

THEORITICAL REVIEW OF THE EFFECT OF CHANGES IN RAINFALL PATTERNS IN RELATION TO SHALLOT FARMING INSURANCE

Agung Prabowo^{1*}, Sukono², Mustafa Mamat³

¹Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia

²Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran, Bandung, Indonesia

³Fakulti Informatik dan Komputeran, Universiti Sultan Zainal Abidin, Terengganu, Malaysia

e-mail:

agung.prabowo@unsoed.ac.id

Abstract: Businesses in the agricultural sector such as rice, corn, onions, tobacco, cocoa and others have a risk of loss in the form of decreased production results that result in a decrease in farmers' incomes. The risk of such losses can be caused by various factors including rainfall, temperature, wind speed and air humidity which are all elements forming climate / weather. This research aims to present the flow of research on agricultural business insurance modeling, especially onions related to extreme wet and dry conditions due to weather anomalies. The research conducted focuses on literature studies related to the extreme wet and dry conditions. In conclusion, based on library research conducted, onion plants can still grow both in normal rainfall, and when rainfall is abnormal (dry or wet conditions), then planting onions has a chance to fail. This provides an opportunity for insurance companies to develop Bawang Merah Farmer Business Insurance (AUTBM) in both conditions.

Keywords: insurance, extreme rainfall, extreme drought, quality, production.

TINJAUAN TEORITIS PENGARUH PERUBAHAN POLA CURAH HUJAN DALAM KAITANNYA DENGAN ASURANSI USAHA TANI BAWANG MERAH

Abstrak: Usaha pada sektor pertanian seperti padi, jagung, bawang merah, tembakau, kakao dan lain-lain memiliki risiko kerugian berupa penurunan hasil produksi yang berakibat pada penurunan pendapatan petani. Risiko kerugian tersebut dapat disebabkan oleh berbagai faktor di antaranya curah hujan, suhu, kecepatan angin dan kelembaban udara yang semuanya merupakan unsur-unsur pembentuk iklim/cuaca. Penelitian ini bertujuan menyajikan alur riset pemodelan asuransi usaha tani khususnya bawang merah terkait dengan kondisi ekstrim basah dan kering akibat anomali cuaca. Penelitian yang dilakukan berfokus pada studi pustaka terkait dengan kondisi ekstrim basah dan kering tersebut. Sebagai kesimpulan, berdasarkan riset pustaka yang dilakukan, tanaman bawang merah tetap dapat tumbuh baik pada curah hujan normal, dan pada saat curah hujan tidak normal (kondisi kering atau basah), maka menanam bawang merah mempunyai peluang untuk gagal. Hal ini memberikan kesempatan pada perusahaan asuransi untuk mengembangkan Asuransi Usaha Tani Bawang Merah (AUTBM) pada kedua kondisi tersebut.

Kata Kunci: asuransi, curah hujan ekstrim, kekeringan ekstrim, kualitas, produksi.

PENDAHULUAN

Di Indonesia, menurut Aldrin, Budiman dan Karmini (2011), faktor utama untuk perubahan iklim adalah suhu dan curah hujan. Indikasi perubahan iklim dapat dimodelkan dengan analisis deret waktu yang memberikan informasi kecenderungan perubahan, analisis siklus dan pergeseran di sekitar rata-rata dalam jangka panjang. Pergeseran bulan tanam dan lamanya masing-masing musim menandakan adanya perubahan iklim. Penggunaan analisis deret waktu sejalan dengan perubahan iklim menyebabkan terjadinya perubahan pola hujan, panjang musim hujan, pergeseran awal musim hujan, dan meningkatnya kejadian iklim ekstrim.

Usaha pada sektor pertanian seperti padi, bawang merah, tembakau, kakao dan lain-lain memiliki risiko kerugian berupa penurunan hasil produksi yang berakibat pada penurunan pendapatan petani (Prabowo *et al.*, 2019a). Risiko kerugian tersebut dapat disebabkan oleh berbagai faktor di antaranya curah hujan, suhu, kecepatan angin dan kelembaban udara yang semuanya merupakan unsur-unsur pembentuk iklim/cuaca.

Bawang merah merupakan salah satu komoditas pertanian yang dalam pertumbuhannya memiliki risiko kerugian akibat pengaruh berbagai faktor, antara lain curah hujan dan perubahan curah hujan. Selain itu, terdapat faktor-faktor non-iklim/cuaca yang diduga mempengaruhi produksi bawang merah. Faktor-faktor tersebut antara lain tenaga kerja, modal, bibit, pupuk, pestisida, ketepatan waktu tanam, varietas dan luas lahan tanam.

Berbagai penelitian telah dilakukan terkait pengaruh berbagai faktor terhadap produksi bawang merah. Varietas bawang merah menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi produksi bawang merah. Kartinaty *et al.* (2018) meneliti lima varietas unggul bawang merah. Varietas Bima dan Katumi menghasilkan produksi tertinggi yaitu 9,37 dan 9,09 ton per hektar di Kalimantan Barat. Produksi minimal dari kelima varietas tersebut adalah 6,11 ton per hektar.

