan, dan panen air pada musim kemarau (Subagyono 2013).

Kekeringan pertanian terjadi jika tanaman tidak tersedia air atau kelembaban yang mencukupi di daerah perakaran tanaman. Defisit air tanaman menyebabkan kekeringan pertanian dapat terjadi karena dua hal: (i) ketersediaan air tidak mencukupi bagi tanaman karena infiltrasi curah hujan yang rendah dan kemampuan rendah tanah dalam menahan air, (ii) kapasitas tanaman menyerap air relatif rendah karena kondisi fisik dan kimiawi tanah yang kurang memadai dan perawatan tanaman yang buruk

Tabel 2. Perbedaan kekeringan dan cuaca kering serta cara mengatasinya

	Cuaca kering	Kekeringan
<i>Meteorologis</i>		
Kejadian	Dua dari tiga tahun (2/3 tahun)	Satu dari sepuluh tahun (1/10 tahun)
Dampak	Penurunan hasil	Puso
Penyebab	Kekurangan curah hujan kurun waktu 2–5 minggu	Curah hujan musiman di bawah kebutuhan air untuk tanaman musiman
Pilihan resiliensi	Membangun resiliensi ekologis dan social - Memanen air	Parasut resiliensi
<i>Pertanian</i>		
Kejadian	Lebih dari 2 dari 3 tahun (>2/3 tahun)	Satu dari sepuluh tahun (1/10 tahun)
Dampak	Penurunan hasil atau puso	Puso
Penyebab	Partisi curah hujan rendah menyebabkan ketersediaan air untuk tanaman rendah Kapasitas tanaman menyerap air rendah	Partisi curah hujan rendah menyebabkan defisit kelembaban tanah musiman untuk bisa panen
Pilihan resiliensi	Membangun resiliensi ekologis dan sosial - Konservasi tanah dan air - Pengelolaan tanaman	Membangun resiliensi ekologis dan sosial - Parasut resiliensi - Memanen air - Pengelolaan tanah dan tanaman

Catatan: perbedaan antara kekeringan meteorologis dengan kekeringan dan cuaca kering yang dipengaruhi oleh manusia menunjukkan dampak, penyebab, dan mekanisme resiliensi.

Sumber: Rockstrom (2003).

seperti kesuburan lahan, waktu perawatan tanaman, dan varietas tanaman (Rockstrom 2003). Secara umum kekeringan (*drought*) atau musim kering berbeda dengan cuaca kering (*dry spell*). Beberapa perbedaan antara kekeringan dengan cuaca kering dideskripsikan pada Tabel 2.

### DAMPAK KEKERINGAN TERHADAP PRODUKSI PERTANIAN

Antara tahun 2003 hingga 2013 bencana alam di negara berkembang memberi dampak pada 1,9 miliar orang dan kerusakan sebesar USD494 miliar. Nilai kerusakan pada sektor pertanian akibat bencana alam tersebut tidak dilaporkan dan tidak diketahui. Statistik global umumnya tentang dampak bencana alam pada perekonomian mencatat untuk semua sektor, bukan per sektor. Catatan kerusakan biasanya meliputi dampak pada perumahan dan infrastruktur, jarang sekali secara khusus mencatat dampak pada sektor pertanian. Bencana alam merusak sektor pertanian dan sektor lainnya yang terkait dengan mata pencaharian, termasuk di dalamnya aset dan infrastruktur pertanian serta menyebabkan

kehilangan produksi tanaman, ternak, dan perikanan (FAO 2015). Dampak *El Niño* 2015/2016 terbesar terjadi pada hampir seluruh wilayah Indonesia pada peralihan musim kemarau ke musim hujan, yaitu September–November 2015 (Avia dan Sofiaty 2018). Kekeringan di berbagai negara menyebabkan penurunan produksi pangan. Misalnya, kekeringan di Turki yang wilayah pertaniannya tergolong arid dan semiarid sangat memengaruhi total produksi nasional untuk komoditas gandum, jelai, jagung, bunga matahari dan kapas. Dampaknya adalah berkurangnya ekspor gandum dan meningkatnya impor jagung (Dellal dan McCarl 2010). Di Afrika Selatan, penurunan produksi sorgum dan jagung sangat nyata dipengaruhi oleh kekeringan (Orimoloye 2022). Di samping itu peternak skala kecil di negara tersebut juga terdampak kekeringan serta tidak mempunyai resiliensi dalam menghadapi bencana ini (Matlou et al. 2021).

Dampak dari kekeringan di sektor pertanian meliputi terbatasnya air irigasi, berkurangnya luas tanam, menurunnya produktivitas lahan, berkurangnya produksi tanaman, pendapatan petani semakin rendah. Dari perspektif sosial, bencana kekeringan mendorong perpecahan dan perselisihan yang meluas menjadi konflik

antarpengguna air dan bahkan antarpemerintah daerah (Mursidi 2017). Di tingkat global, Indonesia merupakan negara yang sering terdampak *El Niño*. Penurunan produksi pertanian sangat potensial berdampak pada ketahanan pangan. Pemerintah harus melaksanakan program mitigasi untuk meningkatkan resiliensi petani selama dilanda *El Niño* (Rojas et al. 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh Measey (2010) menunjukkan bahwa Indonesia merupakan negara ketiga terbesar dalam menghasilkan emisi rumah kaca yang disebabkan oleh penebangan hutan, kebakaran hutan, dan degradasi lahan gambut. Hal ini turut menyumbang terhadap perubahan iklim. Dampak dari perubahan iklim meliputi peningkatan suhu udara, curah hujan yang lebih banyak, serta musim kering yang lebih parah (kekeringan), peningkatan permukaan air laut, dan ancaman terhadap ketahanan pangan. Dalam hal ini perubahan iklim juga berpengaruh terhadap ekonomi dan jumlah orang miskin di Indonesia, kesehatan manusia, lingkungan, dan keragaman hayati Indonesia.

