



PROTEKSI ISI LAPORAN AKHIR PENELITIAN

Dilarang menyalin, menyimpan, memperbanyak sebagian atau seluruh isi laporan ini dalam bentuk apapun kecuali oleh peneliti dan pengelola administrasi penelitian

LAPORAN AKHIR PENELITIAN MULTI TAHUN

ID Proposal: ea2047ee-d432-4bd4-bb11-40ad124f89ae
Laporan Akhir Penelitian: tahun ke-1 dari 3 tahun

1. IDENTITAS PENELITIAN

A. JUDUL PENELITIAN

Desain Produk Asuransi Mikro untuk Usaha Pertanian Berbasis Komunitas

B. BIDANG, TEMA, TOPIK, DAN RUMPUN BIDANG ILMU

Bidang Fokus RIRN / Bidang Unggulan Perguruan Tinggi	Tema	Topik (jika ada)	Rumpun Bidang Ilmu
Sosial Humaniora, Seni Budaya, Pendidikan Desk Study Dalam Negeri	Ekonomi dan sumber daya manusia	Kewirausahaan, koperasi, UMKM dan	Matematika

C. KATEGORI, SKEMA, SBK, TARGET TKT DAN LAMA PENELITIAN

Kategori (Kompetitif Nasional/ Desentralisasi/ Penugasan)	Skema Penelitian	Strata (Dasar/ Terapan/ Pengembangan)	SBK (Dasar, Terapan, Pengembangan)	Target Akhir TKT	Lama Penelitian (Tahun)
Penelitian Kompetitif Nasional	Penelitian Terapan	SBK Riset Terapan	SBK Riset Terapan	4	3

2. IDENTITAS PENGUSUL

Nama, Peran	Perguruan Tinggi/ Institusi	Program Studi/ Bagian	Bidang Tugas	ID Sinta	H-Index
YUYUN HIDAYAT Ketua Pengusul	Universitas Padjadjaran	Statistika		6014614	7
Dr Drs SUKONO M.M, M.Si Anggota Pengusul 1	Universitas Padjadjaran	Matematika	Desain organisasi pengelolaan asuransi berbasis komunitas, dan menganalisis data statistika	6034164	11
Drs EMAN LESMANA MSIE. Anggota Pengusul 2	Universitas Padjadjaran	Matematika	Pengambilan data lapangan dan kuisioner serta menganalisis efektivitas dan efisiensi operasional organisasi	6075162	0

3. MITRA KERJASAMA PENELITIAN (JIKA ADA)

Pelaksanaan penelitian dapat melibatkan mitra kerjasama, yaitu mitra kerjasama dalam melaksanakan penelitian, mitra sebagai calon pengguna hasil penelitian, atau mitra investor

Mitra	Nama Mitra
Mitra Calon Pengguna	Kelompok Tani Sejahtera Parungponteng

4. LUARAN DAN TARGET CAPAIAN

Luaran Wajib

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian (<i>accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya</i>)	Keterangan (<i>url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya</i>)
1	Draft Naskah	Draft Naskah	

Luaran Tambahan

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian (<i>accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya</i>)	Keterangan (<i>url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya</i>)
1	Artikel ilmiah pada jurnal internasional bereputasi 200 terbaik (Q1) dengan status accepted	Accepted	Heliyon

5. ANGGARAN

Rencana anggaran biaya penelitian mengacu pada PMK yang berlaku dengan besaran minimum dan maksimum sebagaimana diatur pada buku Panduan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Edisi 12.

Total RAB 3 Tahun Rp. 312,385,000

Tahun 1 Total Rp. 100,300,000

Jenis Pembelanjaan	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Analisis Data	Honorarium narasumber	OJ	4	1,000,000	4,000,000
Analisis Data	HR Pengolah Data	P (penelitian)	5	1,500,000	7,500,000
Analisis Data	Transport Lokal	OK (kali)	5	150,000	750,000
Analisis Data	Penginapan	OH	5	1,000,000	5,000,000
Analisis Data	Biaya konsumsi rapat	OH	15	45,000	675,000
Bahan	ATK	Paket	1	2,175,000	2,175,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Unit	6	250,000	1,500,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya seminar internasional	Paket	1	24,400,000	24,400,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Publikasi artikel di Jurnal Internasional	Paket	1	31,000,000	31,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya Luaran Iptek lainnya (purwa rupa, TTG dll)	Paket	1	3,000,000	3,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Luaran KI (paten, hak cipta dll)	Paket	2	600,000	1,200,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya konsumsi rapat	OH	15	45,000	675,000
Pengumpulan Data	FGD persiapan penelitian	Paket	2	1,500,000	3,000,000
Pengumpulan Data	Transport	OK (kali)	5	150,000	750,000
Pengumpulan Data	Penginapan	OH	5	1,000,000	5,000,000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	OH	15	45,000	675,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Lapangan	OH	45	80,000	3,600,000
Pengumpulan Data	HR Petugas Survei	OH/OR	50	8,000	400,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Peneliti	OJ	200	25,000	5,000,000

Tahun 2 Total Rp. 109,655,000

Jenis Pembelanjaan	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Analisis Data	Honorarium narasumber	OJ	4	1,000,000	4,000,000
Analisis Data	HR Pengolah Data	P (penelitian)	5	1,500,000	7,500,000
Analisis Data	Transport Lokal	OK (kali)	5	150,000	750,000
Analisis Data	Penginapan	OH	5	1,000,000	5,000,000
Analisis Data	Biaya konsumsi rapat	OH	15	45,000	675,000
Bahan	ATK	Paket	1	1,930,000	1,930,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Unit	8	200,000	1,600,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya seminar internasional	Paket	1	27,900,000	27,900,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Publikasi artikel di Jurnal Internasional	Paket	1	31,500,000	31,500,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Luaran KI (paten, hak cipta dll)	Paket	1	6,200,000	6,200,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya penyusunan buku termasuk book chapter	Paket	1	2,500,000	2,500,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya konsumsi rapat	OH	15	45,000	675,000
Pengumpulan Data	FGD persiapan penelitian	Paket	2	1,500,000	3,000,000
Pengumpulan Data	Transport	OK (kali)	5	150,000	750,000
Pengumpulan Data	Penginapan	OH	5	1,000,000	5,000,000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	OH	15	45,000	675,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Lapangan	OH	45	80,000	3,600,000
Pengumpulan Data	HR Petugas Survei	OH/OR	50	8,000	400,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Peneliti	OJ	240	25,000	6,000,000

Tahun 3 Total Rp. 102,430,000

Jenis Pembelanjaan	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Analisis Data	Honorarium narasumber	OJ	4	1,000,000	4,000,000
Analisis Data	HR Pengolah Data	P (penelitian)	5	1,500,000	7,500,000
Analisis Data	Transport Lokal	OK (kali)	5	150,000	750,000
Analisis Data	Penginapan	OH	5	1,000,000	5,000,000
Analisis Data	Biaya konsumsi rapat	OH	15	45,000	675,000
Bahan	ATK	Paket	1	1,755,000	1,755,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Unit	8	200,000	1,600,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya seminar internasional	Paket	1	26,000,000	26,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Publikasi artikel di Jurnal Internasional	Paket	1	31,000,000	31,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Luaran KI (paten, hak cipta dll)	Paket	1	4,200,000	4,200,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya penyusunan buku	Paket	1	250,000	250,000

Jenis Pembelanjaan	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Luaran Tambahan	termasuk book chapter				
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya konsumsi rapat	OH	15	45,000	675,000
Pengumpulan Data	FGD persiapan penelitian	Paket	2	1,500,000	3,000,000
Pengumpulan Data	Transport	OK (kali)	5	150,000	750,000
Pengumpulan Data	Penginapan	OH	5	1,000,000	5,000,000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	OH	15	45,000	675,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Lapangan	OH	45	80,000	3,600,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Peneliti	OJ	240	25,000	6,000,000

6. HASIL PENELITIAN

A. RINGKASAN: Tuliskan secara ringkas latar belakang penelitian, tujuan dan tahapan metode penelitian, luaran yang ditargetkan, serta uraian TKT penelitian.

Usaha di sektor pertanian terutama usaha tani padi sering dihadapkan pada resiko ketidakpastian yang cukup tinggi, antara lain risiko kegagalan panen yang disebabkan perubahan iklim seperti banjir, kekeringan, serangan hama dan penyakit/Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) yang menjadi penyebab kerugian usaha petani. Untuk menghindarkan dari keadaan tersebut pemerintah memberikan solusi berupa program Asuransi Usaha Tani Padi, yang diharapkan dapat memberikan perlindungan terhadap resiko ketidakpastian dengan memberi jaminan bagi petani mendapatkan modal kerja untuk berusaha tani dari klaim asuransi. Namun program asuransi usaha tani padi tersebut belum menjangkau dan masih dapat diakses oleh sebagian petani yang hidup dan tinggal di pelosok-pelosok daerah. Oleh karena itu, kebaruan penelitian ini adalah melakukan disain produk asuransi mikro untuk usaha pertanian berbasis komunitas, dimana produk asuransi ini diintegrasikan dengan produk kredit permodalan untuk usaha pertanian. Adapun tahapan yang dilakukan meliputi sebagai berikut. (i) Identifikasi faktor-faktor yang berpotensi menyebabkan risiko kerugian akibat gagal panen, dan juga identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kesediaan petani untuk bergabung dalam komunitas dan bersedia ikut program asuransi mikro pertanian. (ii) Merancang (mendisain) beberapa fitur produk asuransi mikro pertanian yang sesuai dengan kondisi ekonomi petani. Disain produk asuransi mikro pertanian ini dilakukan dengan mengembangkan model-model matematika dalam penentuan besarnya premi dan cadangan asuransi, yang diintegrasikan dengan skema kredit permodalan usaha pertanian. (iii) Merancang (mendisain) struktur organisasi dan prosedur yang efektif dan efisien untuk mendukung pengelolaan program asuransi mikro pertanian berbasis komunitas. (iv) Menguji verifikasi dan validasi pada setiap tahapan tersebut dengan menggunakan metode statistika deskriptif dan inferensial, serta berdasarkan prinsi-prinsip pemodelan matematika, untuk mendapatkan informasi kebenaran hipotesis dan juga model matematika yang sesuai. Target yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah terbentuknya desain produk asuransi mikro pertanian yang dapat diperuntukkan bagi masyarakat petani yang memiliki penghasilan rendah, di mana asuransi ini dikemas secara sederhana fitur dan proses administrasinya, mudah diakses, dengan harga yang ekonomis serta mampu memberikan penyelesaian pemberian santunan secepat mungkin. Selain itu, luaran penelitian ini akan dipublish pada jurnal Agronomy research dan dipresentasikan pada konferensi ilmiah.

B. KATA KUNCI: Tuliskan maksimal 5 kata kunci.

risiko gagal panen; asuransi mikro pertanian; disain produk; model matematika; organisasi

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan sesingkat mungkin. Dilarang menghapus/memodifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian dapat berupa data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan).

Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan ringkas mungkin. Dilarang menghapus/memodifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian dapat berupa data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

PENDAHULUAN

Indonesia berada pada iklim tropis yang menjadikan Indonesia sebagai negara agraris dengan tanah yang subur (Fuglie, 2010; Hidayat et al., 2013). Sektor pertanian memegang peranan penting dalam perekonomian nasional, terutama untuk sumber dan mata pencaharian penduduk Indonesia (Caruso, 2016; Sutrisno dan Setyono, 2017). Saat ini, sektor pertanian di seluruh dunia, termasuk di Indonesia, terkena dampak perubahan iklim (Panuju et al., 2013). Perubahan iklim berpotensi menimbulkan masalah pada produksi pangan dan sistem produksi pertanian pada umumnya. Perubahan iklim merupakan ancaman serius bagi sektor pertanian dan berpotensi membawa masalah bagi keberlanjutan produksi pangan dan sistem produksi pertanian secara umum (Pham et al., 2019; Rondhi et al., 2019; Raza et al., 2019). Perubahan iklim merupakan perubahan jangka panjang dalam distribusi statistik selama beberapa dekade (Altieri et al., 2017; Adedeji et al., 2017; Almaraz et al., 2008). Perubahan tersebut memberikan ketidakpastian dalam proyeksi wilayah, terutama di daerah tropis (Kumar dan Kalita, 2017).

Beberapa penelitian telah membahas dampak perubahan iklim terhadap sektor pertanian. Variabilitas hasil karena ketidakpastian kondisi iklim menunjukkan peningkatan risiko produksi. Gornott dan Wechsung (2016), Finger dan Hediger (2008) menggunakan tiga model regresi untuk memperkirakan pengaruh iklim terhadap perubahan hasil pertanian, termasuk model deret waktu terpisah, model data panel, dan model koefisien acak. Barnwal dan Kotani (2013) melakukan penelitian tentang pengaruh iklim terhadap distribusi hasil pertanian menggunakan regresi kuantil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel iklim mempengaruhi distribusi hasil. Sarker et al. (2012) menganalisis hubungan antara hasil produksi padi dengan variabel iklim utama menggunakan Ordinary Least Squares dan Regresi Kuantil. Variabel iklim terdiri dari suhu maksimum, suhu minimum, dan curah hujan. Dari penelitiannya disimpulkan bahwa variabel iklim berpengaruh signifikan terhadap usahatani padi dengan pengaruh yang berbeda terhadap jenis usahatani padi.

Deressa dan Hassan (2009) melakukan studi adaptasi petani terhadap berbagai faktor lingkungan untuk menganalisis dampak perubahan iklim terhadap pertanian di Ethiopia. Analisis dampak marjinal musim menunjukkan bahwa kenaikan suhu selama musim panas dan musim dingin secara signifikan mengurangi pendapatan bersih tanaman per hektar, sementara curah hujan yang meningkat selama musim semi secara signifikan meningkatkan pendapatan tanaman bersih per hektar. Wang et al. (2009) membahas pengaruh suhu dan curah hujan terhadap pendapatan produksi menggunakan data cross-sectional yang terdiri dari pertanian tadah hujan dan irigasi.