Rijal *et al.* (2016) menggunakan model Cobb-Douglas dalam penelitiannya tentang variabel-variabel yang menentukan produksi bawang merah. Menurut Rijal *et al.* (2016), faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap produksi bawang merah adalah luas lahan, modal, bibit dan pupuk, sedangkan tenaga kerja tidak berpengaruh. Arisyanto *et al.* (2019) juga menggunakan model Cobb-Douglas dan sampai pada kesimpulan bahwa luas lahan, benih, pupuk berpengaruh signifikan sedangkan obat dan tenaga kerja tidak berpengaruh pada produksi bawang merah. Meskipun tidak menggunakan curah hujan sebagai salah satu variabel penentu, kedua penelitian tersebut memberikan beberapa kesimpulan yang sama.

Selanjutnya, Sinaga dan Nurcahyaningtyas (2013) menggunakan regresi linier berganda dan menyimpulkan bahwa luas lahan, jumlah benih, dan tenaga kerja berpengaruh signifikan pada produksi bawang merah, sedangkan pestisida tidak memberikan pengaruh. Elfia (2015) menggunakan rumus Isak dan Michael dengan pemilihan sampel secara *purposive sampling* menyimpulkan luas lahan, tenaga kerja, pupuk dan harga berpengaruh pada produksi bawang merah.

Penelitian Yanuar (2018) dikerjakan dengan korelasi Pearson (*product moment*) memberikan kesimpulan bahwa curah hujan mempunyai hubungan positif dengan produksi bawang merah. Penelitiannya dilakukan di Kecamatan Larangan, Brebes. Muhimmatunnisa (2018) dalam hasil penelitiannya menyimpulkan bahwa produksi bawang merah di Brebes dipengaruhi secara bersama-sama oleh luas lahan, curah hujan dan tenaga kerja sebesar 90,11%. Sisanya dipengaruhi variabel lain. Namun, secara parsial produksi bawang merah di Brebes hanya dipengaruhi oleh luas lahan dan tenaga kerja. Curah hujan tidak berpengaruh secara parsial karena terdapat metode (inovasi) baru dengan *rain shelter* (sungkup/tudung plastik) yang dapat menekan pengaruh curah hujan.

Masih di wilayah Brebes, berdasarkan hasil penelitian yang berbeda produksi bawang merah dipengaruhi bibit dan iklim (Widyantara dan Yasa, 2013). Di tempat lain di Pulau Jawa dipengaruhi oleh penggunaan teknologi. Penelitian Agung (2005) menunjukkan bahwa produksi bawang merah dengan pengairan tadah hujan dipengaruhi bibit, pupuk dan obat-obatan (pestisida). Yanuar (2018) menggunakan faktor-faktor seperti bibit, iklim, pestisida, dan tiga faktor yang terkait petani bawang merah yaitu pengalaman, pendidikan formal dan umur untuk mengetahui pengaruhnya terhadap produksi

bawang merah. Sebagai kesimpulan, iklim sangat berpengaruh, menanam pada musim hujan menghadapi risiko lebih kecil dibanding musim kemarau. Namun, petani menjadi lebih tertantang.

Salah satu faktor iklim adalah curah hujan. Menurut Falco *et al.* (2010), sejumlah tanaman berkorelasi positif dengan curah hujan secara langsung. Estiningtyas dan Syakir (2017) menyatakan iklim bersifat sangat dinamis dan kompleks sehingga yang dapat dilakukan petani adalah menyesuaikan pola tanam dengan iklim setempat.

Keberhasilan budidaya bawang merah tergantung pada kondisi iklim yang sifatnya dinamis dan sulit dikendalikan. Penelitian-penelitian tentang pengaruh curah hujan terhadap produksi bawang merah memberikan hasil bahwa curah hujan tidak berpengaruh secara signifikan (Muhimmatunnisa, 2018). Hal ini disebabkan petani mensiasatinya dengan pola tanam menggunakan tudung plastik (*rain shelter*).

Dalam jangka panjang, iklim mengalami perubahan. Indikator iklim seperti suhu dan curah hujan mengalami perubahan akibat pemanasan global. Pemanasan global ini menciptakan perubahan curah hujan menjadi lebih lebat. Produksi bawang merah sangat dipengaruhi iklim setempat dan sangat peka terhadap hujan dan kekeringan (Widyantara dan Yasa, 2013). Sholikin dan Haryono (2019) mencatat adanya penurunan luas lahan tanam bawang merah di Jawa Timur antara tahun 2012-2016 sebesar 18%, dari 9,98 menjadi 8,43 ribu hektar. Pemanasan global menghasilkan curah hujan lebih besar dibanding biasanya. Namun, intensitas curah hujan dan banyaknya hari hujan tidak berpengaruh pada banyaknya produksi barang. Sedangkan jumlah bulan kering mempunyai pengaruh signifikan.

Menurut Solikhin dan Haryono (2019), intensitas curah hujan dan banyaknya hari/bulan hujan tidak berpengaruh terhadap produktivitas bawang merah di Badas, Sukomoro dan Junrejo. Hal ini ditandai dengan korelasi negatif antara bulan hujan dengan produksi, yaitu peningkatan curah hujan atau bulan hujan menyebabkan penurunan produktivitas. Curah hujan tinggi menyebabkan unsur nitrogen, kalium dan sulfur mengalami penyucian. Sedangkan jumlah bulan kering berkorelasi positif, yaitu penambahan jumlah bulan kering dapat meningkatkan produktivitas bawang merah. Namun, bawang merah merupakan tanaman yang tidak tahan terhadap kekeringan (Sholikin dan Haryono, 2019).