Penelitian di Kabupaten Bantul, Provinsi Yogyakarta, oleh Puspitasari (2017) menunjukkan bahwa kekeringan pada tahun 2016 menyebabkan penurunan cukup banyak untuk produksi pangan dibanding tahun-tahun sebelumnya. Pada tahun 2016 akibat kekeringan produksi padi sawah dan padi gogo mengalami penurunan tajam, yaitu masing-masing sebesar 182.980 ton dan 231 ton, dan pada tahun 2015 masing-masing mengalami penurunan lebih banyak, yaitu 198.457 ton dan 685 ton. Kekeringan sebenarnya sudah diamati sejak 2014 dan 2015 tetapi puncaknya terjadi pada tahun 2016 yang termasuk kekeringan sedang pada 17 kecamatan (22.493 ha) dan sebagian diantaranya mengalami kekeringan tinggi di 7 kecamatan (3.778 ha).

Lahan padi di Jawa Tengah yang terdampak kekeringan pada tahun 2015 seluas 82.324 ha dengan potensi kehilangan produksi padi sebesar 496.002 ton atau setara 4,39% total produksi padi di provinsi ini. Jika hanya memperhitungkan produksi padi selama musim kemarau (April–September 2015), kehilangan produksi padi tersebut sebesar 11,44%. Sebanyak empat kabupaten terdampak kekeringan paling parah adalah Blora, Cilacap, Grobogan, dan Pemalang. Kabupaten yang rawan kekeringan di Provinsi Jawa Tengah adalah Cilacap, Pemalang, Semarang, Demak, Grobogan, Sragen, Rembang, dan Pati (Pratiwi et al. 2020).

Kekeringan pada tahun 2015 di Provinsi Nusa Tenggara Timur menyebabkan penduduk yang sebagian besar bekerja sebagai petani kesulitan akses air. Hal ini menyebabkan penduduk kesulitan akses air bersih untuk kebutuhan rumah tangga maupun irigasi untuk pertanian. Dampaknya adalah pendapatan petani menurun secara signifikan karena kegagalan panen (Karuniasa dan Pambudi 2022).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ahmad et al. (2019) dengan menggunakan data panel dari tahun 1996 hingga 2016 menunjukkan adanya pengaruh kekeringan terhadap inflasi. Kekeringan di wilayah bagian selatan Indonesia meningkatkan inflasi secara signifikan. Walaupun demikian di wilayah lainnya kekeringan tidak nyata mempengaruhi inflasi. Penurunan produksi pertanian akibat kekeringan menyebabkan harga pangan naik.

## **UPAYA PETANI DALAM MENGHADAPI KEKERINGAN**

Musim kering yang relatif lama dapat mengubah mata pencaharian petani maupun buruh tani untuk bekerja di luar sektor pertanian. Lahan pertanian yang kering dan ketiadaan irigasi membuat lahan petani menjadi bera, petani dan buruh tani menganggur. Di sisi lain, petani dan buruh harus terus bekerja untuk memperoleh penghasilan guna menghidupi keluarga. Di Kabupaten Bekasi, Jawa Barat, misalnya, seorang tani bekerja di pabrik dan juga menjadi penjual air selama musim kemarau tahun 2015 berlangsung. Hal ini dilakukan karena tidak ada lagi kegiatan di sawah karena kemarau panjang. Di Kabupaten Brebes, sekelompok petani dengan pinjaman modal dari bank mencoba peruntungan menjadi pedagang pengumpul bawang merah selama kekeringan berlangsung (kompas.com 2015).

Petani diharapkan tetap bertahan selama kekeringan. Pemerintah perlu membantu petani dengan menyediakan varietas tanaman yang tahan kekeringan dan tahan salinitas. Hal ini perlu dilakukan untuk mengantisipasi kekekeringan akibat perubahan iklim yang semakin intensif. Dengan varietas yang tahan kekeringan dan salinitas maka petani masih mampu menghasilkan pangan walaupun terjadi kekeringan iklim akibat perubahan iklim yang tidak jelas (Pikiran Rakyat Online 2009). Cara bercocok tanam dengan pertanian organik pada taraf tertentu juga lebih tahan terhadap kekeringan dibanding pertanian konvensional (Ferris 2014).

Strategi terbaik dalam menghadapi kekeringan bagi petani adalah menerapkan manajemen risiko yang selama ini masih kurang optimal. Hasil penelitian Suryanto et al. (2020) pada petani padi di wilayah kabupaten di Karesidenan Surakarta (Boyolali, Klaten, Sukoharjo, Wonogiri, Karanganyar, Sragen) Jawa Tengah, dengan pendekatan *Contingent Valuation Method* (CVM) menunjukkan bahwa 93% petani tidak bersedia membayar premi asuransi pertanian. Hal ini mengindikasikan bahwa pemerintah perlu mengalokasikan dana subsidi lebih besar untuk asuransi pertanian. Cara lain adalah mengikuti asuransi pertanian sehingga jika terjadi gagal panen akan mendapat ganti rugi sebanding dengan biaya yang dikeluarkan. Petani juga perlu menerapkan teknologi adaptasi meliputi penyesuaian waktu tanam maupun penggunaan varietas unggul tahan kekeringan (Sumiarni et al. 2011). Petani skala kecil kurang mampu untuk membayar premi asuransi komersial. Pada saat yang bersamaan petani juga didorong untuk akses kredit bersubsidi agar lebih mampu membiayai usahatani (Ankrah et al. 2021). Vyas et al. (2021) menyarankan agar pemerintah, perusahaan asuransi, dan peneliti meningkatkan perhatian ke daerah produksi pertanian yang rawan bencana serta menerapkan pembangunan pertanian dengan metoda yang lebih aktual.

Masyarakat, khususnya petani, sudah melakukan adaptasi berbagai gangguan eksternal, misalnya akibat perubahan iklim, walaupun dengan cara yang sederhana dan tidak terencana. Cara-cara yang ditempuh seperti perubahan pola tanam, penggunaan varietas tahan kekeringan, pindah lokasi usahatani, atau ganti jenis pekerjaan. Menurut Kemen LH (2014) terdapat beberapa jenis adaptasi, yaitu (1) adaptasi antisipatif/proaktif adalah adaptasi yang dilaksanakan sebelum dampak perubahan iklim dikenali, (2) adaptasi otonom/spontan adalah adaptasi karena perubahan ekologi di alam atau kesejahteraan manusia, (3) adaptasi yang direncanakan adalah adaptasi sebagai keputusan yang direncanakan karena perubahan kondisi, (4) adaptasi pribadi adalah adaptasi yang dilakukan oleh individu/pihak swasta sesuai kepentingannya, (5) adaptasi publik adalah adaptasi yang dilaksanakan oleh pemerintah pada semua tingkatan untuk kebutuhan bersama, dan (6) adaptasi reaktif adalah adaptasi yang dilakukan setelah dampak perubahan iklim diketahui (Kemen LH 2014).