Model ekonometrik fungsi produksi stokastik mengukur dampak variabel iklim pada hasil panen, varians, dan kovarians. Perkiraan fungsi produksi digunakan untuk menganalisis dampak proyeksi perubahan iklim terhadap pertanian (Isik dan Devadoss, 2006; Chowdhury dan Khan, 2015). Perubahan iklim mempengaruhi produksi tanaman di negara berkembang. Perubahan iklim seperti suhu yang lebih tinggi dan perubahan curah hujan secara langsung mempengaruhi hasil panen. Lobel et al. (2007) melakukan analisis variabel iklim pada tanaman utama California. Variabel iklim yang dianalisis meliputi suhu minimum, suhu maksimum, dan curah hujan. Analisis menunjukkan bahwa iklim dapat memperkirakan produksi tanaman dalam satu tahun sehingga dapat memproyeksikan dampak perubahan iklim di masa depan. Almaraz et al. (2008) mempelajari hubungan antara suhu dan curah hujan dan hasil produksi jagung menggunakan hasil iklim historis dan model statistik. Schlenker dan Lobell (2010) melakukan analisis panel dengan menggabungkan data historis produksi beras dan cuaca menggunakan model regresi robust. Kajian lain yang membahas ketahanan pangan dan strategi mitigasi menghadapi risiko dampak perubahan iklim terhadap produksi pertanian-budaya juga dilakukan antara lain oleh Komadel et al. (2018), Novickyte (2019), Yanuarti (2019), Siddig dan Mubarak (2013).

Merujuk pada Sidi et al. (2017; 2019), Sarykalin et al. (2008), Rockafellar dan Uryasev (2000), Zhang et al. (2019), untuk mengukur dan mengelola risiko produksi beras di masyarakat petani, diperlukan alat ukur yang dapat digunakan untuk mengukur risiko yang mungkin terjadi. Salah satu ukuran yang dapat digunakan untuk mengukur kerugian yang disebabkan oleh faktor iklim adalah Value-at-Risk (VaR). VaR merupakan salah satu bentuk pengukuran risiko yang cukup populer digunakan, namun VaR juga memiliki kelemahan, seperti hanya mengukur persentil dari pembagian keuntungan atau kerugian tanpa memperhatikan kerugian yang melebihi level

VaR, dan VaR tidak koheren karena tidak memiliki sifat sub-aditif. Untuk mengatasi kelemahan yang dimiliki VaR, diperlukan Conditional Value-at-Risk (CVaR). CVaR merupakan ukuran risiko yang memiliki banyak keunggulan, antara lain CVaR yang bersifat koheren dan cembung, dan ukuran risiko sub-aditif. Selain itu, CVaR juga mampu menghitung risiko pada data berdistribusi normal dan tidak normal (Bon et al., 2018; Askari et al., 2016; Chingham et al., 2015).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variabel iklim terhadap hasil panen padi sawah dan padi terestrial menggunakan Ordinary Least Square (OLS). Namun untuk menangani outlier pada data digunakan regresi robust dengan metode estimator Least Trimmed Squares (LTS). Setelah menganalisis pengaruh variabel iklim terhadap produksi pertanian, pengukuran risiko dilakukan dengan menggunakan Conditional Value-at-Risk (CVaR). Variabel iklim yang digunakan meliputi suhu, kecepatan angin, suhu maksimum, suhu minimum, dan curah hujan. Kami menggunakan data iklim dan produksi beras di Cirebon, Jawa Barat, Indonesia dari tahun 2008-2018.

Perlu diketahui mengapa regresi robust digunakan dalam penelitian ini karena analisis regresi merupakan alat statistik yang memberikan gambaran tentang pola hubungan antara dua variabel atau lebih. Salah satu metode yang biasa digunakan dalam mengestimasi parameter dalam analisis regresi linier adalah metode least squares (OLS). Namun metode ini memiliki kelemahan jika data yang terdeteksi mengandung outlier. Oleh karena itu, direkomendasikan agar regresi robust mampu menyelesaikan masalah outlier pada data untuk mengestimasi parameter, salah satunya adalah Least Trimmed Squares (LTS) yang digunakan untuk data yang terdeteksi oleh outlier pada variabel independen dan dependen dan memiliki nilai titik breakdown yang tinggi, seperti yang terjadi pada data perubahan iklim memiliki karakteristik seperti itu.

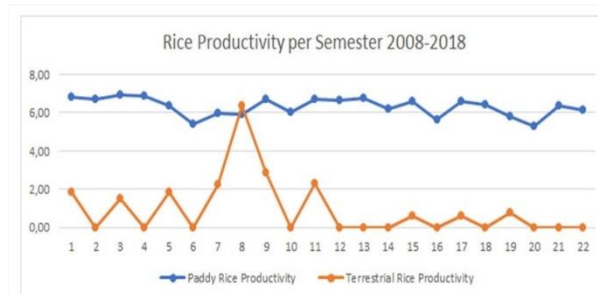
Hasil penelitian risiko iklim memiliki kontribusi yang sangat penting bagi petani karena analisis risiko iklim tidak hanya ditujukan untuk melindungi tanaman dari bahaya iklim, tetapi juga melindungi atau melestarikan sumber daya lahan secara efektif dan antisipatif.

BAHAN DAN METODE

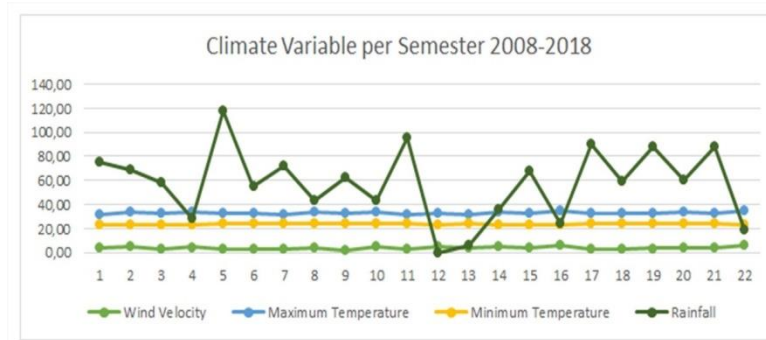
Bahan

Variabel iklim yang dianalisis adalah kecepatan angin, suhu maksimum, suhu minimum, dan curah hujan di Cirebon, Jawa Barat, Indonesia dari tahun 2008-2018. Data produktivitas diperoleh dari Dinas Pertanian Kabupaten Cirebon Provinsi Jawa Barat, Indonesia pada tahun 2008-2018. Data variabel iklim ditunjukkan pada Gambar 1, sedangkan data produksi padi sawah dan beras terestrial ditunjukkan pada Gambar 2, dan data variabel Iklim dan hasil produksi padi per semester Kabupaten Cirebon tahun 2008-2018 disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1, di Kabupaten Cirebon, Jawa Barat, Indonesia periode 2008-2018, rata-rata produksi beras per semester adalah 6,31 ton/ha, sedangkan produksi rata-rata produksi beras terestrial adalah 0,95 ton/ha. Pada periode tersebut produksi beras per semester tertinggi sebesar 6,96 ton/ha, sedangkan produksi beras terestrial tertinggi sebesar 6,34 ton/ha. Pada periode tersebut pula produksi beras per semester terendah sebesar 5,27 ton/ha, sedangkan produksi beras terestrial terendah sebesar 0,00 ton/ha. Mencermati Tabel 1, menunjukkan produksi beras dan produksi beras terestrial di Kabupaten Cirebon, Jawa Barat, Indonesia, selama periode 2008-2018, berfluktuasi dalam kisaran produksi terendah hingga tertinggi. Hal ini terlihat dari nilai varians masing-masing, dimana untuk produksi padi memiliki variansi sebesar 0,23 ton/ha, dan untuk produksi beras terestrial memiliki variansi sebesar 2,35 ton/ha. Terlihat bahwa variansi produksi beras terestrial lebih besar daripada variansi produksi beras, hal ini menunjukkan bahwa produksi beras terestrial lebih fluktuatif daripada produksi beras.



Gambar 1. Hasil Produktivitas Padi dan Beras Terestrial Per Semester Kabupaten Cirebon Tahun 2008-2018.



Gambar 2. Data Variabel Iklim per Semester Kabupaten Cirebon Tahun 2008-2018.

Tabel 1. Data Variabel Iklim dan Hasil Produksi Padi Per Semester Kabupaten Cirebon Tahun 2008-2018.

	Paddy rice productivity (tons/ha)	Terrestrial rice productivity (tons/ha)	Wind velocity (km/hour)	Max temperature (°C)	Min temperature (°C)	Rainfall (Inch)
Total	138.88	20.98	83.48	723.41	521.81	1258.36
Average	6.31	0.95	3.79	32.88	23.72	57.20
Maximum	6.96	6.34	5.66	34.68	24.37	117.87
Minimum	5.27	0.00	2.13	31.18	23.15	0.00
Varians	0.23	2.35	1.10	0.80	0.10	907.41
Standard Deviation	0.48	1.53	1.05	0.90	0.31	30.12

Metode

Pada bagian metode ini, pembahasan meliputi Ordinary Least Squares (OLS), uji asumsi klasik, outlier, regresi robust dengan least trimmed squares, uji signifikansi parameter, dan Conditional Value-at-Risk (CVaR).

kuadrat terkecil biasa. Merujuk pada Chen dan Paschalidis (2018), Rousseeuw (1984), metode OLS memiliki beberapa sifat statistik yang sangat menarik yang menjadikannya salah satu metode analisis regresi yang paling kuat dan populer.

Fungsi regresi populasi adalah sebagai berikut:

$$Y = XB + e,$$

dimana:

$$Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix}; X = \begin{bmatrix} 1 & X_{12} & \vdots & X_{1k} \\ 1 & X_{22} & \vdots & X_{2k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{n2} & \vdots & X_{nk} \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{bmatrix}; e = \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ e_n \end{bmatrix} \quad (1)$$

untuk mendapatkan estimator OLS, digunakan fungsi regresi sampel berikut:

$$\hat{Y} = X\hat{B} + \hat{e} \quad (2)$$

Metode OLS memilih nilai parameter yang tidak diketahui residual sum of squares (RSS) $\sum e_i^2 = e^T e$ sekecil mungkin.

$$\min \sum e_i^2 = \mathbf{e}^T \mathbf{e} = (\mathbf{Y} - \mathbf{XB})^T (\mathbf{Y} - \mathbf{XB}) \quad (3)$$

Persamaan normal untuk fungsi regresi berganda adalah sebagai berikut:

$$\hat{\mathbf{Y}} = \mathbf{XB} \quad (4)$$

Uji Asumsi Klasik. Pengujian ini terdiri dari beberapa bagian, antara lain homogenitas, independen, distribusi normal, dan multikolinearitas. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji Glejser dengan meregresi semua variabel prediktor pada nilai error atau secara visual pada plot. Uji Independen dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya korelasi antar residual. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menguji independensi adalah plot dari Autocorrelation Function (ACF). Uji distribusi normal dilakukan dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Kasus multikolinearitas adalah dengan menganalisis struktur korelasi secara detail. Metode yang digunakan adalah standarisasi variabel prediktor (X) dan melihat nilai Eigen sehingga variabel baru terbentuk dan diregresi dengan variabel respon (Rousseau, 1984; Dormann et al., 2019; Khamis dan Razak, 2015).

Pencilan. Dalam data, sering ditemukan bahwa asumsi klasik regresi tidak terpenuhi; Hal ini menyebabkan penggunaan OLS memberikan nilai estimasi yang bias dan interpretasi hasil menjadi tidak valid. Salah satu penyebabnya adalah adanya outlier dalam pengamatan yang menyebabkan distribusi error yang tidak normal (Mami et al., 2020; Tomas, dan Jan (2016).

Regresi yang kuat dengan kuadrat yang paling sedikit dipangkas. Regresi kuat adalah metode regresi yang digunakan ketika distribusi kesalahan tidak normal dan/atau terdapat beberapa outlier yang mempengaruhi model. Metode LTS merupakan metode yang diperkenalkan oleh Rousseeuw (1984). Metode LTS merupakan metode pendugaan parameter regresi robust dengan meminimalkan jumlah kuadrat residual h (Mount et al., 2013).

$$\min \sum_{i=1}^{h_j} e_{(i)}^2, \quad (5)$$

untuk $j = 1, 2, \dots, k$, dengan k adalah jumlah iterasi, nilai h_j ditentukan dengan iterasi sebagai berikut.

Misalkan n_0 banyaknya data awal pengamatan, dan misalkan $n_j \in N$ dan $h_j \in H$, jumlah nilai $h_j = \left(\frac{n_j}{2}\right) + \left(\frac{m+2}{2}\right)$ dengan m jumlah parameter regresi, dan nilai h_j dibulatkan ke bilangan bulat terdekat di atasnya. Iterasi akan berhenti ketika nilai $n_k \cong h_k$ telah diperoleh. Residual kuadrat $e_{(i)}^2$ adalah bujur sangkar sisa yang diurutkan dari yang terkecil sampai yang terbesar (Blatná, 2014).

Uji signifikansi parameter. Pengujian ini terdiri dari pengujian simultan, pengujian parsial, dan koefisien determinasi. Pengujian simultan (uji-F) dilakukan untuk menguji koefisien regresi (kemiringan) secara bersamaan. Pengujian parsial (uji-t) digunakan untuk melihat pengaruh masing-masing variabel prediktor. Koefisien determinasi (R^2) digunakan untuk mengukur kekuatan korelasi antara variabel independen dan variabel dependen dalam model regresi. Model dikatakan memiliki korelasi yang kuat jika nilai R^2 mendekati 1 (Zheng et al., 2020; Jankelova et al., 2017; Florea et al., 2020).

Nilai Bersyarat yang Berisiko. Conditional Value-at-Risk (CVaR) adalah alat yang digunakan untuk mengukur risiko. CVaR pertama kali diperkenalkan oleh Rockafellar dan Uryasev (2000). CVaR sama dengan kerugian rata-rata berdasarkan skenario terburuk. CVaR adalah ukuran risiko yang koheren. Manajemen risiko dengan fungsi CVaR dapat dilakukan dengan cukup efisien (Sarykalin et al., 2008).