Secara garis besar, penelitian-penelitian di atas bersepakat bahwa produksi bawang merah justru lebih dipengaruhi oleh jumlah bulan kering. Curah hujan normal tidak berdampak signifikan terhadap produksi bawang merah. Penelitian tentang curah hujan yang telah dilakukan sebatas pada curah hujan normal. Penelitian-penelitian yang telah dilakukan memberikan kesimpulan bahwa curah hujan normal tidak berpengaruh pada volume produksi bawang merah. Pengaruh penurunan volume produksi justru ditemukan sebagai akibat dari banyaknya bulan kering.

Sejauh ini, penelitian-penelitian yang telah dilakukan tidak menyentuh aspek kualitas. Bagaimana pengaruh curah hujan ekstrim dan kekeringan ekstrim terhadap volume produksi dan kualitas bawang merah yang dihasilkan.

Dengan adanya pemanasan global, maka kemungkinan terjadi curah hujan ekstrim dan kekeringan ekstrim cukup terbuka. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian baik terhadap curah hujan ekstrim dan kekeringan ekstrim untuk melihat pengaruhnya terhadap volume produksi dan kualitas bawang merah.

Penelitian Zamaniah *et al.* (2018) di Kabupaten Probolinggo menyimpulkan adanya pengaruh yang signifikan dari curah hujan ekstrim pada penurunan volume produksi bawang merah. Bagaimana dengan kekeringan yang bersifat ekstrim? Penelitian ini dilakukan dengan tujuan menemukan pengaruh curah hujan ekstrim dan kekeringan ekstrim pada produksi bawang merah, dengan mengambil sampel penelitian para petani bawang merah di Kabupaten Brebes, Propinsi Jawa Tengah.

Kajian pustaka dalam penelitian ini bertujuan menyajikan alur riset pemodelan asuransi usaha tani khususnya padi dan bawang merah terkait dengan kondisi ekstrim basah dan kering akibat anomali cuaca. Sedangkan dalam penelitian lanjutan akan dianalisis pengaruh perubahan pola curah hujan ekstrim dan pola kekeringan ekstrim pada volume produksi dan kualitas bawang merah. Penurunan volume jelas akan mengurangi pendapatan petani bawang merah. Selanjutnya, penurunan kualitas akan menyebabkan harga bawang merah cenderung turun sehingga pendapatan petani juga menurun.

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dikerjakan sebagai kolaborasi dari tiga peneliti pada tiga institusi yang berbeda. Lokasi utama penelitian adalah di Jurusan Matematika FMIPA Unsoed. Selanjutnya, hasil riset dimintakan saran dan perbaikan dari kedua penulis lainnya. Saran yang diberikan digunakan untuk memperbaiki artikel khususnya dari aspek isi. Sedangkan terkait dengan waktu, penelitian ini dilakukan dalam periode waktu Agustus 2021 sampai dengan Maret 2022.

Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini berupa studi pustaka sehingga jenis-jenis referensi yang digunakan adalah buku dan artikel pada jurnal dan prosiding, sebagaimana yang tersedia pada bagian Referensi dari artikel ini. Jenis referensi lainnya adalah tesis dan artikel dari suatu *website*.

Penelitian ini menggunakan data sekunder dengan data dan sumber data diperoleh dari referensi-referensi yang digunakan. Data-data yang digunakan dipilih setelah melalui tahap saling koreksi dengan sumber-sumber data lainnya, sehingga ketepatan data dapat diandalkan.

Metode Analisis Data

Penelitian ini dikerjakan sebagai studi pustaka atas berbagai artikel pada jurnal dan prosiding, tesis serta beberapa buku. Penelitian ini menelusuri riset-riset terkini seputar asuransi pertanian, budi daya bawang merah, dan pengaruh curah hujan pada tanaman.

Penelitian dimulai dengan pendokumentasian sumber-sumber rujukan berupa buku-buku dan artikel pada jurnal atau prosiding. Pemilihan sumber rujukan berdasarkan pada kesamaan tema dan selanjutnya dilakukan analisis isi referensi secara terstruktur dan sistematis untuk menggali dan menemukan informasi penting dan relevan terkait dengan tema penelitian ini.

Kajian pustaka dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai budi daya bawang merah, usaha tani bawang merah yang telah dilakukan di Brebes (Jawa Tengah) dan Bangli (Bali), tinjauan tentang curah hujan ekstrim dan tahapan penelitian tentang AUTBM.

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai perubahan pola curah hujan ekstrim dan kekeringan ekstrim menjadi sangat penting karena frekuensi terjadinya hujan dan kekeringan ekstrim diprediksi akan semakin sering terjadi, seiring dengan terus berlangsungnya pemanasan global. Kesadaran terhadap perubahan iklim ini menyebabkan perlunya para petani bawang merah untuk melindungi kelangsungan produksinya dengan mengikui Asuransi Usaha Tani Bawang Merah (AUTBM) atau petani padi mengikuti Asuransi Usaha Tani Padi (AUTP) (Prabowo *et al.* 2019b; Prasetyo *et al.* 2020).