Pada dasarnya masyarakat mempunyai kapasitas dalam menghadapi bencana. Kapasitas fisik dan lingkungan merupakan

kapasitas untuk menekan dampak bencana melalui pembangunan fisik pada lingkungan sekitar tempat tinggal. Kapasitas sosial terdiri dari sikap manusia untuk mengurangi penderitaan akibat bencana melalui pengembangan perilaku dan budaya yang positif serta kegiatan yang menambah wawasan terkait bencana. Kapasitas ekonomi adalah upaya untuk memperkecil dampak bencana melalui pengelolaan aset secara baik, misalnya memiliki tabungan di bank (Dodon 2013).

Upaya petani di Jawa Timur dan Nusa Tenggara Barat dalam menghadapi kekeringan tahun 2015 dilakukan secara perorangan maupun kelompok. Misalnya, secara perorangan maupun kelompok petani padi dan cabai berusaha mengatasi kekeringan yang melanda lahan pertanian dengan mengupayakan irigasi pompa dari sungai terdekat maupun mengambil air tanah. Keberhasilan mengatasi kekeringan tergantung ketersediaan air yang masih mencukupi untuk irigasi walaupun jumlahnya sangat sedikit. Sebagian petani memilih membiarkan lahannya bera, menanam komoditas yang relatif tahan kekeringan atau menunda menanam hingga datang musim hujan. Pada musim kemarau kedua umumnya petani tidak menanam palawija dan membiarkan lahan bera. Musim tanam padi setelah musim kemarau kedua umumnya mundur hingga akhir tahun 2015 atau awal tahun 2016. Petani berusaha menutupi kekurangan pendapatan pada musim kemarau yang berkepanjangan dengan bekerja pada sektor nonpertanian (Sayaka et al. 2016).

Hasil penelitian Widiyatmoko et al. (2017) di DAS Progo Hulu Kabupaten Temanggung, Provinsi Jawa Tengah, menunjukkan bahwa wilayah ini merupakan kawasan pertanian penting. Para petani beradaptasi dengan menanam jenis tanaman yang dapat menyesuaikan selama musim kering. Tembakau merupakan tanaman yang memiliki ketahanan sedang hingga tinggi pada musim kemarau panjang. Tembakau ditanam ketika air irigasi masih mencukupi agar bisa tumbuh dengan baik dan memasuki musim kemarau ketika tanaman sudah dewasa hingga musim panen. Tanaman padi memerlukan banyak air pada awal pertumbuhan, memiliki daya tahan terhadap keringan relatif rendah hingga sedang. Petani umumnya menanam padi pada awal musim hujan sehingga tidak terpengaruh kekeringan ketika menjelang panen. Tanaman perkebunan, khususnya kopi, pada lahan agroforestri yang ditanam tumpang sari dengan sengon, mahoni, dan kelapa maupun tanaman lain juga memiliki ketahanan sedang hingga tinggi terhadap kekeringan. Tanaman lain yang memiliki

ketahanan tinggi terhadap kekeringan adalah pinus. Kebakaran sering terjadi di wilayah ini pada musim kemarau panjang adalah karena banyak ranting, serasah, dan kayu yang kering yang mudah terbakar.

Petani di Kabupaten Tasikmalaya dan Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat, yang kekurangan air pada musim kemarau umumnya memilih pola tanam padi-palawija-bera atau padi-bera-bera. Lahan sawah yang diberakan disebabkan oleh kurang informasi bagi petani terkait ketersediaan air pada musim kemarau karena rendahnya curah hujan. Untuk melakukan mitigasi kekeringan petani dua kabupaten tersebut dianjurkan menanam komoditas yang memerlukan sedikit air dan memiliki nilai jual cukup baik. Tanaman yang dapat dibudidayakan selama musim kemarau adalah semangka, melon, sawi hijau, dan kubis daun (Syaukat et al. 2019).

Membuat embung atau sumur dekat lahan dekat lahan padi sawah merupakan cara yang umum dilakukan petani untuk mengatasi kekeringan. Air dari embung atau sumur tersebut dipompa dengan generator untuk mengairi lahan padi yang kekeringan. Embung digunakan untuk menampung air selama musim hujan dan dimanfaatkan pada musim kemarau. Petani juga menanam tanaman selain padi yang tidak memerlukan banyak irigasi, yaitu palawija seperti kedelai dan kacang hijau, umbi-umbian (ubi kayu, ubi jalar), sayuran, rempah, atau tanaman obat. Menanam beberapa varietas padi merupakan cara lain yang dilakukan oleh petani untuk adaptasi perubahan iklim khususnya pada musim kemarau. Varietas yang tidak toleran kekeringan ditanam dekat sumber air. Petani juga memilih varietas yang cepat panen dan berdaya hasil tinggi. Petani juga melakukan penyesuaian kalender tanam atau menanam palawija setelah padi. Diversifikasi sumber pendapatan selama musim kemarau panjang merupakan hal biasa dilakukan oleh petani. Cara ini ditempuh melalui kegiatan pemasaran produk nonpertanian seperti kerajinan tangan maupun pangan olahan serta bekerja di luar sektor pertanian. Sebagian anggota keluarga petani di Kabupaten Indramayu, Jawa Barat, bermigrasi ke kota-kota besar selama musim kemarau panjang untuk mencari pekerjaan. Petani di Kabupaten Pati, Jawa Tengah, selama kemarau panjang memelihara ternak seperti sapi, kambing dan ayam untuk menambah penghasilan. Sebagian petani juga menjadi nelayan. Di Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat, petani dan anggota keluarganya memanfaatkan industri pariwisata seperti menenun kain tradisional dan berjalan untuk

menambah pendapatan keluarga. Para petani juga bersedia mengadopsi varietas padi tahan kekeringan dan berdaya hasil tinggi serta menerapkan rekomendasi pemupukan maupun pengendalian gulma (Suhartini et al. 2013).

## **PERAN PEMERINTAH DALAM MENGATASI KEKERINGAN**

Undang-Undang No. 24/2007 mengatur tentang penanggulangan bencana. Dalam pasal 1 dan 2 disebutkan bahwa bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.