Misalkan X adalah variabel acak dengan fungsi distribusi kumulatif $F_x(z) = P\{X \leq z\}$, maka Value-at-Risk didefinisikan sebagai berikut.

Definisi Value-at-Risk (Nurhasanah et al., 2019). Value-at-Risk (VaR) dari X dengan tingkat kepercayaan $\alpha \in [0, 1]$ adalah $VaR_\alpha(X) = \min\{z | F_x(z) \geq \alpha\}$.

$VaR_\alpha(X)$ adalah α -persentil yang lebih rendah dari variabel acak X .

Definisi Conditional Value-at-Risk (Sarykalin et al., 2008; Rockafellar and Uryasev, 2000). Untuk variabel acak dengan fungsi distribusi kontinu, CVaR dari X dengan tingkat kepercayaan $\alpha \in [0, 1]$ adalah rata-rata dari distribusi α -tail umum

$$CVaR_\alpha(X) = \int_{-\infty}^{\infty} z dF_x^\alpha(z) \quad (6)$$

dimana

$$F_X^\alpha(z) = \begin{cases} 0, & \text{where } z < VaR_\alpha(X) \\ \frac{F_X(z) - \alpha}{1 - \alpha} & \text{where } z \geq VaR_\alpha(X) \end{cases} \quad (7)$$

Untuk distribusi umum, misalkan CVaR atas adalah $CVaR_\alpha^+(X) = E[X | X > VaR_\alpha(X)]$, maka $CVaR_\alpha(X)$ adalah rata-rata tertimbang dari $VaR_\alpha(X)$ dan $CVaR_\alpha^+(X)$.

$$CVaR_\alpha(X) = \lambda_\alpha(X) VaR_\alpha(X) + (1 - \lambda_\alpha(X)) CVaR_\alpha^+(X) \quad (8)$$

dimana

$$\lambda_\alpha(X) = \frac{F_X(VaR_\alpha(X)) - \alpha}{1 - \alpha}$$

METODOLOGI

Populasi dan Sampel

The population that we use are companies that have been listed on the Indonesia Stock Exchange (IDX) from 2009 to 2019. We found 45 company names based on reports from IDX.id, 2021, and then from those 45 companies, there are only 37 companies that routinely provide financial statements for four years from 2015-2018. For this reason, we selected 37 companies as research objects which are presented in Hasil dan Pembahasan.

The details of the three criteria of our research object are; 1). Companies listed on the Indonesia Stock Exchange (IDX) LQ 45 index member profile report issued by the Indonesia Stock Exchange (IDX) in August 2019. 2). Companies that have been listed on the Indonesia Stock Exchange (IDX) have been at least ten years back since 2019. 3). Available research data for the period 2015 to 2018.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam makalah ini dilakukan analisis variabel iklim terhadap produksi padi sawah (Y_1) dan beras terrestrial (Y_2) dilakukan. Variabel iklim terdiri dari kecepatan angin (X_1), suhu maksimum (X_2), suhu minimum (X_3), dan curah hujan (X_4).

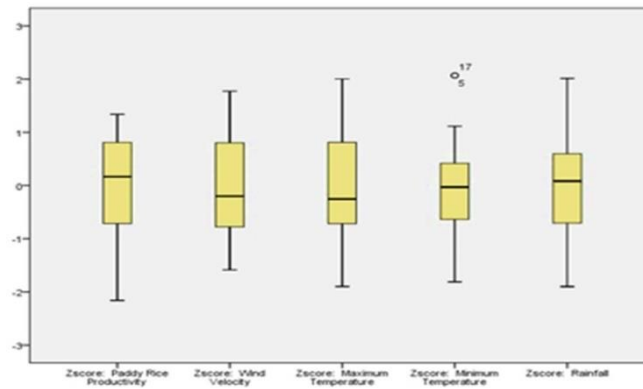
Analisis Regresi Variabel Iklim dan Produksi Padi

Analisis regresi. Pemodelan regresi linier variabel iklim dan produksi padi dilakukan dengan mengacu pada persamaan (1) - (4), dan dilakukan dengan menggunakan software SPSS 21. Hasil model regresi variabel iklim dan produksi padi ditulis sebagai berikut

$$Y_1 = -0.186 X_1 - 0.275 X_2 - 0.367 X_3 + 0.001 X_4 + e_t \quad (9)$$

Berdasarkan hasil analisis regresi, model (9) memenuhi uji asumsi klasik yang terdiri dari uji multikolinearitas, heteroskedastisitas, autokorelasi, dan normalitas, namun tidak memenuhi uji statistik F dan t, estimasi parameter dilakukan dengan Least Trimmed persegi (LTS).

Deteksi Pengamatan Outlier. Deteksi outlier dapat dilakukan dengan menggunakan metode boxplot dengan bantuan Software SPSS, hasil yang diperoleh seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Boxplot dengan software SPSS 21.

Berdasarkan Gambar 3 diketahui bahwa data ke-5 dan ke-17 dari suhu minimum merupakan data ekstrim (Askari et al., 2016; Lai, 2016; Lai dan Wu, 2010).

Estimasi parameter dengan Metode Regresi Robust Estimator LTS. Penerapan metode Least Trimmed Square (LTS) membutuhkan beberapa iterasi untuk mendapatkan model terbaik. Iterasi pertama adalah model regresi (9) yang merupakan hasil estimasi metode kuadrat terkecil biasa (OLS). Selanjutnya dilakukan estimasi berdasarkan pendekatan regresi robust metode Least Trimmed Square (LTS) yang mengacu pada iterasi persamaan (5). Dalam penelitian ini, jumlah data awal pengamatan adalah $n_0 = 22$, sehingga didapat nilai $h_0 = 14$ data dan digunakan yang memiliki terkecil $e_{(i)}^2$. Pada iterasi keempat dihentikan, karena telah dicapai $n_4 \cong h_4$. Estimasi parameter dilakukan dengan menggunakan software SPSS 21, dan hasilnya diberikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil iterasi Least Trimmed Square (LTS).

j	N	H	$\hat{\beta}_1^{(n)}$	$\hat{\beta}_2^{(n)}$	$\hat{\beta}_3^{(n)}$	$\hat{\beta}_4^{(n)}$	R	R^2
1	22	14	-0.416	-0.619	-0.344	-0.123	0.920	0.847
2	14	10	-0.513	-0.605	-0.411	0.011	0.990	0.981
3	10	8	-0.471	-0.540	-0.574	-0.019	0.992	0.984
4	8	7	-0.451	-0.556	-0.589	0.016	0.995	0.991

Setelah dilakukan estimasi ulang parameter, diperoleh model regresi baru, yaitu

$$Y_1 = -0.451 X_1 - 0.556 X_2 - 0.589 X_3 + 0.016 X_4 + e_t \quad (10)$$

Langkah selanjutnya adalah uji asumsi klasik. Dengan mempertimbangkan nilai R^2 dan korelasi antar variabel bebas, diperoleh hasil bahwa tidak terdapat indikasi multikolinearitas. Selanjutnya adalah uji heteroskedastisitas dengan cara meregresikan nilai residual absolut variabel independen, berdasarkan hasil regresi diketahui bahwa semua nilai signifikansi variabel berada di atas 0,01, sehingga tidak terjadi heteroskedastisitas pada model (10). Uji autokorelasi diperoleh dengan run test, sehingga diperoleh tidak terdapat autokorelasi antar nilai residual. Langkah terakhir dalam uji asumsi klasik adalah uji normalitas. Model regresi yang baik adalah model regresi yang memiliki nilai residual yang berdistribusi normal. Berdasarkan uji Kolmogorov-Smirnov diketahui bahwa model regresi berdistribusi normal dengan tingkat signifikansi 0,005. Model (10) memenuhi uji asumsi klasik sehingga dapat dilanjutkan dengan uji signifikansi yang terdiri dari koefisien determinasi, uji statistik F, dan uji statistik t.

Uji Signifikansi Parameter. Pada analisis regresi diperoleh nilai R^2 sebesar 0,991 untuk padi sawah. Dapat diartikan bahwa dalam analisis regresi variabel kecepatan angin, suhu maksimum, suhu minimum, dan curah hujan berpengaruh terhadap produktivitas padi sawah. Uji statistik dapat diperoleh dengan bantuan hasil ANOVA yang disajikan seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil ANOVA.

	Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	45.808	4	11.452	54.511	.018 ^b
	Residual	.420	2	.210		
	Total	46.228	6			

Berdasarkan Tabel 3 nilai F hitung sebesar 54,511 dengan probabilitas 0,018 lebih kecil dari 0,05, maka koefisien regresi X1, X2, X3, dan X4 sama dengan nol, sehingga variabel bebas secara simultan berpengaruh terhadap produktivitas padi sawah. Pengujian parsial (uji-t). Dengan tingkat signifikansi $\alpha = 5\%$, hasil yang diperoleh disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil T-Test antara variabel iklim dan produktivitas padi sawah.

Variable	Standardization Coefficient	Significance t	Decision
X_1	-0.451	0.033	Significant
X_2	-0.556	0.020	Significant
X_3	-0.589	0.017	Significant
X_4	0.016	0.857	Not Significant

Dari Tabel 4 diketahui bahwa variabel kecepatan angin, suhu maksimum, dan suhu minimum berpengaruh signifikan terhadap produktivitas padi sawah, sedangkan variabel curah hujan tidak berpengaruh signifikan terhadap produksi padi sawah.

Berdasarkan uji asumsi klasik dan uji signifikansi, maka model (10) dapat ditulis sebagai berikut

$$Y_1 = -0.451X_1 - 0.556X_2 - 0.589X_3 + e_1. \quad (11)$$

Koefisien regresi yang bernilai positif menyatakan bahwa jika variabel iklim meningkat, maka produksi padi lahan meningkat. Jika negatif maka setiap kenaikan variabel iklim menyebabkan penurunan produksi padi. Pada persamaan (11), koefisien negatif meliputi kecepatan angin, suhu maksimum, dan suhu minimum, sehingga jika masing-masing variabel meningkat maka produksi padi pedalaman menurun. Laju kenaikan tiap satuan variabel iklim akan menurunkan produksi padi sebesar 0,451 untuk kecepatan angin, 0,556 untuk suhu maksimum, dan 0,589 untuk suhu minimum, sedangkan koefisien regresi curah hujan bertanda positif. Artinya untuk setiap kenaikan satu satuan curah hujan, produksi padi lahan meningkat sebesar 0,016 satuan.

Hasil analisis model regresi linier kuat pada persamaan (11), dengan hasil analisis model regresi iklim (meliputi kecepatan angin, suhu maksimum, suhu minimum, dan curah hujan) terhadap produksi padi relatif lebih baik. Hal ini dapat ditunjukkan dengan fakta bahwa dari keempat faktor yang dianalisis, yang berpengaruh signifikan adalah kecepatan angin, suhu maksimum, suhu minimum, sedangkan faktor curah hujan tidak berpengaruh signifikan. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa model regresi robust memberikan nilai signifikansi Sig (F-Statistic) sebesar 0,018 yang berarti signifikan, model regresi robust ini memberikan nilai determinasi R^2 sebesar 0,991 yang berarti sangat kuat.

Jika dibandingkan, misalnya, Dhamira dan Irham (2020) menganalisis faktor suhu maksimum, suhu minimum, curah hujan, suhu rata-rata, el-Nino, dan La-Nina, terhadap produksi beras di Indonesia. Analisis dilakukan dengan menggunakan model regresi Cobb-Douglas. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor yang berpengaruh signifikan adalah suhu maksimum, suhu minimum, dan El-Nino, sedangkan faktor suhu rata-rata dan curah hujan tidak berpengaruh signifikan. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa model regresi memberikan nilai signifikan Sig (F-Statistic) sebesar 0,00000 yang berarti signifikan. Namun model regresi ini memberikan nilai determinasi R^2 hanya 0,384575 yang artinya tidak cukup kuat.

Analisis Regresi Variabel Iklim dan Produksi Beras Terrestrial

Estimasi regresi yang kuat dari variabel iklim dan produksi beras terrestrial dilakukan dengan cara yang sama di bagian 3.1. Dimana pemodelan regresi linier variabel iklim dan produksi padi terrestrial dilakukan dengan mengacu pada persamaan (1) - (4), dan dilakukan dengan menggunakan software SPSS 21. Kemudian hasil analisis regresi

dilakukan dengan uji signifikansi, dan hasil pengujian menunjukkan bahwa model regresi memenuhi uji asumsi klasik yang terdiri dari uji multikolinearitas, heteroskedastisitas, autokorelasi, dan normalitas, namun tidak memenuhi F dan t statistik. tes. Oleh karena itu, selanjutnya dilakukan estimasi parameter berdasarkan pendekatan regresi robust menggunakan Least Trimmed (LTS), dengan langkah pertama mendeteksi pengamatan outlier, dan estimasi parameter menggunakan Least Trimmed (LTS). Model regresi variabel iklim dan produksi padi terestrial ditulis sebagai berikut

$$Y_2 = -0.669 X_1 + 0.029 X_2 - 0.403 X_3 + 0.365 X_4 + e_t \quad (12)$$

Model (12) memenuhi uji asumsi klasik yang terdiri dari uji multikolinearitas, heteroskedastisitas, autokorelasi, dan normalitas. Kemudian dilakukan uji signifikansi untuk model regresi (12).

Pada analisis regresi diperoleh nilai R^2 sebesar 0,574 untuk padi terestrial. Dapat diartikan bahwa dalam analisis regresi variabel kecepatan angin, suhu maksimum, suhu minimum, dan curah hujan berpengaruh terhadap produktivitas padi terestrial. Uji statistik dapat diperoleh dengan bantuan ANOVA Tabel 5 yang disajikan sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil ANOVA.

	Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1083.045	4	270.761	5.732	.004 ^b
	Residual	802.999	17	47.235		
	Total	1886.044	21			

Berdasarkan Tabel 5, nilai F hitung sebesar 5,732 dengan probabilitas 0,004 lebih kecil dari 0,05, kemudian variabel bebas secara simultan berpengaruh terhadap produktivitas padi terestrial.

Dengan tingkat signifikansi $\alpha = 5\%$, berikut diperoleh hasil keputusan signifikan dari variabel-variabel yang diberikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil T-Test antara variabel iklim dan produktivitas padi terestrial.