Budi Daya Bawang Merah

Bawang merah (*Allium cepa L. Aggregatum*) dapat dibudidayakan dengan cara vegetatif dan generatif (Sumanaratne *et al.*, 2002; Jasmi *et al.*, 2013). Budidaya vegetatif dilakukan dengan menggunakan umbi. Cara vegetatif ini mempunyai beberapa kelemahan yaitu kebutuhan umbi yang besar sekitar 1 – 1,5 ton per hektar, lebih rentan tertular penyakit (virus), biaya transportasi tinggi, memerlukan gudang atau tempat penyim-panan yang khusus (karena volume yang besar) dan produktivitasnya rendah (Sumanaratne *et al.*, 2002).

Semakin tinggi dan semakin banyak jumlah daun, maka semakin banyak umbi yang dihasilkan karena kemampuan daun dalam menerima caaya matahari untuk proses fotosintesis lebih tinggi (Prasetyo *et al.*, 2020). Besarnya ukuran umbi mengindikasikan cadangan makanan yang terkandung di dalam umbi semakin besar sehingga menghasilkan umbi bawang merah dengan bobot yang semakin tinggi (Prasetyo *et al.*, 2020).

Budidaya dengan umbi berpotensi mudah terkena terkena layu (busuk) umbi dan terjadi penurunan kualitas akibat penanaman dari generasi ke generasi sehingga produksi akan menurun.

Penggunaan umbi secara terus-menerus antar generasi menyebabkan kecilnya peluang perbaikan sifat/kualitas sehingga produksi bawang merah di Indonesia cenderung menurun dibanding Thailand, Filipina, Cina, Vietnam dan Singapura. Namun, petani lebih senang menanam dengan umbi karena penanamannya yang lebih mudah dan masa panen lebih cepat (53-60 hari).

Cara kedua adalah budidaya secara vegetatif dengan menggunakan biji. Cara ini mempunyai beberapa keuntungan yaitu kebutuhan biji sangat sedikit (3 – 7,5 kg), biaya penyediaan murah, penyimpanan benih lebih mudah dan tidak perlu ruang besar, ukuran biji jauh lebih kecil dibanding umbi, umur simpan benih lama, dapat ditanam kapan saja saat dibutuhkan, mudah dan murah dalam distribusi, dan produktivitas tinggi (Permadi, 1995). Budidaya dengan cara generatif perlu waktu 121 hari dan diperlukan biaya pembibitan (Suwandi dan Hilman, 1995). Kendala lain adalah jumlah tangkai yang relatif lebih sedikit sehingga pembentukan bibitnya juga sedikit.

Perbedaan produksi setiap varietas/kultivar bawang merah tidak hanya tergantung pada sifat, namun juga pada warna, kepadatan, rasa, aroma dan bentuk. Bawang merah dengan warna merah, umbi padat, rasa pedas, aroma wangi jika digoreng dan bentuknya lonjong lebih disukai (Balitsa, 2018).

Bawang merah umumnya berbunga di dataran tinggi, namun juga dapat berbunga di dataran rendah (Jasmi *et al.*, 2013). Satdjadipura (1990) menyatakan bahwa bawang merah berbunga setelah beberapa hari pada suhu rendah 5-10 C.

Curah hujan dan hari hujan yang tinggi kurang cocok bagi pertumbuhan dan perkembangan bawang merah (Prasetyo *et al.*, 2020). Kondisi lingkungan yang dibutuhkan bawang merah varietas Bima Brebes adalah curah hujan 300-2500 mm/tahun dengan ketinggian tempat 0-900 mdpl (Fajriyah, 2017) dengan struktur remah, tanah lempung berpasir, dan pH 5,8-7 (Rukmana, 1994).

Usaha Tani Bawang Merah di Kabupaten Brebes

Produksi bawang merah di Indonesia tergolong rendah dengan rata-rata 10 ton per hektar (Badan Pusat Statistik, 2018) dari potensinya 15 ton per hektar (Baswariati dkk., 2014). Produksi bawang merah tahun 2010 secara nasional adalah 1.048.934 ton sedangkan kebutuhan adalah 1.149.773 ton sehingga pemerintah perlu melakukan impor bawang merah (Badan Pusat Statistik, 2011). Impor bawang merah mencapai 150.000 ton pada tahun 2011, naik 3 kali lipat dibanding impor 2010. Impor bawang merah didatangkan dari Cina, India dan Taiwan (Widyantara *et al.*, 2013).

Tiga daerah terbesar sebagai penghasil bawang merah di Indonesia adalah Maluku, Papua Barat dan Jawa Tengah, berturut-turut 867, 680 dan 421 ton dengan luas areal tanam keseluruhan 93.667.000 ha (Badan Pusat Statistik, 2011). Pada tahun 2001, Jawa Tengah masih menjadi penghasil bawang merah terbesar di Indonesia. Salah satu sentra produksi bawang merah di Jawa Tengah adalah Kabupaten Brebes.

Kabupaten Brebes berada di bagian paling utara dengan luas 1.662,96 km². Curah hujan rata-rata di Brebes adalah 18,94 mm per bulan. Kondisi ini menjadikan Brebes memiliki potensi untuk perkebunan, perikanan, peternakan dan pertanian, khususnya bawang merah.