Permentan No. 50/2007 mengatur tentang Pedoman Penanggulangan Dampak Bencana di Bidang Pertanian. Tujuan Permentan ini adalah sebagai acuan agar para aparat/petugas pertanian di pusat dan daerah dalam melaksanakan kegiatan penanggulangan dampak bencana secara terarah, tepat, dan dapat dipertanggungjawabkan. Penanggulangan dampak bencana dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu rehabilitasi, rekonstruksi, pendanaan, dan pengelolaan bantuan bencana.

Permentan No. 39/2018 tentang Sistem Peringatan Dini dan Penanganan Dampak Perubahan Iklim pada Sektor Pertanian. Hal yang diatur adalah terkait sistem peringatan dini, penanganan dampak, dan pembinaan. Sistem peringatan dini ditujukan untuk subsektor terkait, yaitu untuk komoditas tanaman pangan, tanaman hortikultura, tanaman perkebunan, dan peternakan. Secara khusus Permentan No. 39/2018 bertujuan melakukan antisipasi dampak perubahan iklim termasuk kekeringan agar tidak terjadi gagal panen. Berbagai bantuan dapat diberikan untuk menangani dampak kekeringan. Pembinaan mencakup sosialisasi, penyuluhan, bimbingan teknis, serta pendidikan dan pelatihan.

Banjir dan kekeringan merupakan dampak perubahan iklim yang cukup signifikan dampaknya terhadap sektor pertanian di Indonesia. Pada taraf tertentu Pemerintah Indonesia kurang responsif dalam menanggulangi perubahan iklim tersebut (Lassa 2012).

Berbagai pertimbangan tentang perlunya mengelola kekeringan, antara lain (1) luas sawah yang terkena kekeringan terus meningkat, (2) kekeringan berulang kali terjadi pada tahun yang sama, (3) tidak mungkin menghilangkan kekeringan tetapi hanya mengurangi intensitasnya. Berbagai upaya untuk mengatasi kekeringan antara lain (1) membangun atau melakukan rehabilitasi atau memelihara jaringan irigasi, (2) melakukan konservasi lahan dan air dengan membangun embung atau waduk, (3) membangun/rehabilitasi/pemeliharaan konservasi lahan dan air, (4) pemberian sarana produksi pertanian spesifik lokasi kekeringan, dan (5) menerapkan budi daya hemat air dan sarana produksi. Upaya selanjutnya adalah penyebaran informasi prakiraan iklim, menyusun kalender tanam, dan mencermati peta rawan kekeringan yang dipublikasikan oleh Badan Litbang Pertanian dengan interpretasi data yang tepat (Rahayu 2011).

Secara umum upaya Pemerintah Indonesia dalam menghadapi kekeringan adalah menjauhkan, mitigasi, atau mengalihkan dampak yang berbahaya dari ancaman kekeringan melalui pencegahan, mitigasi dan kesiapan. Berbagai upaya yang telah dilakukan dan rencana pemerintah dalam penanggulangan bencana terdiri dari (1) respons darurat yang dilakukan segera setelah bencana terjadi, yaitu (a) pemerintah memenuhi kebutuhan pokok berupa air dan sanitasi, makanan, kesehatan, dan penyuluhan, (b) evakuasi, dan (c) pengobatan pasien darurat, (2) pemulihan dari bencana yang merupakan tanggung jawab sosial dan secara esensial ditujukan untuk menyediakan air dan mengurangi dampak, yang mencakup upaya nonfisik, upaya fisik darurat, dan upaya fisik jangka panjang.

Pemerintah melakukan pengamatan kekeringan, di Pulau Jawa pada tahun 2009 misalnya, menggunakan satelit (Roswintiarti et al. 2011). Analisis data dilakukan berdasarkan hasil pengamatan selama *El Niño/Southern Oscillation* (ENSO) dari Juni sampai Agustus 2009. Hasil analisis menunjukkan bahwa kekeringan vegetatif sedang mulai terjadi pada bulan Juni dan Juli 2009 dan dampaknya adalah stres vegetatif moderat hingga parah pada bulan Agustus 2009. Dalam hal ini tidak ada hubungan antara kekeringan vegetatif dengan kekeringan meteorologis.

Implementasi model penginderaan jauh untuk pemantauan kekeringan juga dilakukan Pemerintah Indonesia melalui LAPAN bekerja sama dengan ICALRD, IAARD, dan *University of Tokyo*. Data yang diamati adalah *time series* selama 2009–2013. Pengamatan dilakukan di

daerah-daerah penghasil padi karena kekeringan umumnya menyebabkan berkurangnya produksi beras nasional. Daerah pengamatan meliputi beberapa kabupaten yaitu Indramayu (Provinsi Jawa Barat), Barito Kuala (Provinsi Kalimantan Selatan), Ngawi dan Pasuruan (Provinsi Jawa Timur), dan Yogyakarta (Provinsi DI Yogyakarta). Hasil analisis menunjukkan bahwa kekeringan meteorologis dengan nilai KBDH antara 500–600 menunjukkan awal kekeringan di lahan padi. Di samping itu kekeringan pertanian berdasarkan analisis VHI (250 m x 250 m) memiliki ketepatan 60% (Shofiyati et al. 2014).

Analisis curah hujan harian dilakukan berdasarkan data sejak 1 Januari 2005 hingga 31 Desember 2017 dari sembilan Stasiun Meteorologi di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), yaitu Komodo, Frans Sales Lega, Fransiskus Xaverius, Gewayantana, Mali, Umbu Mehang Kunda, Kupang, Eltari, dan Tardamu. Kekeringan hidrologis di daerah ini dihitung berdasarkan persentase curah hujan di bawah normal, yaitu 10%–50%. Rata-rata curah hujan menunjukkan bahwa kondisi sangat kering atau basah lebih besar peluangnya di NTT bagian timur dibanding di bagian barat. Peluang kekeringan ekstrim dengan curah hujan hanya 10% dari normal terjadi setiap 47 tahun 4 bulan. Kekeringan parah bisa terjadi setiap lima tahun dengan curah hujan kurang dari 20%. Selanjutnya peluang terjadinya kekeringan dengan curah hujan 30%, 40%, dan 50% dari curah hujan normal adalah masing-masing setiap 3 tahun 2 bulan, 2 tahun 6 bulan, dan 2 tahun 2 bulan. Strategi adaptasi yang diperlukan bervariasi antarkecamatan. Walaupun demikian intervensi baku relatif sama, yaitu pengelolaan air, intensifikasi atau diversifikasi pertanian dan budi daya perikanan, pendidikan, kesehatan, ketahanan pangan, dan membangun keterampilan bagi masyarakat. Strategi tersebut sudah dilaksanakan dengan baik di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) yang memiliki karakteristik iklim yang sama dengan di Provinsi NTT. Hal ini merupakan tantangan karena pengetahuan petani tentang proyeksi informasi cuaca dan iklim sangat terbatas. Budaya pengetahuan iklim yang meliputi peningkatan sudut pandang pemangku kepentingan merupakan faktor penting sebagai bagian dari perancangan strategi mitigasi dan adaptasi yang memadai (Kuswanto et al. 2021).