Variable	Standardization Coefficient	Significance t	Decision
X_1	-0.669	0.049	Significant
X_2	0.029	0.913	Not Significant
X_3	-0.403	0.046	Significant
X_4	0.365	0.039	Significant

Dari Tabel 6 diketahui bahwa variabel kecepatan angin, suhu minimum, dan curah hujan berpengaruh nyata terhadap produktivitas padi terestrial, sedangkan variabel suhu maksimum tidak berpengaruh signifikan terhadap produksi padi terestrial.

Berdasarkan uji asumsi klasik dan uji signifikansi, maka model (12) dapat ditulis sebagai berikut

$$Y_2 = -0.669X_1 - 0.403X_3 + 0.365X_4 + e_2. \quad (13)$$

Pada persamaan (13), koefisien negatif meliputi kecepatan angin dan suhu minimum, sehingga jika setiap variabel meningkat maka produksi padi terestrial menurun. Laju kenaikan tiap satuan variabel iklim akan menurunkan produksi padi sebesar 0,669 untuk kecepatan angin dan 0,403 untuk suhu minimum, sedangkan koefisien regresi suhu dan curah hujan maksimum adalah positif. Artinya setiap kenaikan satu satuan suhu maksimum akan meningkatkan 0,029 produktivitas padi terestrial dan untuk setiap kenaikan curah hujan maksimum akan meningkatkan 0,365 produktivitas padi terestrial (Adamišin et al., 2015; Bojar et al., 2018; Anokhina, 2020).

Sayangnya peneliti belum menemukan peneliti lain yang membahas analisis model regresi iklim (meliputi kecepatan angin, suhu maksimum, suhu minimum, dan curah hujan) pada produksi padi terestrial, sehingga hasil analisis model regresi robust pada persamaan (13) tidak dapat dibandingkan.

Analisis Risiko dan Interpretasi Hasil

Analisis risiko produktivitas padi dilakukan dengan menggunakan ukuran risiko Conditional Value-at-Risk (CVaR). Berdasarkan model regresi pada persamaan (11), diketahui bahwa risiko produktivitas padi sawah dengan variabilitas variabel iklim disajikan pada Gambar 4. Dengan memilih beberapa nilai tingkat signifikan, produktivitas CVAR terburuk terjadi sejak $\alpha = 0,96$ dimana produktivitas rata-rata adalah 58,4459 ton/ha. Sedangkan hasil analisis risiko variabel iklim terhadap produktivitas padi pedalaman adalah 0 ton/ha, artinya variabilitas iklim dapat menyebabkan risiko terburuk, dimana tidak ada hasil produksi padi pedalaman dalam situasi variabel tertentu (Khadka et al. ., 2020; Kaur et al., 2019; Hyblova dan Skalicky 2018).



Gambar 4. Pengukuran risiko CVaR berdasarkan berbagai tingkat signifikansi.

Hasil perhitungan estimasi nilai CVaR dapat dilihat pada Gambar 4. Pada tingkat kepercayaan 90% diperoleh nilai CVaR sebesar 58,75%. Artinya tingkat kepercayaan 90% menunjukkan risiko kehilangan produksi beras yang mungkin dialami keesokan harinya sebesar 58,75% dari produksi beras saat ini (Cizek et al., 2019; Ara et al., 2017). Sedangkan pada tingkat kepercayaan 95% diperoleh nilai CVaR sebesar 58,45%. Artinya tingkat kepercayaan 95% menunjukkan besarnya risiko kerugian yang mungkin akan dialami keesokan harinya sebesar 58,45% dari produksi beras saat ini (Dabi dan Khanna 2018). Pada tingkat kepercayaan 99% diperoleh nilai CVaR sebesar 58,42%. Artinya pada tingkat kepercayaan 99%, besarnya risiko kerugian yang mungkin akan dialami keesokan harinya adalah 58,42% dari produksi beras saat ini (He et al., 2020; Ho and Shimada 2019). Artinya kerugian setiap modal adalah Rp 1.000.000,00, kemudian kerugian yang mungkin dialami pada hari berikutnya dengan tingkat kepercayaan 90% adalah Rp 587.500,00. Sedangkan pada tingkat kepercayaan 95% kerugian yang mungkin dialami keesokan harinya adalah Rp 584.500,00, dan pada tingkat kepercayaan 99% kerugian yang mungkin dialami keesokan harinya adalah Rp 584.200,00 (Yanuarti et al., 2019; Moshood et al., 2021).

D. STATUS LUARAN: Tuliskan jenis, identitas dan status ketercapaian setiap luaran wajib dan luaran tambahan (jika ada) yang dijanjikan pada tahun pelaksanaan penelitian. Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, hasil pengujian atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal. Uraian status luaran harus didukung dengan bukti kemajuan ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan serta unggah bukti dokumen ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan melalui Simlitabmas mengikuti format sebagaimana terlihat pada bagian isian luaran

LUARAN WAJIB

No.	Tahun	Author	Judul	Status
1.	2021	Yuyun Hidayat dan Sukono	Naskah Kebijakan - Desain Produk Asuransi Mikro untuk Usaha Pertanian Berbasis Komunitas	On Progress

LUARAN TAMBAHAN

No.	Tahun	Author	Judul	Jurnal	Indeks	Status
1.	2021	Sukono, Yuyun	Analysis of the Effect of	Review of	Scopus	Published

		Hidayat, Diantiny Mariam Pribadi, Riaman	Climate Variability Risk on Rice Farming Productivity Using Robust Regression	International Geographical Education	Q3	
--	--	--	---	--	----	--

E. **PERAN MITRA:** Tuliskan realisasi kerjasama dan kontribusi Mitra baik *in-kind* maupun *in-cash* (jika ada). Bukti pendukung realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra dilaporkan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra diunggah melalui Simlitabmas mengikuti format sebagaimana terlihat pada bagian isian mitra

Mitra calon pengguna adalah kelompok tani sejahtera Parungponteng.

F. **KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN:** Tuliskan kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan, termasuk penjelasan jika pelaksanaan penelitian dan luaran penelitian tidak sesuai dengan yang direncanakan atau dijanjikan.

Pandemi COVID-19 menjadi kendala utama dalam penelitian ini karena hal ini menyebabkan ruang gerak atau mobilisasi kami menjadi terbatas. Sedemikian sehingga diskusi dan rapat untuk membahas penelitian ini yang biasanya diadakan secara langsung atau tatap muka kemudian dialihkan secara daring (dalam jaringan). Tentu saja diskusi penelitian melalui daring pada praktiknya tidak seefektif apabila dibandingkan dengan diskusi secara langsung.

G. RENCANA TINDAK LANJUT PENELITIAN: Tuliskan dan uraikan rencana tindak lanjut penelitian selanjutnya dengan melihat hasil penelitian yang telah diperoleh. Jika ada target yang belum diselesaikan pada akhir tahun pelaksanaan penelitian, pada bagian ini dapat dituliskan rencana penyelesaian target yang belum tercapai tersebut.

Tahapan berikutnya dari penelitian ini, yaitu:

1. menyelesaikan draft naskah kebijakan,
2. merealisasikan peran mitra calon pengguna, serta
3. melanjutkan penelitian di tahun kedua dari tiga tahun yang diajukan.

H. DAFTAR PUSTAKA: Penyusunan Daftar Pustaka berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada laporan akhir yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

1. Adamišin, Peter, Rastislav Kotulič, I. Kravčáková Vozárová, and Roman Vavrek. 2015. Natural climatic conditions as a determinant of productivity and economic efficiency of agricultural entities. *Agricultural economics*, 61: 265-274.
2. Adedeji, Israel Ajibade, N. E. Tiku, P. R. Waziri-Ugwu, and S. O. Sanusi. 2017. The effect of climate change on rice production in Adamawa State, Nigeria. *Agroeconomia Croatica*, 7: 1-13.
3. Almaraz, Juan Jose, Fazli Mabood, Xiaomin Zhou, Edward G. Gregorich, and Donald L. Smith. 2008. Climate change, weather variability and corn yield at a higher latitude locale: Southwestern Quebec. *Climatic change*, 88: 187-197.
4. Altieri, Miguel A., and Clara I. Nicholls. 2017. The adaptation and mitigation potential of traditional agriculture in a changing climate. *Climatic Change*, 140: 33-45.
5. Anokhina, Marina. 2020. Parameters of the strategy for managing the economic growth of agricultural production in Russia. *Agricultural Economics*, 66: 140-148.
6. Ara, Iffat, Megan Lewis, and Bertram Ostendorf. 2017. Understanding the spatially variable effects of climate change on rice yield for three ecotypes in Bangladesh, 1981–2010. *Advances in Agriculture*, 2017.
7. Askari, M. T., Z. Afzalipor, And A. Amoozadeh. 2016. Using Extreme Value Theory To Evaluate Conditional Var For Risk Management In Electricity Markets. *Jurnal Teknologi* 78: 10.
8. Barnwal, Prabhat, and Koji Kotani. 2013. Climatic impacts across agricultural crop yield distributions: An application of quantile regression on rice crops in Andhra Pradesh, India. *Ecological Economics*, 87: 95-109.
9. Bin Khamis, A., and Binti Abdul Razak. 2017. NA A Comparative Study of Robust Regression Methods in Modeling the Currency in Circulation in Malaysia. *International Journal of Science and Research*, 6: 241-245.
10. Blatná, D. 2014. Application of robust regression and bootstrap in productivity analysis of GERD variable in EU27. *Statistika*, 94: 62-76.
11. Bojar, Waldemar, Leszek Knopik, Jacek Źarski, and Renata Kuśmierk-Tomaszewska. 2015. Integrated assessment of crop productivity based on the food supply forecasting. *Agricultural Economics*, 61: 502-510.
12. Bon, A. T., and M. I. A. B. Ismail. "Sukono, and Effendie, AR. 2018. Collective Value-at-Risk (ColVaR) In Life Insurance Collection." *International Journal of Engineering & Technology*. 7: 25-28.
13. Caruso, Raul, Iliara Petrarca, and Roberto Ricciuti. 2016. Climate change, rice crops, and violence: Evidence from Indonesia. *Journal of Peace Research*, 53: 66-83.
14. Chen, Ruidi, and Ioannis C. Paschalidis. 2018. A robust learning approach for regression models based on distributionally robust optimization. *Journal of Machine Learning Research*. 19: 13.
15. Chinhamu, Knowledge, Chun-Kai Huang, Chun-Sung Huang, and Delson Chikobvu. 2015. Extreme risk, value-at-risk and expected shortfall in the gold market. *International Business & Economics Research Journal (IBER)*. 14: 107-122.
16. Chowdhury, Iftekhar Uddin Ahmed, and Mohammad Abul Earshad Khan. 2015. The impact of climate change on rice yield in Bangladesh: a time series analysis. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences* 40: 05.
17. Cizek, Milan, Miroslav Mimra, Miroslav Kavka, and Jaroslav Humpal. 2019. Analysis of economic risk in potatoes cultivation. *Agricultural Economics*, 65: 331-339.
18. Dabi, T., and V. K. Khanna. 2018. Effect of climate change on rice. *Agrotechnology*, 7: 2-7.
19. Deressa, Temesgen Tadesse, and Rashid M. Hassan. 2009. Economic impact of climate change on crop production in Ethiopia: Evidence from cross-section measures. *Journal of African economics*, 18: 529-

20. Dormann, Carsten F., Jane Elith, Sven Bacher, Carsten Buchmann, Gudrun Carl, Gabriel Carré, Jaime R. García Marquéz et al. 2013. Collinearity: a review of methods to deal with it and a simulation study evaluating their performance. *Ecography*, 36: 27-46.
21. Finger, Robert, and Werner Hediger. 2008. The application of robust regression to a production function comparison. *The Open Agriculture Journal*, 2: 220.
22. Florea, Nicoleta Mihaela, Roxana Maria Badircea, Ramona Costina Pirvu, Alina Georgiana Manta, Marius Dalian Doran, and Elena Jianu. 2020. The impact of agriculture and renewable energy on climate change in Central and East European Coun-tries. *Agricultural Economics*, 66: 444-457.
23. Fuglie, Keith O. 2010. Sources of growth in Indonesian agriculture. *Journal of productivity analysis*, 33: 225-240.
24. Gornott, Christoph, and Frank Wechsung. 2016. Statistical regression models for assessing climate impacts on crop yields: A validation study for winter wheat and silage maize in Germany. *Agricultural and Forest Meteorology*, 217: 89-100.
25. He, Wenjian, Yiyang Liu, Huaping Sun, and Farhad Taghizadeh-Hesary. 2020. How Does Climate Change Affect Rice Yield in China?. *Agriculture*, 10: 441.
26. Hidayat, Y. 2013. Forecasting Framework of Rice Crises Time in Bandung-Indonesia.
27. Ho, Thanh Tam, and Koji Shimada. 2019. The effects of climate smart agriculture and climate change adaptation on the technical efficiency of rice farming—an empirical study in the Mekong Delta of Vietnam. *Agriculture*, 9: 99.
28. Hýblová, Eva, and Roman Skalický. 2018. Return on sales and wheat yields per hectare of European agricultural enti-ties. *Agricultural Economics*, 64: 436-444.
29. Isik, Murat, and Stephen Devadoss. 2006. An analysis of the impact of climate change on crop yields and yield variability. *Applied Economics*, 38: 835-844.
30. Kaur, Gurpreet, Gurbir Singh, Peter P. Motavalli, Kelly A. Nelson, John M. Orlowski, and Bobby R. Golden. 2020. Impacts and management strategies for crop production in waterlogged or flooded soils: A review. *Agronomy Journal*, 112: 1475-1501.
31. Khadka, Bakhat Bahadur, Hridesh Sharma, Ananta Prakash Subedi, and Shiva Chandra Dhakal. 2020. Impact of Climate Change on Rice Production and Local Adaptation Practices Adopted by Farmers in Surkhet, Nepal. *International Journal of Social Sci-ences and Management*, 7: 202-213.
32. Komadel, Daniel, Ludovit Pinda, and Katarina Sakalova. 2018. Securitization in crop insurance with soil classifica-tion. *Agricultural Economics*, 64: 131-140.
33. Kot, Sebastian, A. U. Haque, and Eugene Kozlovski. 2019. Mediating effect of strategic supply chain management on social and environmental sustainability: Evidence from SMEs of Canada, Iran and Turkey. *International Journal of Supply Chain Manage-ment*, 8: 105-117.
34. Kumar, Deepak, and Prasanta Kalita. 2017. Reducing postharvest losses during storage of grain crops to strengthen food security in developing countries. *Foods*, 6: 8.
35. Lai, L-H. 2016. Dynamic modelling in loss frequency and severity estimated: Evidence from the agricultural rice loss due to ty-phoons in Taiwan. *Agricultural Economics*, 62: 113-123.
36. Lai, Li-Hua, and Pei-Hsuan Wu. 2010. Risk analysis of rice losses caused by typhoon for Taiwan." *Contemporary Management Re-search*, 6: 2.
37. Lobell, David B., Kimberly Nicholas Cahill, and Christopher B. Field. 2007. Historical effects of temperature and precipitation on California crop yields. *Climatic change*, 81: 187-203.
38. Mami, Ahmed M., Abobaker M. Jaber, and Osama S. Almabrouk. 2020. Applying Bootstrap Robust Regression Method on Data with Outliers. *Int. J. Sci. Basic Appl. Res.* 143-160.
39. Moshood, T. D., Nawanir, G., Mahmud, F., & Ajibike, W. A. (2021). Sustainable system for supply chain management in the Malaysian manufacturing industries: a review and research direction. *International Journal of Supply Chain and Operations Resilience*, 5(1), 79-98. <https://doi.org/10.1504/IJSCOR.2021.115553>
40. Mount, David M., Nathan S. Netanyahu, Christine D. Piatko, Ruth Silverman, and Angela Y. Wu. 2014. On the least trimmed squares estimator. *Algorithmica*, 69: 148-183.
41. Nadezda, Jankelova, Masar Dusan, and Moricova Stefania. 2017. Risk factors in the agriculture sector. *Agricultural Economics*, 63: 247-258.
42. Novickytė, Lina. 2019. Risk in agriculture: An overview of the theoretical insights and recent development trends during last decade—A review. *Agricultural Economics*, 65: 435-444.
43. Panuju, Dyah R., Kei Mizuno, and Bambang H. Trisasongko. 2013. The dynamics of rice production in Indonesia 1961–2009. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 12: 27-37.
44. Pham, Yen, Kathryn Reardon-Smith, Shahbaz Mushtaq, and Geoff Cockfield. 2019. The impact of climate change and variability on coffee production: a systematic review. *Climatic Change*, 156: 609-630.