Bawang merah merupakan tanaman hortikultura andalan Kabupaten Brebes. Dari total 17 kecamatan, terdapat 13 kecamatan di Kabupaten Brebes yang menjadi sentra pertanian bawang merah dengan luas lahan tanam 20.000 – 29.000 ha (Badan Pusat Statistik, 2017). Ketiga belas kecamatan tersebut adalah Brebes, Bulakamba, Jatibarang, Larangan, Kersana, Tanjung, Banjarharjo, Ketanggungan, Losari, Wanasari, Songgom, Tonjong, Bantarkawung (Badan Pusat Statistik, 2017).

Usaha Tani Bawang Merah di Kabupaten Bangli

Desa Buahon, Kintamani, Bangli dengan ketinggian 1000-1500 mdpl merupakan salah satu sentra produksi bawang merah di Propinsi Bali. Petani di Desa Buahon dapat memanen dua kali, yaitu periode musim tanam November – April dan Mei – Oktober. Petani bawang merah di Kintamani memanen 5,88 ton/ha pada musim hujan (panen bulan Maret) dan memanen hampir 3 kali lipat pada musim kemarau (panen Juli) yaitu sebesar 13,41 ton/ha. Jumlah bibit yang ditanam tidak berbeda jauh yaitu 7,65 dan 7,67 kuintal/hektar. Biaya obat berturut-turut Rp 1.830.306,27/ha dan Rp 1.783.437,04/ha.

Tingkat risiko yang dihadapi berbeda yaitu 2,176 dan 3,629. Petani mengalami risiko lebih besar pada musim kemarau, namun menanam rata-rata 0,25 ha pada musim hujan dan 0,29 ha pada musim kemarau. Meski risiko gagal lebih besar pada musim kemarau (Sukono *et al.*, 2020), namun petani berani menanam lebih luas. Pendapatan bersih yang diterima pada musim hujan (panen Maret) adalah Rp 11.557.860,39 per ha dan pada musim kemarau (panen Juli) adalah Rp 61.571.696,07 per ha. Usaha tani dengan risiko yang lebih besar menyimpan pendapatan yang lebih besar. Tentu saja ada pengecualian (anomali) dimana seorang petani memperoleh pendapatan lebih kecil saat musim kemarau dibanding musim hujan (Rp 23.752.445,66 dan Rp 20.562.804,88). Perhatikan bahwa petani ini memperoleh pendapatan dua kali lipat pada musim hujan dibanding petani lain.

Curah Hujan Ekstrim

Iklim adalah suatu perubahan atau pengaruh rata-rata dari cahaya, kelembaban udara, suhu, tekanan udara, dan gerakan udara. Jika keadaannya diamati dari hari ke hari disebut cuaca. Dapat dikatakan bahwa iklim adalah rata-rata cuaca pada suatu wilayah yang luas dalam waktu yang lama (misalnya 30 tahun). Sedangkan cuaca terjadi pada wilayah yang tidak luas dan terjadi pada suatu saat.

Perubahan iklim merupakan fenomena global yang dampaknya dirasakan secara lokal. Perubahan iklim berasosiasi dengan fenomena iklim seperti ENSO (*El Nino South Oscillation*) yang meningkatkan tekanan pada suatu wilayah sehingga membentuk efek "area panas" di wilayah tersebut dan meningkatnya iklim ekstrim (banjir dan kekeringan). Perubahan iklim di wilayah Indonesia juga dipengaruhi oleh ENSO dan *Indian Dipole Mode (IOD)*.

Perubahan suhu global berdampak pada perubahan iklim yang ditengari oleh pola hujan tidak menentu, dan naik dan turunnya curah hujan di suatu wilayah yang berpotensi menimbulkan banjir dan kekeringan. Perubahan iklim dipicu naiknya suhu rata-rata atmosfer bumi seiring bertambahnya gas rumah kaca. Perubahan iklim jejaknya dapat ditelusuri pada perubahan keadaan iklim yang dapat diidentifikasi dengan uji statistik terhadap perubahan rata-rata dan/atau variabilitas sifat-sifatnya dalam periode yang panjang (dekade atau lebih lama). Suhu permukaan bumi mengalami kenaikan 0,85°C selama periode 1880-2012. Sedangkan untuk Indonesia, kenaikan suhu berkisar 0,8 °C per 100 tahun. Hasil penelitian Suryadi *et al.* (2017) menunjukkan bahwa proyeksi suhu rata-rata periode 2017-2048 mengalami kenaikan signifikan dibanding periode *baseline* 1985-2016, sedangkan curah hujan tidak menunjukkan adanya perubahan signifikan pada periode ramalan dan *baseline* yang sama.

Penelitian-penelitian memperlihatkan bahwa pada saat curah hujan termasuk normal, maka hujan tidak menjadi masalah dalam pertanian bawang. Namun, pada kondisi ketika curah hujan tidak normal, petani perlu memperhatikan perubahan curah hujan ini. Kondisi tidak normal meliputi dua kategori yaitu kondisi kering dan kondisi sangat basah. Kondisi kering disebabkan oleh El Nino, sedangkan kondisi basah disebabkan oleh La Nina. Oleh karena itu, para petani perlu mencermati perubahan musim akibat El Nino dan La Nina. Penelitian-penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan produksi bawang yang signifikan ketika terjadi El Nino dan La Nina.