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) dalam menghadapi kekeringan pada tahun 2015 melakukan beberapa hal. Pertama, mengadakan operasi waduk kering dengan memprioritaskan air baku di waduk untuk keperluan air minum, irigasi dan

industri. Kedua, sudah menyediakan 761 unit pompa air untuk membantu pasokan air yang tersebar di 11 balai besar wilayah sungai di seluruh Indonesia. Ketiga, pasokan air bersih melalui mobil tanki dan hidran umum pada daerah-daerah yang mengalami krisis air bersih. Bersama BNPB melaksanakan koordinasi dengan sektor yang lainnya yang terkait dalam rangka antisipasi bencana, anomali iklim, serta membuat sumur-sumur yang dilengkapi dengan pompa (Tempo.com 2015). Pada tahun 2017 Kementerian PUPR menghadapi kekeringan di Jawa dan Nusa Tenggara dengan beberapa tindakan. Pertama, melakukan pengeboran melakukan pengeboran air tanah untuk pemenuhan kebutuhan air minum masyarakat sebagai prioritas. Kedua, mengoptimalkan fungsi waduk untuk keperluan irigasi pertanian. Ketiga, membangun waduk maupun embung untuk menambah kapasitas penampungan air waktu musim hujan dan menggunakannya pada musim kemarau maupun kekeringan (Ekonomi.bisnis.com 2017).

Menghadapi kekeringan tahun 2015 dan antisipasi pada tahun-tahun berikutnya, Kementerian Pertanian mengalokasikan dana sebesar Rp2 triliun untuk mengatasi kekeringan. Dana tersebut digunakan untuk membangun embung, sumur dalam, sumur dangkal, dan pompa air. Tahun 2015 Kementerian Pertanian telah memberikan bantuan pompa air lebih dari 20.000 unit ke seluruh Indonesia (Tribunnews.com 2015). Pembuatan embung, sumur dalam, dan sumur dangkal akan terasa manfaatnya dalam waktu sekitar setahun setelah terisi air pada musim hujan dan digunakan untuk musim kemarau. Dalam jangka pendek yang dapat diketahui dampaknya adalah bantuan pompa air untuk lahan sawah yang dekat dengan sumber air dengan kedalaman sekitar 15 meter. Selama musim kemarau diperlukan pompa untuk sumur kedalaman menengah yang mencapai 50–60 meter. Di samping itu bantuan pompa air tidak disertai bantuan pengeboran sumur dan pipa untuk menyalurkan air. Pada tahun 2019 Kementerian Pertanian mengatasi kekeringan dengan memberikan bantuan infrastruktur yang diperlukan bagi daerah-daerah terdampak kekeringan, yaitu (1) pompanisasi dan pipanisasi, (2) pembangunan embung (*long storage*), (3) membangun sumur dangkal (60 meter) di daerah yang mengalami kekeringan, dan (4) petani dianjurkan mengikuti Asuransi Usaha Tani Padi atau AUTP (kompas.com 2019).

Langkah praktis dilakukan oleh Pemerintah Kabupaten Lombok Tengah dan Pemerintah Kabupaten Lombok Timur dalam menghadapi kekeringan tahun 2015, yaitu pemerintah

setempat sudah berusaha menanggulangi dampak iklim melalui: (1) pembuatan embung, (2) mensosialisasikan kalender tanam, (3) menyelenggarakan SLI (Sekolah Lapang Iklim), dilanjutkan dengan (4) implementasi Program SLI yang dilengkapi dengan *input* pupuk dan benih. Di tingkat provinsi (Nusa Tenggara Barat dan Yogyakarta) dilakukan beberapa upaya yaitu (1) menginternalisasikan informasi tentang iklim dan kalender tanam kepada petani, (2) memperkenalkan komoditas dengan harga bibit murah yang bisa ditanam dalam musim kemarau dan memiliki nilai ekonomi tinggi. Misalnya menanam jagung yang buahnya dipanen saat jagung masih kecil (*baby corn*) sementara daunnya bisa dimanfaatkan untuk pakan ternak seperti pengalaman petani di Daerah Istimewa Yogyakarta, (3) menanam rumput (*cane grass*, *elephant grass*) untuk ternak yang kemudian akan bermanfaat untuk penanaman musim berikutnya karena tidak hanya akan mengurangi biaya pupuk tetapi juga akan memperbaiki tekstur tanah, (4) menanggapi permintaan petani ini perlu diacu pembuatan sumur renteng yang diterapkan oleh petani di Daerah Istimewa Yogyakarta, satu sumur bor bisa dimanfaatkan oleh empat sampai enam keluarga petani sehingga biaya pompa tidak terlalu memberatkan pemerintah (Sayaka et al. 2016).

Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Barat bekerja sama dengan *World Food Programme* (WFP) berupaya membantu petani yang terdampak bencana alam termasuk kekeringan. Bantuan kepada petani diberikan melalui program *Food for Assets* (FFA). Program ini berupaya menyiapkan petani dalam menghadapi bencana. Kegiatan yang dilakukan antara lain padat karya memperbaiki ekosistem yang terdegradasi, memperbaiki lahan pertanian termasuk lahan penggembalaan dan perikanan, pemberian uang tunai, *voucher* atau bantuan pangan, dan pelatihan untuk meningkatkan keterampilan petani (Dewanti 2018).