45. Raza, Ali, Ali Razzaq, Sundas Saher Mehmood, Xiling Zou, Xuekun Zhang, Yan Lv, and Jinsong Xu. 2019. Impact of climate change on crops adaptation and strategies to tackle its outcome: A review. *Plants*, 8: 34.
46. Rockafellar, R. Tyrrell, and Stanislav Uryasev. 2000. Optimization of conditional value-at-risk. *Journal of risk* 2: 21-42.
47. Rondhi, Mohammad, Ahmad Fatikhul Khasan, Yasuhiro Mori, and Takumi Kondo. 2019 Assessing the role of the perceived im-pact of climate change on national adaptation policy: the case of rice farming in Indonesia. *Land*, 8: 81.
48. Rousseeuw, Peter J. 1984. Least median of squares regression. *Journal of the American statistical association*, 79: 871-880.
49. Sarker, Md Abdur Rashid, Khorshed Alam, and Jeff Gow. 2012. Exploring the relationship between climate change and rice yield in Bangladesh: An analysis of time series data." *Agricultural Systems*, 112: 11-16.
50. Sarykalin, Sergey, Gaia Serraino, and Stan Uryasev. 2008. Value-at-risk vs. conditional value-at-risk in risk management and optimization. In *State-of-the-art decision-making tools in the information-intensive age*, 270-294.
51. Schlenker, Wolfram, and David B. Lobell. 2010. Robust negative impacts of climate change on African agriculture. *Environmental Research Letters*, 5: 014010.
52. Siddig, Khalid HA, and Amel M. Mubarak. 2013. Food self-sufficiency versus foreign currency earnings in the Sudanese irrigated agriculture. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. 12: 19-25.
53. Sidi, P., D. Susanti, and S. Supian. 2017. Quadratic Investment Portfolio Without a Risk Free Asset Based on Value-at-Risk. *Journal of Engineering and Applied Sciences* 12: 4846-4850.
54. Sutrisno, J., and P. Setyono. 2017. The effect of adaptation to climate change on rice production in the watershed region of Cem-oro, Central Java, Indonesia. *International Journal of Applied Environmental Sciences*, 12: 211-220.
55. Tomas, Macak, and Hron Jan. 2016. Robust parameter design for the optimisation of cutting conditions according to energy efficiency criteria. *Agricultural Economics*, 62: 537-542.
56. Wang, Jinxia, Robert Mendelsohn, Ariel Dinar, Jikun Huang, Scott Rozelle, and Lijuan Zhang. 2009. The impact of climate change on China's agriculture. *Agricultural Economics*, 40: 323-337.
57. Yanuarti, Rizky, Joni Murti Mulyo Aji, and Mohammad Rondhi. 2019. Risk aversion level influence on farmer's decision to participate in crop insurance: A review. *Agricultural Economics*, 65: 481-489.
58. Zhang, Wanbing, Sisi Zhang, and Peibiao Zhao. 2019. On Double Value at Risk. *Risks*, 7: 31.
59. Zheng, Xiaoxue, Lijie Qin, and Hongshi He. 2020. Impacts of Climatic and Agricultural Input Factors on the Water Footprint of Crop Production in Jilin Province, China. *Sustainability*, 12: 6904.

Dokumen pendukung luaran Wajib #1

Luaran dijanjikan: Draf Naskah Kebijakan Undang-undang

Target: Telah diterima oleh pembuat kebijakan

Dicapai: Draft

Dokumen wajib diunggah:

1. Dokumen Draft

Dokumen sudah diunggah:

1. Dokumen Draft

Dokumen belum diunggah:

- Sudah lengkap

BUKU RANCANGAN KEBIJAKAN

ASURANSI MIKRO UNTUK USAHA PERTANIAN PADI BERBASIS KOMUNITAS



TIM PENULIS

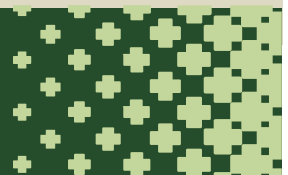
Prof. Dr. Sukono, MM., M.Si.
Yuyun Hidayat, MSIE., Ph.D.
Dodi Susanto, SH., M.Si., FSAI.
Aceng Sambas, M.Sc., Ph.D.

TIM TEKNIS

Kalfin, S.Mat., M.Mat.
Moch Panji Agung S., S.Mat.



UNIVERSITAS PADJADJARAN 2021



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa, atas rahmat dan ridho-Nya penyusunan Buku Rancangan Kebijakan: Asuransi Mikro untuk Usaha Tani Padi Berbasis Komunitas telah dapat diselesaikan. Buku rancangan kebijakan yang telah disusun ini merupakan hasil riset penelitian terapan KEMENRISTEKDIKTI guna melengkapi luaran utama yang sesuai dengan capaian visi, misi, tujuan dan sasaran yang telah ditetapkan.

Rancangan kebijakan ini ditulis untuk membantu seluruh pihak yang terkait dengan asuransi pertanian agar memahami kondisi dan kebutuhan para petani. Rancangan yang diberikan dalam buku ini diharapkan menjadi perbaikan untuk pengelolaan pembangunan pertanian secara umum. Serta sebagai bahan pembelajaran ke depan bagi semua pelaku asuransi pertanian di masa mendatang. Masukan dan saran yang sifatnya konstruktif sangat diharapkan dari semua pihak untuk kesempurnaan agar lebih baik di masa akan datang. Akhirnya kepada semua pihak yang telah membantu tersusunnya buku rancangan kebijakan ini diucapkan terima kasih.

Jatinangor, 2021

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Landasan Hukum Asuransi Usaha Tani Padi (AUTP)	4
1.3 Maksud dan Tujuan Asuransi Usaha Tani Padi (AUTP)	5
1.4 Manfaat Asuransi Usaha Tani Padi (AUTP)	5
BAB II BENTUK-BENTUK LEMBAGA KEUANGAN MIKRO (LKM)	6
2.1 Koperasi Simpan Pinjam.....	6
2.2 Koperasi Simpan Pinjam Syariah	9
2.3 Koperasi Serba Usaha	10
2.4 Koperasi Serba Usaha Syariah.....	12
2.5 Koperasi Unit Desa	13
BAB III KONSEP DASAR RISIKO DAN ASURANSI	15
3.1 Definisi Risiko dan Asuransi	15
3.2 Fungsi dan Tujuan Asuransi	16
3.3 Prinsip Asuransi	17
3.4 Premi dan Pertanggungan Asuransi	18
3.5 Asuransi Pertanian	18
BAB IV ASURANSI PERTANIAN DI INDONESIA	20
4.1 Kelembagaan Penyelenggaraan Asuransi Pertanian.....	20
4.2 Premi dan Pertanggungan AUTP.....	20
4.3 Produk Asuransi Usaha Tani Padi	21
4.4 Mekanisme Penyelenggaraan AUTP	21
4.5 Ketentuan Klaim AUTP.....	22
4.6 Proses Klaim AUTP.....	23
BAB V PROBLEMATIKA ASURANSI PERTANIAN	25
5.1 Permasalahan Aspek Teknis	25
5.2 Permasalahan Aspek Sosial	25
5.3 Permasalahan Aspek Ekonomis.....	25
5.4 Permasalahan Aspek Lingkungan.....	25
BAB VI RANCANGAN ASURANSI MIKRO PERTANIAN BERBASIS	27

KOMUNITAS	
6.1 Pengantar.....	
6.2 Rancangan Organisasi.....	
6.3 Rancangan Kegiatan Usaha	
6.4 Rancangan Kemitraan.....	
6.5 Rancangan Operasional Kemitraan.....	
 BAB VII MANFAAT GANDA ASURANSI MIKRO PERTANIAN BERBASIS KOMUNITAS	 28
 BAB VIII MASUKAN UNTUK KEBIJAKAN PEMERINTAH	 29
 DAFTAR PUSTAKA.....	 30

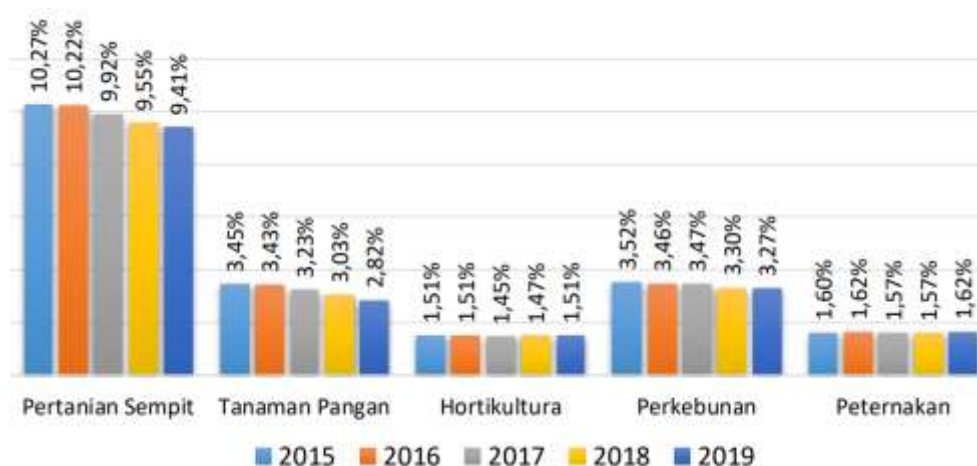
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian mempunyai peranan penting dalam kehidupan manusia karena berfungsi sebagai penyedia pangan, pakan untuk ternak, dan bioenergi. Peran pertanian sangat strategis dalam mendukung perekonomian nasional, terutama mewujudkan ketahanan pangan, peningkatan daya saing, penyerapan tenaga kerja dan penanggulangan kemiskinan. Selain itu, mendorong pertumbuhan agroindustri di hilir dan memacu ekspor komoditas pertanian untuk meningkatkan devisa negara. Di sisi lain, penyediaan kebutuhan pangan masyarakat merupakan tugas utama yang tidak ringan, yaitu diperkirakan penduduk Indonesia pada tahun 2050 mencapai 322 juta jiwa, terbesar kelima di dunia setelah Tiongkok, India, Nigeria dan Amerika.

Sektor pertanian merupakan sektor penyumbang PDB yang cukup besar meskipun perannya semakin menurun karena pertumbuhan di sektor non pertanian pertumbuhannya relatif lebih cepat. Pada tahun 2015, sumbangan sektor pertanian dalam arti sempit (subsektor tanaman pangan, hortikultura, perkebunan dan peternakan) terhadap PDB adalah 10,27%. Pada tahun 2019 sumbangan sektor pertanian terhadap PDB turun menjadi 9,41%. Menurunnya sumbangan sektor pertanian dalam arti sempit menunjukkan adanya transformasi perekonomian nasional, yang awalnya didominasi oleh hasil produk primer pertanian dalam arti sempit bergeser ke sektor lainnya.



Gambar 1.1 Kontribusi Sektor Pertanian Sempit Terhadap PDB Nasional (2015–2019)

Selain kontribusi langsung dalam PDB, industri pertanian juga menyerap lapangan pekerjaan yang sangat besar. Data struktur penduduk menurut lapangan pekerjaan pada Agustus 2019 masih didominasi oleh sektor pertanian, perdagangan dan industri pengolahan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), penduduk Indonesia masih

dominan bekerja di sektor pertanian dengan pangsa pasar tenaga kerja sebesar 25,19% pada tahun 2019 atau 31,87 juta orang dari total angkatan kerja 133,56 juta orang.