Muhimmatunnisa (2018) menyatakan bahwa penggunaan tudung (sungkup) plastik menyebabkan curah hujan pada kondisi normal tidak berpengaruh terhadap produksi bawang merah. Bagaimana dengan curah hujan ekstrim, apakah sungkup masih mampu berfungsi dengan baik, atau ada inovasi sungkup baru?

Klasifikasi iklim menurut Schmidt-Ferguson adalah membagi bulan menjadi bulan kering, lembab dan basah. Bulan kering jika rata-rata curah hujannya kurang dari 60 mm. Bulan lembab jika mempunyai rata-rata curah hujan 60 – 100 mm. Sedangkan bulan basah memiliki curah hujan rata-rata lebih dari 100 mm.

Berdasarkan pembagian bulan tersebut ditentukan kategori curah hujan yang disebut indeks Q. Besaran dari Indeks Q ditentukan berdasarkan perbandingan antara jumlah bulan kering dibagi jumlah bulan basah, kemudian dikalikan 100%. Berdasarkan indeks Q maka tipe-tipe curah hujan dikelompokkan menjadi delapan. Kriteria curah hujan ekstrim disediakan pada Tabel 1.

Terkait dengan adanya indikasi terjadi El Nino dan La Nina, dapat ditelusuri berdasarkan perbedaan produksi bawang merah antara situasi normal dan situasi sangat kering atau sangat basah. Kejadian curah hujan ekstrim yang disebabkan oleh El Nino dan La Nina dapat diamati berdasarkan volume produksi dan kualitas bawang merah. Jika ternyata curah hujan ekstrim tidak teramati namun terjadi perubahan volume dan kualitas, maka perlu dicari penyebabnya. Faktor tersebut selanjutnya dapat menjadi faktor yang dimasukkan sebagai variabel dalam penentuan besar premi Asuransi Usaha Tani Bawang Merah. Namun, apabila El Nino dan La Nina teramati sebagai penyebab curah hujan ekstrim, perlu diketahui kapan saja waktu terjadinya dan apakah dapat diprediksi kejadiannya di masa depan.

Tabel 1. Kategori curah hujan berdasarkan indeks Q dan jumlah bulan kering

Tipe	Kategori	Q	Jumlah Bulan Kering
A	Sangat basah	0,000 – 0,143	0 – 1,5
B	Basah	0,143 – 0,333	1,5 – 3
C	Agak basah	0,333 – 0,600	3 – 4,5
D	Sedang	0,600 – 1,000	4,5 - 6
E	Agak kering	1,000 – 1,670	6 – 7,5
F	Kering	1,670 – 3,000	7,5 - 9
G	Sangat kering	3,000 – 7,000	9 – 10,5
H	Luar biasa kering	Lebih dari 7,000	Lebih dari 10,5

Sumber data : Tjasyono, 2004; Wahid dan Usman, 2017.

Selanjutnya, dapat diprediksi pola curah hujan pada situasi normal dan situasi sangat kering atau sangat basah. Curah hujan ditinjau dari frekuensi dan intensitasnya. Dari frekuensi mungkin dapat ditentukan distribusinya. Jika wilayah tersebut terkena El Nino dan La Nina, dapat ditentukan bagian yang mengalami kerusakan, besar klaim yang dapat diajukan terkait dengan luas kerusakan yang terjadi. Besar premi yang tepat dan santunan yang pas juga dapat ditentukan setelah sebelumnya ditentukan faktor-faktor yang dapat dimasukkan sebagai variabel penentu besar premi asuransi bawang merah, misalnya dengan model Black-Scholes yang digunakan pada perhitungan premi Asuransi Usaha Tani Padi (Filiapuspa *et al.*, 2019; Prabowo *et al.*, 2020).

Tahapan Penelitian tentang AUTBM

Penelitian tentang perubahan iklim, dampak dan risikonya dapat dilakukan dengan kajian historis dan proyeksinya untuk jangka pendek maupun panjang dengan cara memodelkan pola curah hujan ekstrim dan pengaruhnya pada volume produksi dan kualitas bawang merah. Kajian perubahan iklim memerlukan analisis terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan iklim seperti suhu, curah hujan dan kenaikan paras muka air laut. Tanaman hortikultura seperti bawang merah pada umumnya mempunyai siklus hidup pendek sehingga dampak kejadian iklim ekstrim akibat El Nino dan La Nina dapat diketahui langsung dari perubahan kuantitas (volume) produksi tanaman tersebut (Faqih, 2016; Sumaini dan Faqih, 2016).

Perubahan pola curah hujan dan dampak serta risikonya dapat dilakukan dengan mengamati pengaruhnya pada volume produksi dan kualitas bawang merah. Alur riset dalam penelitian pemodelan curah hujan ekstrim atau kekeringan ekstrim terkait dengan pengembangan Asuransi Usaha Tani Bawang Merah (AUTBM) adalah sebagai berikut:

Tahap 1: Klasifikasi dan frekuensi curah hujan.