## PENUTUP

Kekeringan di sektor pertanian tidak bisa dihindari tetapi harus dihadapi bersama oleh masyarakat, khususnya petani, dan pemerintah pusat maupun daerah. Kerugian karena kekeringan berdampak pada produksi pangan nasional yang berarti juga kerugian bagi petani maupun masyarakat, yang berarti dapat mengancam ketahanan pangan nasional. Petani harus turut berperan serta dalam penanggulangan kekeringan agar kerugian bisa ditekan dan kembali bangkit seperti sebelum kekeringan terjadi atau bahkan lebih baik lagi.

Untuk berperan serta dalam upaya penanggulangan kekeringan maka petani harus memiliki resiliensi. Pemerintah pusat maupun daerah telah melakukan upaya prediksi kekeringan pertanian maupun penanggulangannya.

Peran serta petani dalam mengatasi kekeringan perlu terus didorong. Resiliensi petani harus dibangun termasuk pengetahuan terhadap perilaku cuaca maupun iklim agar komoditas yang diusahakan bisa optimal walaupun mengalami kekeringan. Petani juga perlu belajar cara memilih varietas atau jenis komoditas yang cocok untuk periode kekeringan seperti varietas berumur pendek, berdaya hasil tinggi dan toleran terhadap kekeringan. Sosialisasi hasil prediksi cuaca dan iklim perlu disebarluaskan kepada petani dan para pemangku kepentingan lainnya agar masyarakat dapat mengambil manfaat secara optimal. Asuransi pertanian, baik untuk tanaman padi maupun sapi/kerbau, harus didorong khususnya di daerah yang sering mengalami kekeringan. Bantuan pemerintah untuk petani yang mengalami kekeringan hendaknya bersifat dinamis dan spesifik antarelokasi. Rehabilitasi dan pemeliharaan daerah hulu sebagai wilayah tangkapan air agar terus diupayakan supaya dampak kekeringan bisa dikurangi.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Staf Ditjen Tanaman Pangan dan Staf Ditjen Hortikultura, Kementerian Pertanian, yang telah bersedia memberikan data yang diperlukan dalam penulisan makalah ini. Kami juga berterima kasih kepada para staf di Dinas Pertanian Provinsi (Jawa Timur dan Nusa Tenggara Barat) atas izin dan fasilitasi yang diberikan sehingga penelitian ini bisa berlangsung dengan baik. Penelitian ini dibiayai melalui DIPA 2016 Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Kementerian Pertanian.

#### DAFTAR PUSTAKA

Ahmad FS, Siregar H, Pasaribu SH. 2019. The impact of el niño on inflation in regional Indonesia: spatial panel approach. *J Ilmu Ekon.* 8(1):51–70.

Ankrah DA, Kwapong NA, Eghan D, Adarkwah F, Boateng-Gyambiby D. 2021. Agricultural insurance access and acceptability: examining the case of smallholder farmers in Ghana. *Agric Food Secur* 10:19. doi: 10.1186/s40066-021-00292-y.

Avia LQ, Sofiati I. 2018. Analysis of el niño and iod phenomenon 2015/2016 and their impact on rainfall variability in Indonesia. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 166 (2018) 012034. doi: 10.1088/1755-1315/166/1/012034.

Boto I, Pandya-Lorch R. 2013. Agricultural resilience in the face of crises and shocks. *Brussels Rural Development Briefings A Series of Meetings on ACP-EU Development Issue.* Brussel (BE). International Food Policy Research Institute.

Case M, Ardiansyah F, Spector E. 2014. Climate change in Indonesia implications for humans and nature. *Gland (CH): World Wild Fund.*

Dellal I, McCarl BA. 2010. The economic impacts of drought on agriculture: the case of Turkey. In López-Francos a economics of drought and drought preparedness in a climate change context. *Second International Conference on Drought Management, Economics of Drought and Drought Preparedness in a Climate Change Context, 2010 March 4-6, Istanbul, Turkey.* Zaragoza (ES): CIHEAM, FAO, ICARDA, GDAR, CEIGRAM, MARM. p. 169–174.

Dewanti E. 2018. Peranan World Food Programme (WFP) melalui Program Food for Assets (FFA) dalam upaya mengurangi potensi rawan pangan di Indonesia (studi kasus: Nusa Tenggara Barat). *J Glob Polit Stud.* 2(2):101–132.

[DFID] Department for International Development. 2012. Defining disaster resilience: a DFID approach paper. UKAID [Internet]. [cited 2021 Nov 18]. Available from: [www.dfid.gov.uk/Documents/publications1/hum-emer-resp-rev-uk-gvmt-resp.pdf?epslanguage=en](http://www.dfid.gov.uk/Documents/publications1/hum-emer-resp-rev-uk-gvmt-resp.pdf?epslanguage=en).

Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. 2016. Laporan perkembangan serangan OPT, banjir dan kekeringan [Internet]. Jakarta (ID): Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Kementerian Pertanian; [diunduh 2022 Apr 18]. Tersedia dari: [https://tanamanpangan.pertanian.go.id/assets/front/uploads/document/Narasi%20lap%20new%20\(Di r\)%20-28%20Des.pdf](https://tanamanpangan.pertanian.go.id/assets/front/uploads/document/Narasi%20lap%20new%20(Di r)%20-28%20Des.pdf).

Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. 2019. Laporan serangan OPT dan DPI periode 19 Juli 2019 [Internet]. Jakarta (ID): Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Kementerian Pertanian; [diunduh 2022 Apr 19]. Tersedia dari: <https://tanamanpangan.pertanian.go.id/assets/front/uploads/document/LA PWEB%2019%20Juli%202019.pdf>.

Direktur Jenderal Peraturan Perundang-Undangan. 2018. Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 39/Permentan/Hm.130/8/2018 tentang Sistem Peringatan Dini dan Penanganan Dampak Perubahan Iklim Pada Sektor Pertanian. Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian.