Gambar 1.2 Tenaga Kerja Pertanian Sempit 2015–2019

Komoditas strategis pertanian merupakan sektor pertanian yang bernilai ekonomi cukup tinggi untuk menjaga ketahanan pangan (stabilitas harga) agar tidak terjadi inflasi. Komoditas strategis tersebut di antaranya adalah pertanian padi. Subsektor padi berkontribusi terhadap 60% penghasilan penduduk khususnya desa, yang diikuti oleh perkebunan karet dan kelapa sawit sebesar 16%, hortikultura 5%, kelapa 5%, kopi 3%, kakao 2% dan lainnya 9%. Hal ini menunjukkan keutamaan komoditas padi dalam menunjang kesejahteraan masyarakat.



Gambar 1.3 Sebaran Penghasilan di Sektor Pertanian Berdasarkan Komoditas (Sumber: BPS,2018)

Selain itu, data komoditas produksi padi pada tahun 2015 menghasilkan 75,4 juta ton Gabah Kering Giling (GKG), kemudian meningkat menjadi 81,15 juta ton GKG pada tahun 2017. Pada tahun 2018, BPS merilis data produksi padi dengan menggunakan

metode baru, yaitu metode Kerangka Sampel Area (KSA) yang merupakan teknik pendekatan pengambilan sampel yang menggunakan area lahan sebagai unit enumerasi. Sistem ini berbasis teknologi sistem informasi geografi (SIG), penginderaan jauh, teknologi informasi dan statistika untuk perolehan data dan informasi pertanian tanaman pangan untuk memperbaiki metodologi perhitungan data padi yang selama ini digunakan. Penggunaan basis KSA dalam menentukan sampel ubinan adalah untuk mengurangi risiko lewat panen sehingga perhitungan menjadi lebih akurat. Hasil perhitungan metode KSA menunjukkan bahwa produksi padi tahun 2018 sebesar 59,20 juta GKG atau terdapat perbedaan sebesar 23,84 juta ton GKG dengan data yang dihasilkan metode survei pertanian (SP)-Padi. Adanya perbedaan hasil perhitungan disebabkan karena adanya perbedaan metode yang digunakan antara metode KSA dengan metode SP-Padi yang selama ini dilakukan oleh BPS.



Gambar 1.4 Produksi Padi Menggunakan Metode SP-Padi (2015-2017) dan KSA (2018-2019)

Sektor pertanian padi sebagai pemasok bahan makanan pokok rakyat Indonesia, perlu menjadi perhatian khusus dari pemerintah. Adapun komitmen untuk mewujudkan ketahanan pangan pada tingkat perseorangan dan nasional telah dirumuskan dalam Undang-Undang Republik Indonesia No. 18 Tahun 2012 tentang Pangan Peranan petani yang demikian sentral dalam pemenuhan kebutuhan pangan. Disamping fokus pemerintah untuk menjamin ketahanan pangan negara, para petani juga perlu perhatian khusus. Berkat peranan petani yang menyediakan kebutuhan pangan, secara moral negara berkewajiban melindungi petani dari berbagai situasi dan kondisi yang mengancam eksistensi dan kesejahteraannya.

Secara umum upah buruh tani pedesaan di Indonesia masih sangat rendah, sehingga mengakibatkan kemiskinan pedesaan tetap tinggi. Oleh karena itu, tingkat kesejahteraan petani selama ini cenderung berada di bawah garis kemiskinan. Salah satu bentuk beban dari petani adalah harus menanggung risiko adanya perubahan iklim yang tidak menentu yang berpengaruh terhadap produksi hasil pertanian. Selain itu, ada risiko bencana alam seperti banjir, kekeringan, serangan hama yang dapat menyebabkan gagal panen.

Dengan demikian, pertanian termasuk salah satu jenis usaha yang risiko dan ketidakpastiannya tinggi. Apabila ditelaah lebih lanjut, sumber risiko dan ketidakpastian antara lain berasal dari lingkungan alam, terutama iklim, bencana alam, dan eksplosif organisme pengganggu tanaman atau lingkungan sosial ekonomi, terutama yang terkait dengan perilaku pasar masukan maupun keluaran usaha tani. Selain itu, dinamika kaitan bisnis antara sektor pertanian dan non-pertanian, serta konflik sosial.

Penanganan kerugian petani yang sudah diupayakan pemerintah guna membantu melindungi usahatani adalah asuransi pertanian, sebagaimana tercantum pada Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2013 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani, yang telah ditindaklanjuti dengan penerbitan Peraturan Menteri Pertanian No 40 Tahun 2015 tentang Fasilitas Asuransi Pertanian.

Asuransi pertanian sangat penting bagi para petani untuk melindungi usahatannya. Asuransi pertanian merupakan pengalihan risiko yang dapat memberikan ganti rugi akibat kerugian usahatani sehingga keberlangsungan usahatani dapat terjamin. Melalui Asuransi Usaha Tani Padi (AUTP) yang memberikan jaminan terhadap kerusakan tanaman akibat banjir, kekeringan, serta serangan hama dan penyakit tumbuhan atau organisme pengganggu tumbuhan (OPT), sehingga petani akan memperoleh ganti rugi sebagai modal kerja untuk keberlangsungan usahatannya.

Adanya upaya pemberdayaan AUTP tersebut, peluang keberhasilan ketahanan pangan dari industri pertanian menjadi lebih besar. Sebagai wahana perlindungan kepada petani, AUTP memberikan kepastian keberlanjutan usaha kepada petani. Sehingga diharapkan implikasi terhadap kedaulatan pangan akan tercapai dan pendapatan petani lebih terjamin.

1.2 Landasan Hukum Asuransi Usaha Tani Padi (AUTP)

Pelaksanaan asuransi pertanian merupakan amanat dari undang-undang nomor 19 tahun 2013 tentang perlindungan dan pemberdayaan petani pasal 37 ayat (1) yang berbunyi “Pemerintah dan Pemerintah Daerah sesuai dengan kewenangannya berkewajiban melindungi usaha tani yang dilakukan oleh petani dalam bentuk asuransi pertanian”. Asuransi pertanian dilakukan untuk melindungi petani dari kerugian gagal panen akibat:

- a) bencana alam,
- b) serangan organisme pengganggu tumbuhan,
- c) wabah penyakit hewan menular,
- d) dampak perubahan iklim, dan/atau
- e) jenis risiko lain yang diatur dengan Peraturan Menteri.

Adapun operasionalisasi asuransi pertanian di lapangan diatur di dalam Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 40/Permentan/SR.230/7/2015 tentang Fasilitas Asuransi Pertanian yang di dalamnya mencakup Asuransi Usahatani Padi (AUTP).

Pemerintah menunjuk Asuransi Jasindo sebagai perusahaan asuransi pelaksana asuransi pertanian dituangkan di dalam Surat Kementerian BUMN Nomor No. S-314/MBU/05/2016 dated 26th of May 2016 mengenai Penugasan Pemerintah kepada BUMN sebagai Pelaksana Asuransi Usaha Tani Padi tahun 2015 dan surat No.43/SR.220/M/3/2016 tanggal 28 Maret 2016 sebagai pelaksana Asuransi Pertanian (AUTP & AUTS) tahun 2016.

1.3 Maksud dan Tujuan Asuransi Usaha Tani Padi (AUTP)

Maksud penyelenggaraan AUTP ini adalah untuk melindungi kerugian nilai ekonomi usahatani padi akibat gagal panen, sehingga petani memiliki modal kerja untuk pertanaman berikutnya.

Adapun Tujuan penyelenggaraan AUTP adalah untuk:

- a. Memberikan perlindungan kepada petani jika terjadi gagal panen sebagai akibat risiko banjir, kekeringan, dan serangan organisme pengganggu tumbuhan (OPT).
- b. Mengalihkan kerugian akibat risiko banjir, kekeringan, dan serangan OPT kepada pihak lain melalui pertanggungan asuransi.

1.4 Manfaat Asuransi Usaha Tani Padi (AUTP)

Manfaat yang dapat diterima oleh petani melalui AUTP adalah:

- a. Memperoleh ganti rugi keuangan yang akan digunakan sebagai modal kerja usahatani untuk pertanaman berikutnya.
- b. Meningkatkan aksesibilitas petani terhadap sumber-sumber pembiayaan.
- c. Mendorong petani untuk menggunakan input produksi sesuai anjuran usahatani yang baik.

Sedangkan manfaat yang diperoleh oleh pemerintah dengan adanya AUTP antara lain:

- a. Melindungi APBN dari kerugian akibat bencana alam di sektor pertanian karena sudah di cover oleh perusahaan asuransi,
- b. Mengurangi alokasi dana *ad hoc* untuk bencana alam,
- c. Adanya kepastian alokasi dana di APBN, yaitu sebesar bantuan biaya premi asuransi,
- d. Dalam jangka panjang dapat mengurangi kemiskinan di sektor pertanian

BAB II

BENTUK-BENTUK LEMBAGA KEUANGAN MIKRO (LKM)

Koperasi sebagai lembaga di mana orang-orang yang memiliki kepentingan, berhimpun untuk meningkatkan kesejahteraannya. Dalam pelaksanaan kegiatannya, koperasi dilandasi oleh nilai-nilai dan prinsip-prinsip yang mencirikannya sebagai lembaga ekonomi yang sarat dengan nilai etika bisnis. Nilai-nilai yang terkandung dalam koperasi, seperti menolong diri sendiri (*self-help*), percaya pada diri sendiri (*self-reliance*), dan kebersamaan (*cooperation*) akan melahirkan efek sinergis. Efek ini akan menjadi suatu kekuatan bagi koperasi untuk mampu bersaing dengan para pelaku ekonomi lainnya. Konsepsi demikian mendudukan koperasi sebagai badan usaha yang cukup strategis bagi anggotanya dalam mencapai tujuan-tujuan ekonomis yang pada gilirannya berdampak pada masyarakat secara luas. Kegiatan koperasi sudah diterima keberadaannya oleh masyarakat sebagai gerakan ekonomi rakyat dalam mewujudkan masyarakat yang maju, adil, dan makmur. Berdasarkan fenomena yang terjadi selama ini, sudah banyak jumlah koperasi yang berdiri utamanya di pedesaan. Misalnya Kopersi Simpan Pinjam (KSP), Koperasi Simpan Pinjam Syariah (KSPS), Koperasi Serba Usaha (KSU), Koperasi Serba Usaha Syariah (KSUS) dan Koperasi Unit Desa (KUD) yang mampu memposisikan diri sebagai lembaga dalam mengembangkan Usaha Kecil Mikro Menengah (UMKM).

2.1 Koperasi Simpan Pinjam

Koperasi Simpan Pinjam (KSP) atau Lembaga Keuangan Mikro (LKM) merupakan lembaga keuangan bukan bank dengan kegiatan usaha menerima simpanan dan memberikan pinjaman uang kepada anggotanya. Secara umum, koperasi simpan pinjam merupakan koperasi dimana didalamnya terdapat kegiatan penghimpunan dan penyaluran dana terhadap para anggotanya namun dengan bunga yang rendah. KSP merupakan badan usaha yang mempunyai beberapa anggota perseorangan yang bersifat terbuka atau sukarela. KSP dikelola dengan mandiri dan juga demokratis. Pada KSP untuk kekuasaan tertinggi ada pada Rapat Anggota Tahunan. Pada Rapat Anggota Tahunan sisa hasil usaha yang diperoleh, nanti dibagikan secara merata dan adil kepada semua anggota koperasi berdasarkan dengan kontribusi masing-masing individu terhadap KSP. Ada beberapa modal yang ada dalam KSP seperti simpanan pokok yang merupakan simpanan pertama kali dibayar oleh para anggota KSP ketika masuk menjadi anggota. Simpanan pokok hanya dibayarkan satu kali di awal masuk menjadi bagian KSP. Selain itu terdapat iuran wajib yang harus dibayarkan setiap bulannya bagian anggota KSP dengan jumlah tertentu sesuai keputusan pada rapat anggota tahunan. Selanjutnya, ada simpanan sukarela yang merupakan simpanan tanpa ada batasan waktu atau jumlah. Dana cadangan juga masuk modal yang merupakan sisa hasil usaha yang tidak dibagikan kepada para anggota namun digunakan untuk membiayai KSP. Ada juga modal pinjaman yaitu dana yang dipinjam

pengurus koperasi dari orang lain guna memperkuat modal. Terakhir, ada hibah atau donasi yang diberikan secara sukarela oleh pihak luar kepada KSP sebagai modal untuk menjalankan usaha.

Tujuan KSP secara umum dapat meningkatkan kesejahteraan para anggotanya. Akan tetapi, karena KSP berpedoman pada prinsip dasar koperasi, Koperasi Simpan Pinjam memiliki beberapa peran yang tujuannya untuk memperkuat ekonomi anggota, di antaranya:

- a) Meningkatkan pendapatan sekaligus kesejahteraan anggota melalui penyaluran dana kredit,
- b) Penetapan bunga ringan agar nasabah terhindar dari jeratan utang yang besar,
- c) Pembagian SHU sebagai suntikan dana segar bagi anggota yang berkontribusi aktif di koperasi simpan pinjam,
- d) Pengelolaan dana simpanan atau tabungan anggota sebagai salah satu bentuk investasi, dan
- e) Sebagai stimulus agar timbul hasrat untuk menyimpan atau menabung di koperasi.

Berdasarkan tujuan dari KSP yang telah disebutkan di atas, ada beberapa manfaat yang bisa dirasakan saat menjadi anggota, yaitu:

- a) Memberikan modal usaha pada anggota

Manfaat pertama dari KSP adalah dapat menjadi sumber modal usaha bagi para anggotanya. Jika dibandingkan dengan bank, meminjam dan mengajukan modal usaha terbilang sangat sederhana dan tidak rumit. KSP juga dapat memberikan modal kepada usaha yang masih terbilang baru berjalan maupun usaha mikro. Oleh karena itu, koperasi simpan pinjam sangat membantu permodalan, khususnya bagi pelaku UKM di Indonesia.

- b) Dapat meningkatkan kesejahteraan sosial masyarakat

Berikutnya, koperasi simpan pinjam dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Hal ini karena fungsi dari koperasi itu sendiri, yakni menyalurkan dana kredit kepada anggotanya yang membutuhkan. Dana tersebut digunakan untuk kegiatan usaha yang produktif. Dengan adanya manfaat ini diharapkan mampu meningkatkan pendapatan ekonomi masyarakat.