Penelitian dimulai dengan pengumpulan data curah hujan. Berdasarkan data tersebut dan kriteria yang digunakan dapat ditentukan bulan-bulan dengan curah hujan ekstrim akibat La Nina dan El Nino, intensitas curah hujan ekstrim, dan frekuensi curah hujan ekstrim.

Tahap 2: Penentuan pola curah hujan ekstrim dan membangun model curah hujan.

Langkah berikutnya adalah menentukan pola curah hujan ekstrim (ekstrim basah dan ekstrim kering) akibat La Nina dan El Nino. Metode-metode yang dapat digunakan antara lain *generalized extreme value distribution* (Min dan Halim, 2020), Teori Nilai Ekstrim (Wulandari *et al.*, 2017), dan analisis spasial dan komparatif Muhimmatunnisa. (2018).

Tahap 3: Prediksi jumlah dan kualitas produksi.

Model yang diperoleh digunakan untuk menentukan tingkat produktivitas bawang merah antara masa normal dan masa ekstrim, dan menentukan kualitas bawang merah antara masa normal dan masa ekstrim.

Tahap 4: Penentuan pengaruh iklim terhadap volume dan kualitas produksi.

Selanjutnya dapat disimpulkan pengaruh iklim ekstrim terhadap volume produksi bawang merah dan menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi volume produksi dan kualitas bawang merah pada masa ekstrim.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan menyajikan alur riset pemodelan asuransi usaha tani khususnya padi dan bawang merah terkait dengan kondisi ekstrim basah dan kering akibat anomali cuaca. Sebagai riset teoritis atau kajian pustaka, penelitian ini belum menyentuh pada pembentukan model curah hujan ekstrim. Riset ini berkuat sebatas potensi curah hujan yang tidak normal terhadap tumbuhnya tanaman bawang merah.

Sebagai kesimpulan, berdasarkan riset pustaka yang dilakukan, tanaman bawang merah tetap dapat tumbuh baik pada curah hujan normal, dan pada saat curah hujan tidak normal (kondisi kering atau basah), maka menanam bawang merah mempunyai peluang untuk gagal. Hal ini memberikan celah bagi perusahaan asuransi untuk mengembangkan AUTBM pada kedua kondisi tersebut.

REFERENSI

- Agung, I.D.G. (2005). Faktor-Faktor Karakteristik Usahatani yang Mempengaruhi Pendapatan Usahatani Bawang Merah di Desa Songan Kecamatan Kintamani. *Thesis S2*. Program Pasca Sarjana Universitas Udayana, Denpasar.
- Aldrin, Budiman dan Karmini, (2011). *Adaptasi dan Perubahan Iklim di Indonesia*. Jakarta: Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara Kedeputusan Bidang Klimatologi, Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika.
- Arisyanto, Siswadi, B., dan Mahfudz, M. (2019). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Usaha Tani Bawang Merah di Desa Banjarejo, Kec Ngantang, Kabupaten Malang. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, Vol. 7, No. 1, 1-6.
- Badan Pusat Statistik. (2011). *Statistika Indonesia 2012*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. (2017). *Statistika Indonesia 2017*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. (2018). *Produksi, Luas Panen dan Poduktivitas Sayuran di Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Balitsa. (2018). *Bawang Merah Varietas Bima Brebes*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. <http://balitsa.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php./varietas/cabai/36-halaman/61bawangmerah-varietas-bima-brebes>. Diakses 3 Januari 2021.
- Baswarsiyati, Sudaryono, T., Andri, K.B., dan Purnomo, S. (2014). *Pengembangan Varietas Bawang Merah Potensial dari Jawa Timur*. Surabaya: Balai Pengkajian Teknologi Tanaman (BPTP) Jawa Timur.