Dodon. 2013. Indikator dan perilaku kesiapsiagaan masyarakat di permukiman padat penduduk dalam

- antisipasi berbagai fase bencana banjir. *J Perenc Wil Kota*. 24(2):125–140.
- Ekonomi.bisnis.com. 2017. Begini upaya pemerintah antisipasi dampak kekeringan berdasarkan data Badan Nasional [Internet]. *Ekonomi Bisnis*. Jakarta (ID): Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Kementerian Pertanian; [diunduh 2021 Nov 18]. Tersedia dari: <https://ekonomi.bisnis.com/read/20170919/45/691188/begini-upaya-pemerintah-antisipasi-dampak-kekeringan>.
- Fan S, Pandya-Lorch R, Yosef S (Eds). 2014. Resilience for food and nutrition security. International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington DC. doi: 10.2499/9780896296787.
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 2015. Impact of natural hazards and disasters on agriculture and food and nutrition security a call for action to build resilient livelihoods. A Brochure prepared for World Conference on Disaster Risk Reduction in Sendai, Japan, March 2015. Rome (IT): Food and Agriculture Organization
- Ferris R. 2014. Organic farming more drought resistant: report [Internet]. [cited 2021 Nov 18]. Available from: [www.cnbc.com/2014/12/09/drought-resistant-report.html](http://www.cnbc.com/2014/12/09/drought-resistant-report.html).
- [FSIN] Food Security Information Network. 2014. Resilience measurement principles. Technical Series 1. Rome (IT): World Food Programme. 31p.
- [ICEL] Indonesian Center for Environmental Law. 2019. Upaya pemerintah dalam penanggulangan degradasi lahan dan kekeringan di Indonesia [Internet]. [diunduh 2021 Nov 18]. Tersedia dari: <https://icel.or.id/isu/kehutanan-lahan/upaya-pemerintah-dalam-penanggulangan-degradasi-lahan-dan-kekeringan-di-indonesia/>.
- Karuniasa M, Pambudi PA. 2022. The analysis of the el niño phenomenon in the East Nusa Tenggara Province, Indonesia. *J Water L Dev*. 52(I–III):180–185. doi: 10.24425/jwld.2022.140388.
- [Kemen LH] Kementerian Lingkungan Hidup. 2014. Upaya Praktis adaptasi perubahan iklim. Edisi Ketiga. Jakarta (ID): Kementerian Lingkungan Hidup. 24 halaman.
- [Kementan] Kementerian Pertanian. 2007. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 50/Permentan/OT.140/6/2007 tentang Pedoman Penanggulangan Dampak Bencana di Bidang Pertanian. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian.
- Kim W, Iizumi T, Nishimori M. 2019. Global patterns of crop production losses associated with droughts from 1983 to 2009. *J Appl Meteorol Climatol*. 58:1233–1244. doi: 10.1175/JAMC-D-18-0174.1.
- Kompas.com. 2015. Cerita perjuangan petani untuk bertahan hidup dari kekeringan [Internet]. [diunduh 2015 Des 2]. Tersedia dari: <http://nasional.kompas.com/read/2015/08/19/21435261/Cerita.Perjuangan.Petani.untuk.Bertahan.Hidup.dari.Kekeringan>.
- Kompas.com. 2019. Kementan: 4 Upaya ini bisa atasi kekeringan akibat kemarau panjang [Internet]. [diunduh 2015 Nov 18]. Tersedia dari: <https://money.kompas.com/read/2019/08/03/091026626/kementan-4-upaya-ini-bisa-atasi-kekeringan-akibat-kemarau-panjang>.
- Kuswanto H, Puspa AW, Ahmad IS, Hibatullah F. 2021. Drought analysis in East Nusa Tenggara (Indonesia) using regional frequency analysis. *Sci World J*, Article ID 6626102, p 1. doi: 10.1155/2021/6626102.
- Lassa JA. 2012. Emerging 'Agricultural Involution' in Indonesia: impact of natural hazards and climate extremes on agricultural crops and food system. In Sawada, Y. and S. Oum (eds.), *Economic and Welfare Impacts of Disasters in East Asia and Policy Responses*. ERIA Research Project Report 2011-8, Jakarta (ID): ERIA. p. 601–640.
- Matlou R, Bahta YT, Owusu-Sekyere E, Jordaan H. 2021. Impact of agricultural drought resilience on the welfare of smallholder livestock farming households in the Northern Cape Province of South Africa. *Land*. 10(6):562. doi: 10.3390/land10060562.
- Measey M. 2010. Indonesia: a vulnerable country in the face of climate change. *Glob Major J* 1(1):31–45.
- Mursidi A, Sari DAP. 2017. Management of drought disaster in Indonesia. *J Terapan Manajin Bisnis* 3(2):165-171.
- Naylor R, Falcon W, Wada N, Rochberg D. 2001. Using el niño–southern oscillation climate data to improve food policy planning in Indonesia. *Bull Indones Econ Stud*. 38(1): 75–91.
- Nurdiati S, Sopaheluwakan A, Septiawan P. 2021. Spatial and temporal analysis of el niño impact on land and forest fire in Kalimantan and Sumatra. *Agromet*. 35(1):1–10.
- Orimoloye IR. 2022. Agricultural drought and its potential impacts: enabling decision-support for food security in vulnerable regions. *Front Sustain Food Syst*. doi: doi.org/10.3389/fsufs.2022. 83882.
- Pikiran Rakyat Online. 2009. Petani perlu tanaman tahan kering dan garam [Internet]. [diunduh 2021 Nov 18]. Tersedia dari: [www.pikiran-rakyat.com/nasional/2009/08/06/94556/petani-perlu-tanaman-tahan-kering-dan-garam](http://www.pikiran-rakyat.com/nasional/2009/08/06/94556/petani-perlu-tanaman-tahan-kering-dan-garam).
- Pratiwi EPA, Ramadhani EL, Nurrochmad F, Legono D. 2020. The impacts of flood and drought on food security in Central Java. *J Civ Eng Forum*. 6(1):69–78. doi: 10.22146/jcef.51782.
- Purnama DR, Zulistyawan KA, Christian B, Veanti DPO. 2018. Dampak terjadinya el niño/la nina terhadap intensitas, masa hidup dan frekuensi siklon. *JMKG*. 5(2):10–21.
- [Puslitbang SDA] Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air. 2014. Naskah ilmiah analisis kekeringan untuk pengelolaan sumber daya air. Konsep output Kegiatan