- c) Tempat penyimpanan selain bank

Selama ini kita menganggap bank adalah satu-satunya lembaga penyimpanan uang. Padahal, KSP juga memiliki fungsi yang sama, yakni sebagai lembaga simpan pinjam. Beberapa orang menilai berkoperasi merupakan cara kuno. Namun, justru banyak keuntungan yang bisa Anda dapatkan dari berkoperasi. Terdapat dua kelebihan KSP yang mungkin tidak ada di bank. Pertama adalah bunga deposito koperasi biasanya lebih tinggi daripada bank. Kelebihan kedua adalah besaran pajak bunga simpanan koperasi cenderung lebih kecil dibandingkan bank. Hal ini akan membuat KSP menjadi salah satu alternatif menarik untuk berinvestasi.

d) Proses pinjaman yang mudah dan tak berbelit-belit

Koperasi Simpan Pinjam memiliki kemudahan dalam memberikan permodalan kepada anggotanya. Proses pinjamannya pun cepat dan tidak berbelit-belit dalam pengajuan persyaratan dokumen yang dibutuhkan. Dokumen yang dibutuhkan di antaranya adalah fotokopi KTP, fotokopi Kartu Keluarga, fotokopi rekening listrik, slip gaji, maupun agunan. Selanjutnya, Anda diminta melengkapi pengajuan dana pinjaman dengan mengajukan proposal tujuan, misalnya penggunaan dana untuk usaha. Setelah itu, pengurus koperasi akan mempertimbangkan proposal tersebut. Jika disetujui, pencairan modal dan lama pengembalian diatur dalam kesepakatan bersama.

Dasar hukum mendirikan Koperasi Simpan Pinjam sudah diatur dalam Peraturan Otoritas Jasa Keuangan (POJK) Nomor 5 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Usaha Lembaga Keuangan Mikro. Disebutkan bahwa KSP juga harus tunduk pada aturan UU yakni Undang-Undang Nomor 17 tahun 2012 tentang Perkoperasian yang merupakan pengganti dari UU Nomor 25 Tahun 1992 tentang Perkoperasian. Selain itu, dasar hukum mendirikan Koperasi Simpan Pinjam sudah diatur dalam Peraturan Menteri Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2018 tentang perizinan usaha simpan pinjam koperasi.

Koperasi Simpan Pinjam merupakan usaha yang dibentuk oleh sekelompok orang atau anggota masyarakat yang mempunyai kegiatan dan kepentingan ekonomi yang sama. Dalam mendirikan sebuah koperasi jumlah minimal anggotanya adalah 20 orang. Dalam proses pendiriannya diawali dengan rapat pembentukan KSP yang harus dihadiri oleh pejabat dinas atau instansi yang membidangi permasalahan koperasi di wilayah setempat. Ada beberapa poin penting yang wajib dibicarakan dalam rapat pembentukan koperasi tersebut antara lain kesepakatan nama dan tempat kedudukan koperasi, maksud dan tujuan, jeniskoperasi dan bidang usaha yang dilakoni, keanggotaan, rapat anggota, pengurus, pengawas dan pengelola, membahas tentang permodalan, jangka waktu serta sisa hasil usaha. Hasil dari keputusan rapat tersebut akan digunakan sebagai dasar pengajuan akta pendirian ke notaris. Melalui notaris atau kuasa pendiri, berkas ijin pendirian KSP tersebut diajukan ke pejabat yang berwenang untuk dievaluasi. Beberapa bukti tertulis yang wajib dilampirkan antara lain berupa salinan akta pendirian bermaterai, akta pendirian yang telah ditandatangani notaris, surat bukti tersedianya modal, rencana kegiatan usaha sekurang-kurangnya untuk 3 tahun ke depan, dan RAPB.

Agar sebuah manajemen organisasi koperasi bisa berjalan dengan lancar, maka diperlukan bagan struktur organisasi yang relevan. Pembentukan struktur organisasi KSP bertujuan untuk membangun sistem hubungan kerja sama antara orang-orang yang memiliki kepentingan yang sama dan bermaksud untuk mencapai tujuan yang sudah ditetapkan bersama dalam suatu wadah koperasi. Adapun bagan ini nantinya akan menggambarkan bagaimana susunan, posisi serta tugas dan kewajiban dari setiap fungsi yang bertanggung jawab di dalamnya dengan jelas. Koperasi Simpan Pinjam memiliki struktur utama yang pasti yaitu Rapat Anggota, Pengurus dan Pengawas Koperasi.

Berdasarkan ketiga struktur utama tersebut, memiliki peranan dan ikatan yang saling terhubung sehingga tidak bisa dilepaskan satu sama lain. Adapun struktur organisasi Koperasi Simpan Pinjam diberikan pada Gambar 2.1 sebagai berikut:



Gambar 2.1. STRUKTUR ORGANISASI Koperasi Simpan Pinjam (KSP)

2.2 Koperasi Simpan Pinjam Pembiayaan Syariah

Koperasi Simpan Pinjam Pembiayaan Syariah (KSPPS) adalah koperasi yang kegiatan usahanya meliputi simpanan, pinjaman dan pembiayaan sesuai dengan prinsip syariah, termasuk mengelola zakat, infaq/sedekah, dan wakaf. KSPPS atau sebelumnya lebih dikenal dengan Koperasi Jasa Keuangan Syariah (KJKS) terlahir dari Baitul Maal wat Tamwil (BMT) merupakan entitas keuangan mikro syariah yang unik dan khas Indonesia. Proses pembentukan Lembaga Keuangan Mikro (LKM) juga memerlukan penyesuaian nomenklatur tupoksi terkait kegiatan usaha jasa keuangan syariah. Implikasi ini kemudian diakomodir dalam Paket Kebijakan I Pemerintah Tahun 2015 Bidang Perkoperasian dengan menerbitkan Permenkop dan UKM No. 16 Tahun 2015 tentang Usaha Simpan Pinjam dan Pembiayaan Syariah oleh Koperasi sebagai pengganti menerbitkan Keputusan Menteri Koperasi dan UKM No. 91/2004 tentang Petunjuk Pelaksanaan Kegiatan Usaha Jasa Keuangan Syariah oleh Koperasi, sehingga terjadi perubahan nama KJKS/UJKS Koperasi menjadi KSPPS/USPPS Koperasi.

Kegiatan KSPPS dalam melaksanakan fungsi dan perannya menjalankan peran ganda yaitu sebagai lembaga bisnis (tamwil) dan disisi yang lain melakukan fungsi sosial yakni menghimpun, mengelola dan menyalurkan dana ZISWAF (zakat, infaq, Sadaqah, wakaf) serta bentuk usaha bersama berdasarkan azas kekeluargaan dan demokrasi ekonomi.. Sedangkan prinsip syariah adalah prinsip hukum islam dalam kegiatan usaha koperasi berdasarkan fatwa yang dikeluarkan oleh Dewan Pengawas Syariah Nasional Majelis Ulama Indonesia (DSNMUI). Tujuan KSPPS adalah untuk meningkatkan kesejahteraan anggotanya, kesejahteraan masyarakat dan ikut serta dalam membina perekonomian Indonesia menurut prinsip-prinsip islam. Selain itu KSPPS bertujuan untuk meningkatkan kualitas sumber daya insani anggota, agar menjadi lebih amanah, professional (fathonah), konsisten, dan konsekuen (istiqomah) di dalam menerapkan prinsip- prinsip ekonomi Islam dan prinsip- prinsip syariah Islam.

Sistem operasional yang digunakan dalam KSPPS berbeda dari koperasi umum. Dimana dari system konvensional diubah kedalam bentuk sistem syariah yang sesuai dengan aturan Islam berdasarkan pengertian dari kementerian koperasi. Produk-produk yang terdapat di KSPPS yaitu Simpanan (*Funding*) dan Pembiayaan (*financing*).

1) *Simpanan (Funding)*

2) Produk simpanan dipecah menjadi dua menurut prinsipnya. Yaitu; tabungan dengan prinsip wadiah dan tabungan prinsip mudharabah.

3) *Pembiayaan (financing)*

Berdasarkan manfaatnya pembiayaan dipecah menjadi dua yaitu; pembiayaan konsumtif dan pembiayaan produktif.

Dasar hukum mendirikan Koperasi Simpan Pinjam Pembiayaan Syariah sudah diatur dalam Peraturan Menteri Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah Republik Indonesia Nomor 11/PER/M.KUKM/XII/2017 Tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Simpan Pinjam dan Pembiayaan Syariah Oleh Koperasi. Hal ini juga dalam pelaksanaan KSPPS juga mengacu pada peraturan Otoritas Jasa Keuangan (POJK) Nomor 5 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Usaha Lembaga Keuangan Mikro. Disebutkan bahwa lembaga koperasi juga harus tunduk pada aturan UU yakni Undang-Undang Nomor 17 tahun 2012 tentang Perkoperasian yang merupakan pengganti dari UU Nomor 25 Tahun 1992 tentang Perkoperasian.

Seperti pada koperasi konvensional struktur organisasi utama dalam KSPPS yaitu Rapat Anggota, Pengurus dan Pengawas Koperasi. Berdasarkan ketiga struktur utama tersebut, memiliki peranan dan ikatan yang saling terhubung sehingga tidak bisa dilepaskan satu sama lain. Adapun struktur organisasi KSPPS diberikan pada Gambar 2.2 sebagai berikut:



Gambar 2.2. STRUKTUR ORGANISASI Koperasi Simpan Pinjam Pembiayaan Syariah

2.3 Koperasi Serba Usaha

Koperasi Serba Usaha (KSU) adalah koperasi yang kegiatan usahanya di berbagai segi ekonomi, seperti bidang produksi, konsumsi, perkreditan, dan jasa yang beranggotakan orang-orang atau badan hukum koperasi dengan melandaskan kegiatannya berdasarkan prinsip koperasi sekaligus sebagai gerakan ekonomi rakyat yang berdasarkan asas kekeluargaan. Tujuan dari Koperasi Serba Usaha yaitu mensejahterakan anggota koperasi

serba usaha pada khususnya dan masyarakat pada umumnya; dapat membangun tatanan perekonomian untuk mewujudkan masyarakat maju, adil, dan makmur; dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan anggota koperasi; memberikan pelayanan pinjaman dengan bunga murah, tepat dan cepat serta mendidik anggota untuk dapat menggunakan uang dengan bijaksana dan produktif; serta memenuhi kebutuhan sehari-hari dan perkantoran anggota koperasi.

Sumber modal Koperasi Serba Usaha terdiri dari simpanan pokok, simpanan wajib, dana cadangan, dan hibah.

1) Simpanan Pokok

Simpanan pokok adalah sejumlah uang yang wajib dibayarkan oleh anggota kepada koperasi pada saat masuk menjadi anggota. Simpanan pokok tidak dapat diambil kembali selama yang bersangkutan masih menjadi anggota koperasi. Simpanan pokok jumlahnya sama untuk setiap anggota.

2) Simpanan Wajib

Simpanan wajib berbeda dengan simpanan pokok yaitu jumlah simpanan tertentu yang harus dibayarkan oleh anggota kepada koperasi dalam waktu dan kesempatan tertentu, misalnya tiap bulan dengan jumlah simpanan yang sama untuk setiap bulannya. Simpanan wajib tidak dapat diambil kembali selama yang bersangkutan masih menjadi anggota koperasi.

3) Dana Cadangan

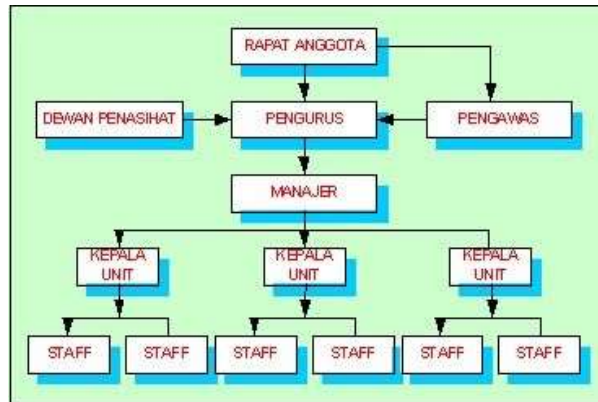
Dana cadangan adalah sejumlah uang yang diperoleh dari penyisihan Sisa Hasil usaha, yang dimaksudkan untuk pemupukan modal sendiri, pembagian kepada anggota yang keluar dari keanggotaan koperasi, dan untuk menutup kerugian koperasi bila diperlukan.

4) Hibah

Hibah adalah sejumlah uang atau barang modal yang dapat dinilai dengan uang yang diterima dari pihak lain yang bersifat hibah/pemberian dan tidak mengikat.

Dasar hukum mendirikan Koperasi Simpan Pinjam sudah diatur dalam Peraturan Otoritas Jasa Keuangan (POJK) Nomor 5 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Usaha Lembaga Keuangan Mikro. Disebutkan bahwa KSU juga harus tunduk pada aturan UU yakni Undang-Undang Nomor 17 tahun 2012 tentang Perkoperasian yang merupakan pengganti dari UU Nomor 25 Tahun 1992 tentang Perkoperasian. Selain itu, dasar hukum mendirikan Koperasi Simpan Pinjam sudah diatur dalam Peraturan Menteri Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2021 tentang kemudahan, perlindungan, dan pemberdayaan koperasi dan usaha mikro, kecil, dan menengah.