- Elfia, R. (2015). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Bawang Merah di Nagari Salimpat Kecamatan Lembah Gumanti, Kab Solok. *Skripsi S1*.
- Estiningtyas, W. dan Syakir, M. (2017). Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Produksi Padi di Lahan Tadah Hujan. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, Vol. 18, No. 2, 83–93.
- Fajrijah (2017). *Kiat Sukses Budidaya Bawang Merah*. Yogyakarta: Biogenesis.
- Falco, S.D., Bezabih, M., and Yusuf, M. (2010). Seed for Livehood: Crop Diversity and Food Production in Ethiopia. *Ecological Economics*, Vol. 69, No. 8, 1695–1702.
- Faqih, A. (2016). Proyeksi Iklim Menggunakan Luaran GCM CMIP5. *Statistical Bias Correction for Climate Scenarios Indonesia. 3rd National Communication (TNC)*.
- Filiapuspa, M.H., Sari, S.F., and Mardiyati, S. (2019). Applying Black-Scholes Method for Crop Insurance Pricing. *AIP Conference Proceeding*, 2168, 020042: 1–7.
- Jasmi, Sulistyaningsih, E., dan Indradewa, D. (2013). Pengaruh Vernalisasi Umbi terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Pembungaan Bawang Merah (*Allium cepa L. Aggregatum Group*) di Dataran Rendah. *Ilmu Pertanian*, Vol. 16, No. 1, 42–57.
- Kartinyat, T., Hartono dan Serom. (2018). Penampilan Pertumbuhan dan Produksi Lima Varietas Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) di Kalimantan Barat. *Buana Sains*, Vol. 18, No. 2, 103–108.
- Min, J.L.J. and Halim, S.A. (2020). Rainfall Modelling using Generalized Extreme Value Distribution with Cyclic Covariate. *Mathematics and Statistics*, Vol. 8, No. 6, 762–772.
- Muhimmatunnisa. (2018). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Bawang Merah di Kabupaten Brebes Tahun 2010-2017. *Skripsi S1*.
- Permadi, A.H. (1995). *Pemuliaan Bawang Merah dalam Teknologi Produksi Bawang Merah*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultur.
- Prabowo, A., Mamat, M., and Sukono. (2019a). Model of Rice Farm Insurance to Reduce Losses Due to Harvest Failure. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, Vol. 8, Issue 2S7, 231–236.
- Prabowo, A., Mamat, M., Sukono, and Bon, A.T. (2020). Determination of Agricultural Insurance Premium Prices Based on Rainfall Index with Formula Cash-or-Nothing Put Option. *Proceeding of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (IEOM) Harare, Zimbabwe*, pp. 1775–1783.
- Prabowo, A., Pratikno, B., Saputra, J., and Sukono. (2019b). Determining Sustainable Rice Farming through Supply Chain Risk Management: A Case Study In Central Java, Indonesia. *International Journal of Supply Chain Management*. Vol. 8, Issue 3, 164–171.
- Prasetyo, Setyowati, N., Nurjanah, U., Marlina, J., dan Chozin, M. (2020). Respon Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*) terhadap Pupuk Organik Sekam Kopi dan Pupuk Nitrogen dengan Dosis Berbeda. *Gontor AGROTECH Science Journal*, Vol. 6, No. 1, 35–54.
- Rijal, M., Jakfar, F., Widyawati. (2016). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Usaha Tani Bawang Merah di Desa Lam Manyang, Kecamatan Peukan Bada Tahun 2016. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, Vol. 1, No. 1, 488-497.
- Rukmana, R. (1994). *Budidaya dan Pengolahan Pasca Panen Bawang Merah*. Yogyakarta: Kanisius.
- Satdjadipura, S. (1990). Pengaruh Vernalisasi terhadap Pembungaan Bawang Merah. *Balai Penelitian Hortiklututa*, Vol. 16, No. X, 67–70.
- Sholikin, A.R. dan Haryono, D. (2019). Studi Perubahan Hujan Terhadap Produktivitas Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) di Beberapa Sentra Produksi. *Jurnal Produksi Tanaman*, Vol. 7, No. 9, 1587–1594.

- Sinaga, R., dan Nurcahyaningtyas. (2013). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Bawang Merah: Studi Kasus Pada Usaha Tani di Desa Srigading, Kecamatan Sanden, Bantul, DIY Tahun 2013. *Repository Program Studi Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta*, pp. 1-13.
- Sukono, Parmikanti, K., Panggabean, N., Napitupulu, H., and Prabowo, A. (2020). Analysis of flood insurance premium amount using Fuzzy Inference of Sugeno Method. *Opcion*. Vol. 36, Issue 31, 232-248.
- Sumanaratne, J.P., Palipane, W.M.U. and Kumary, L.G.S. (2002). *Feasibility of Smali onion (Allium cepa L. Aggregatum Group) Cultivation from True Seeds*. Srilanka: Annaks.
- Surmaini, E. dan Faqih, A. (2016). Kejadian Iklim Ekstrim dan Dampaknya terhadap Pertanian Tanaman Pangan di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, Vol. 10, No. 2, 115-128.
- Suryadi, Y., Sugianto, D.N., dan Hadiyanto. (2017). Identifikasi Perubahan Suhu dan Curah Hujan serta Proyeksinya di Kota Semarang. *Proceeding Biology Education Conference*, Vol. 14, No. 1, 241–246.
- Suwandi dan Hilman, Y. (1995). *Budidaya Tanaman Bawang Merah: Teknologi Produksi Bawang Merah*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Tjasyono, H.K. (2004). *Klimatologi*. Bandung: ITB Press.
- Wahid, H., dan Usman. (2017). Analisis Karakteristik dan Klasifikasi Curah Hujan di Kabupaten Polewali Mandar. *Jurnal Sainsmat*, Vol. 6, No. 1, 15-27.
- Widyantara, W., dan Yasa, N.S. (2013). Iklim Sangat Berpengaruh terhadap Risiko Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L). *E-Jurnal Agribisnis dan Agrowisata*, Vol. 2, No. 1, 32–37.
- Wulandari, C., Suwanda, dan Achmad, A.I. (2017). Analisis Curah Hujan Ekstrim Menggunakan Teori Nilai Ekstrim untuk Mengidentifikasi Perubahan Iklim. *Prosiding Statistika*, Vol. 3, No. 2, 109–118.
- Yanuar, F.R. (2018). Pengaruh Pola Curah Hujan terhadap Produksi Bawang Merah di Desa Larangan, Kecamatan Larangan, Kabupaten Brebes. *Skripsi S1*.
- Zamaniah, L.N., Handayani, T., dan Saraswati, R. (2018). Pengaruh Hujan Ekstrim terhadap Produktivitas Bawang Merah di Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Geografi FKIP UMP 2018*, pp. 173–183.