- Penelitian Prakiraan dan Pengendalian Kekeringan serta Pengembangan Peta Risiko Banjir dan Kekeringan. Bandung (ID): Badan Penelitian dan Pengembangan, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 48p.
- Puspitasari L. 2017. Analisis tingkat rawan kekeringan lahan pertanian menggunakan sistem informasi geografi di Kabupaten Bantul Tahun 2016 [Skripsi]. [Surakarta (ID)]: Universitas Muhammadiyah.
- Rahayu SP. 2011. Penyebab kekeringan dan upaya penanggulangannya. MMDC (Muhammadiyah Disaster Management Center) [Internet]. [diunduh 2021 Nov 18]. Tersedia dari: <http://www.mdmc.or.id/petabencana/index.php/potensi-dan-analisa/45-penyebab-kekeringan-dan-upaya-penanggulangannya>.
- Rahman F, Sukmono A, Yuwono BD. 2017. Analisis kekeringan pada lahan pertanian menggunakan metode NDDI dan Perka BNPB Nomor 02 Tahun 2012 (studi kasus: Kabupaten Kendal tahun 2015). *J Geod Undip*. 6(4):274–284.
- Reliefweb.int. 2019. Indonesia living with drought [Internet]. [cited 2022 Apr 2]. Available from: <https://reliefweb.int/report/indonesia/living-drought>.
- Rockstrom J. 2000. Water resources management in smallholder € farms in Eastern and Southern Africa: an overview. *Physics and Chemistry of the Earth, Part B: Hydrology, J Ocean Atmos*. 25(3): 279–288.
- Rockstrom J. 2003. Resilience building and water demand management for drought mitigation. *Phys Chem Earth*. 28:869–877. doi: 10.1016/j.pce.2003.08.009
- Rojas O, Li Y, Cumani R. 2014. Understanding the drought impact of El Niño on the global agricultural areas: An assessment using FAO's Agricultural Stress Index (ASI). Rome (ID): Food and Agriculture Organization of the United Nations. 39p.
- Roswintarti O, Sofan P, Anggraini N. 2011. Monitoring of drought-vulnerable area in Java Island, Indonesia using satellite remote-sensing data. *J Penginderaan Jauh*. 8:21–34.
- Salafsky N. 1994. Drought in the rain forest: Effects of the 1991 el niño-southern oscillation event on a rural economy in West Kalimantan, Indonesia. *Clim Change*. 27:373–396.
- Sayaka B, Sudaryanto T, Wahida, Wahyuni S, Askin A. 2016. Kajian daya tahan sektor pertanian terhadap gangguan faktor eksternal dan kebijakan yang diperlukan. Laporan Teknis. [Bogor (ID)]: Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian.
- Sekretariat Negara RI. 2007. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. Jakarta (ID): Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Shofiyati R, Takeuchi W, Sofan P, Darmawan S, Awaluddin, Supriatna W. 2014. Indonesian drought monitoring from space. A report of SAFE activity: Assessment of drought impact on rice production in Indonesia by satellite remote sensing and dissemination with web-GIS. *IOP Conf Series: Earth and Environmental Science* 20 (2014) 012048. doi: 10.1088/1755-1315/20/1/012048.
- Subagyono K. 2013. Dampak Erupsi Gunung Merapi terhadap Sumberdaya Air. Merapi, hal. 1-12. Dalam Sumarno, K. Subagyono, dan Sjahrul Bustaman (Editors). *Pengembangan Pertanian Berbasis Inovasi di Wilayah Bencana Erupsi Gunung*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. 372 hal.
- Suhartini, Nugraha Y, Rumanti IA, Ocampo LA. 2013. Farmers in Indonesia cope with recurring drought. *CURE Matters*. 3(1):2–3.
- Sumiarni E, Runtunuwu E, Las I. 2011. Upaya sektor pertanian dalam menghadapi perubahan iklim. *J Litbang Pertan*. 30(1):1–7.
- Suryanto, Gravitiani E, Daerobi A, Susilowati F. 2020. Crop insurance as farmers adaptation for climate change risk on agriculture in Surakarta residency-Indonesia. *Int J Trade Glob Mark*. 13(2):251–261.
- Syaukat Y, Falatehan AF, Nasrullah N, Hardjanto A. 2019. Drought mitigation strategy of farmers in South of West Java. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 363 (2019) 012017. doi: 10.1088/1755-1315/363/1/012017.
- Tempo.com. 2015. Kekeringan mengancam, begini cara pemerintah mengatasinya [Internet]. [diunduh 2021 Nov 18]. Tersedia dari: <https://nasional.tempo.co/read/687343/kekeringan-mengancam-begini-cara-pemerintah-mengatasinya/full&view=ok>.
- Tendall, DM, Joerin J, Kopainsky J, Edwards P, Shreck A, Le QB, Kruetti P, Grant M, Six J. 2015. Food System resilience: defining the concept. *Global food security*. 6(15):17–23.
- Tribunnews.com. 2015. Dua triliun, dana yang disiapkan kementan atasi kekeringan [Internet]. [diunduh 2021 Nov 18]. Tersedia dari: <http://www.tribunnews.com/kementan/2015/07/31/dua-triliun-dana-yang-disiapkan-kementan-atasi-kekeringan>.
- Vyas S, Dalhaus T, Kropff M, Aggarwal P, Meuwissen MPM. 2021. Mapping global research on agricultural insurance. *Environmental Research Letter* 16 (2021) 103003. doi: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac263d>.
- Vogt JV, Naumann G, Masante D, Spinoni J, Cammalleri C, Erian W, Pischke F, Pulwarty R, Barbosa P. 2018. Drought risk assessment and management. A Conceptual Framework. JRC Technical Report. EUR 29464 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018. ISBN 978-92-79-97469-4, doi: 10.2760/057223, JRC113937. 64p.
- [WFP-BKP-LAPAN] World Food Programme-Badan Ketahanan Pangan-Woeld Food Programme. 2015. Fokus utama: dampak kekeringan akibat El Niño.

- Bul Pemantau Ketahan Pangan Indones [Internet]. [diunduh 2021 Nov 21]. 1:1-20.
- [WFP-BKP-LAPAN] World Food Programme-Badan Ketahanan Pangan-Woeld Food Progranne. 2016. Fokus utama: dampak El Niño. Bul Pemantauan Ketahan Pangan Indones [internet]. [diunduh 2021 Nov 21]. 2:1-22.
- Widiyatmoko W, Sudibyakto, Nurjani E. 2017. Analisis kerentanan tanaman terhadap ancaman kekeringan pertanian menggunakan Pendekatan Multi-Temporal di DAS Progo Hulu. Geomedia. 15(2):135–147.