Koperasi Serba Usaha memiliki struktur utama yang pasti yaitu Rapat Anggota, Pengurus dan Pengawas Koperasi. Berdasarkan ketiga struktur utama tersebut, memiliki peranan dan ikatan yang saling terhubung sehingga tidak bisa dilepaskan satu sama lain. Adapun struktur organisasi Koperasi Serba Usaha diberikan pada Gambar 2.3 sebagai berikut:



Gambar 2.3. STRUKTUR ORGANISASI Koperasi Serba Usaha (KSU)

2.4 Koperasi Serba Usaha Syariah

Koperasi Serba Usaha Syariah (KSUS) merupakan koperasi yang menjalankan berbagai jenis usaha demi memenuhi kebutuhan anggota dan masyarakat yang dikelola dan dilaksanakan dengan prinsip Syari'ah. Semua unit usaha, produk, dan operasional koperasi ini dilakukan sesuai dengan fatwa Dewan Syariah Nasional (DSN) Majelis Ulama Indonesia. Dengan begitu, di dalam operasional koperasi ini tidak akan ditemukan unsur-unsur riba, masyir, dan ghara. Selain itu, badan usaha ini juga tidak diperkenankan untuk melakukan berbagai transaksi derivatif seperti halnya lembaga keuangan syariah lainnya. Tujuan Koperasi Serba Usaha Syariah adalah untuk membantu meningkatkan para anggotanya dan juga kesejahteraan masyarakat secara umum, serta membangun perekonomian Indonesia sesuai prinsip-prinsip Islam.

Kegiatan KSUS dalam melaksanakan fungsi dan perannya menjalankan peran ganda yaitu sebagai lembaga bisnis (tamwil) dan disisi yang lain melakukan fungsi sosial yakni menghimpun, mengelola dan menyalurkan dana ZISWAF (zakat, infaq, Sodaqah, wakaf) serta bentuk usaha bersama berdasarkan azas kekeluargaan dan demokrasi ekonomi yang menjadi modal dalam penyelenggaraan KSUS. Produk-produk yang terdapat di KSUS yaitu Simpanan (*Funding*), Pembiayaan (*financing*) dan Usaha.

1) *Simpanan (Funding)*

2) Produk simpanan dipecah menjadi dua menurut prinsipnya. Yaitu; tabungan dengan prinsip wadiah dan tabungan prinsip mudharabah.

3) *Pembiayaan (financing)*

Berdasarkan manfaatnya pembiayaan dipecah menjadi dua yaitu; pembiayaan konsumtif dan pembiayaan produktif.

4) *Usaha*

Segala bentuk unit usaha, produk, dan operasional koperasi ini dilakukan sesuai dengan fatwa Dewan Syariah Nasional (DSN) Majelis Ulama Indonesia.

Dasar hukum mendirikan KSUS sudah diatur dalam Peraturan Menteri Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah Republik Indonesia Nomor

11/PER/M.KUKM/XII/2017 Tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Simpan Pinjam dan Pembiayaan Syariah Oleh Koperasi. Hal ini juga dalam pelaksanaan KSUS juga mengacu pada peraturan Otoritas Jasa Keuangan (POJK) Nomor 5 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Usaha Lembaga Keuangan Mikro. Disebutkan bahwa lembaga koperasi juga harus tunduk pada aturan UU yakni Undang-Undang Nomor 17 tahun 2012 tentang Perkoperasian yang merupakan pengganti dari UU Nomor 25 Tahun 1992 tentang Perkoperasian.

Seperti pada koperasi konvensional struktur organisasi utama dalam KSUS yaitu Rapat Anggota, Pengurus dan Pengawas Koperasi. Berdasarkan ketiga struktur utama tersebut, memiliki peranan dan ikatan yang saling terhubung sehingga tidak bisa dilepaskan satu sama lain. Adapun struktur organisasi KSUS diberikan pada Gambar 2.4 sebagai berikut:



Gambar 2.4. STRUKTUR ORGANISASI Koperasi Serba Usaha Syariah (KSUS)

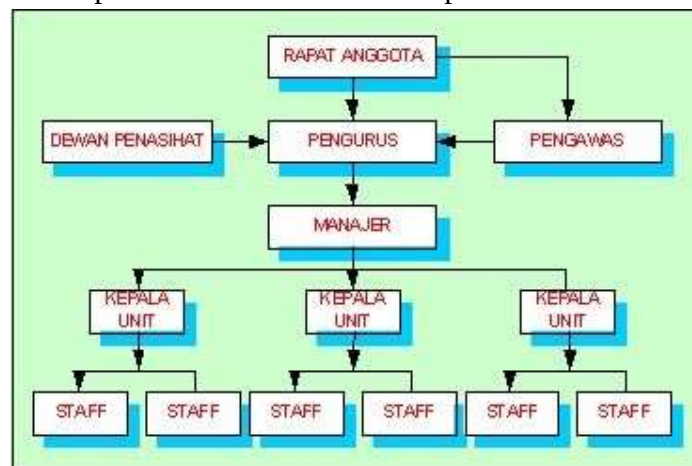
2.5 Koperasi Unit Desa

Koperasi Unit Desa (KUD) merupakan koperasi di wilayah pedesaan yang bergerak dalam penyediaan kebutuhan masyarakat yang berkaitan dengan kegiatan pertanian. KUD secara umum bergerak di wilayah pedesaan. Awalnya koperasi ini dibentuk untuk memenuhi kebutuhan masyarakat desa dalam aktivitas pertanian karena kebanyakan masyarakat desa bekerja di sektor agraria atau pertanian. Dalam perkembangannya, KUD tak hanya menjadi penyokong kegiatan pertanian warga, namun juga sebagai penyokong aktivitas perdagangan, perikanan, peternakan, produksi kerajinan kreatif, kesehatan, dan pendidikan. KUD dibentuk, diselenggarakan, dan dibuat untuk masyarakat desa itu sendiri. Tujuannya adalah menjamin kebutuhan dan kesejahteraan masyarakat tetap terpenuhi. Koperasi ini merupakan suatu gerakan ekonomi rakyat yang berbasis kerakyatan dan kekeluargaan. Selain berperan penting dalam bidang perekonomian, KUD juga memiliki peran krusial bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat desa. Seperti diketahui masyarakat desa memiliki tingkat kesejahteraan yang masih kalah dibanding masyarakat kota. Dengan adanya KUD diharapkan tingkat kesejahteraan masyarakat desa semakin membaik dan bergerak positif yang tentunya memiliki pengaruh pada pertumbuhan ekonomi secara nasional.

Ada beberapa modal yang ada dalam KUD seperti simpanan pokok yang merupakan simpanan pertama kali dibayar oleh para anggota KUD ketika masuk menjadi anggota. Simpanan pokok hanya dibayarkan satu kali di awal masuk menjadi bagian KUD. Selain itu terdapat iuran wajib yang harus dibayarkan setiap bulannya bagi anggota KUD dengan jumlah tertentu sesuai keputusan pada rapat anggota tahunan. Selanjutnya, ada simpanan sukarela yang merupakan simpanan tanpa ada batasan waktu atau jumlah. Dana cadangan juga masuk modal yang merupakan sisa hasil usaha yang tidak dibagikan kepada para anggota namun digunakan untuk membiayai KUD. Ada juga modal pinjaman yaitu dana yang dipinjam pengurus koperasi dari orang lain guna memperkuat modal. Terakhir, ada hibah atau donasi yang diberikan secara sukarela oleh pihak luar kepada KUD sebagai modal untuk menjalankan usaha.

Dasar hukum mendirikan Koperasi Unit Desa sudah diatur dalam Peraturan Otoritas Jasa Keuangan (POJK) Nomor 5 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Usaha Lembaga Keuangan Mikro. Disebutkan bahwa KUD juga harus tunduk pada aturan UU yakni Undang-Undang Nomor 17 tahun 2012 tentang Perkoperasian yang merupakan pengganti dari UU Nomor 25 Tahun 1992 tentang Perkoperasian. Selain itu, dasar hukum mendirikan Koperasi Simpan Pinjam sudah diatur dalam Peraturan Menteri Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2021 tentang kemudahan, perlindungan, dan pemberdayaan koperasi dan usaha mikro, kecil, dan menengah.

Koperasi Unit Desa memiliki struktur utama yang pasti yaitu Rapat Anggota, Pengurus dan Pengawas Koperasi. Berdasarkan ketiga struktur utama tersebut, memiliki peranan dan ikatan yang saling terhubung sehingga tidak bisa dilepaskan satu sama lain. Adapun struktur organisasi Koperasi Unit Desa diberikan pada Gambar 2.5 sebagai berikut:



Gambar 2.5. STRUKTUR ORGANISASI Koperasi Unit Desa (KUD)

BAB III

KONSEP DASAR RISIKO DAN ASURANSI

3.1 Definisi Risiko dan Asuransi

Risiko adalah ketidaktentuan atau *uncertainty* yang mungkin melahirkan kerugian (*loss*) Unsur ketidaktentuan ini bisa mendatangkan kerugian dalam asuransi. Ketidaktentuan dapat kita bagi atas: (1) Ketidaktentuan ekonomi (*economic uncertainty*) yaitu kejadian yang timbul sebagai akibat dari perubahan sikap konsumen, umpama perubahan selera atau minat konsumen atau terjadinya perubahan pada harga, teknologi, atau didapatnya penemuan baru dan lain sebagainya; (2) Ketidaktentuan yang disebabkan oleh alam (*uncertainty of nature*) misalnya kebakaran, badai, topan, banjir, dan lain-lain; (3) Ketidaktentuan yang disebabkan oleh perilaku manusia (*human uncertainty*), umpama peperangan, pencurian, perampokan, dan pembunuhan.

Derajat risiko (*degree of risk*) adalah ukuran risiko lebih besar atau risiko lebih kecil. Jika suatu risiko diartikan sebagai ketidakpastian, maka risiko terbesar akan terjadi bila terdapat dua kemungkinan hasil yang masing-masing mempunyai kemungkinan yang sama untuk terjadi. Klasifikasi risiko antara lain (Djohanputro, 2006): (1) Risiko yang dapat diukur dan risiko yang tidak dapat diukur. (2) Risiko *financial* dan risiko *non financial*. (3) Risiko statis dan risiko dinamis. (4) Risiko fundamental dan risiko khusus. (5) Risiko murni dan risiko spekulatif. (6) Risiko dalam manajemen risiko.

Adapun pengertian manajemen risiko adalah suatu pendekatan terstruktur/metodologi dalam mengelola ketidakpastian yang berkaitan dengan ancaman; suatu rangkaian aktivitas manusia termasuk: Penilaian risiko, pengembangan strategi untuk mengelolanya dan mitigasi risiko dengan menggunakan pemberdayaan/pengelolaan sumberdaya. Strategi yang dapat diambil antara lain adalah memindahkan risiko kepada pihak lain, menghindari risiko, mengurangi efek negatif risiko, dan menampung sebagian atau semua konsekuensi risiko tertentu.

Salah satu bentuk penerapan manajemen risiko adalah menggunakan fasilitas asuransi. Asuransi atau dalam bahasa belanda "*verzekering*" berarti pertanggungan. Menurut KUHP pasal 246 bahwa asuransi atau pertanggungan adalah suatu perjanjian dimana seorang penanggung mengikatkan diri kepada seorang tertanggung dengan menerima suatu premi untuk penggantian kepadanya suatu kerusakan atau kehilangan keuntungan yang diharapkan yang mungkin akan dideritanya karena suatu peristiwa yang tidak tentu. Sedangkan dari segi ekonomi, asuransi berarti suatu pengumpulan dana yang dapat dipakai untuk menutup atau memberi ganti rugi kepada orang yang mengalami kerugian.

Sedangkan menurut undang-undang nomor 2 tahun 1992 tentang usaha perasuransian pasal 1 ayat 1, yang dimaksud dengan asuransi atau pertanggungan yaitu perjanjian antara

dua pihak atau lebih, dengan mana pihak penanggung mengikatkan diri kepada tertanggung, dengan menerima premi asuransi, untuk memberikan penggantian kepada tertanggung karena kerugian, kerusakan atau kehilangan keuntungan yang diharapkan, atau tanggung jawab hukum kepada pihak ketiga yang mungkin akan diderita tertanggung, yang timbul dari suatu peristiwa yang tidak pasti, atau untuk memberikan suatu pembayaran yang didasarkan atas meninggalnya atau hidupnya seseorang yang dipertanggungkan. Sedangkan obyek asuransi menurut pasal 1 ayat 2 yaitu: benda dan jasa, jiwa dan raga, kesehatan manusia, tanggung jawab hukum, serta semua kepentingan lainnya yang dapat hilang, rusak, rugi, dan atau berkurang nilainya.

3.2 Fungsi dan Tujuan Asuransi

Sebagai bentuk pengendalian risiko kerugian, asuransi memiliki tiga fungsi, yaitu:

- a. Pengalihan risiko. Asuransi merupakan sarana/media pengalihan risiko ketidakpastian dari pihak tertanggung kepada pihak penanggung. Dengan asuransi, ketidakpastian akan timbulnya kerugian dimasa datang akan menjadi perlidungan kerugian yang pasti dengan adanya ganti rugi dari peihak penanggung. Misalnya petani padi yang ikut asuransi. Jika terjadi gagal panen akibat penyakit, petani tersebut akan mendapat ganti rugi dari pihak asuransi dan bisa melanjutkan untuk menanam padi di musim padi berikutnya.
- b. Penghimpun dana. Perusahaan asuransi akan mengumpulkan sejumlah dana yaitu premi asuransi dari pemegang polis asuransi. Dana tersebut akan diinvestasikan ke sejumlah produk investasi sesuai ketentuan dimana dana beserta hasil investasi digunakan untuk membayar tertanggung jika mendapat kerugian sesuai perjanjian dalam polis asuransi.
- c. Premi seimbang. Premi yang dibayarkan oleh tertanggung besarnya seimbang dan wajar dengan risiko kerugian yang dialihkan kepada penanggung. Hal ini dihitung dengan cara tarif premi premium dikalikan dengan nilai pertanggungan. Misalnya petani yang memiliki lahan padi dua hektar akan membayar premi lebih besar dibandingkan petani yang memiliki lahan padi satu hektar ketika terjadi gagal panen karena banjir dalam periode yang sama.

Selain fungsi tersebut, asuransi memiliki beberapa tujuan, antara lain yaitu sebagai pemberi jaminan kepada pihak tertanggung agar terlindung dari risiko-risiko yang akan diderita jika terjadi kejadian yang tidak terduga. Asuransi juga dapat meningkatkan efisiensi terhadap suatu hal, pihak tertanggung tidak perlu melakukan berbagai upaya pengamanan dan pengawasan karena akan banyak menghabiskan waktu dan tenaga.

Tujuan asuransi sebagai pemerataan biaya, maksudnya adalah pihak tertanggung hanya akan mengeluarkan biaya tertentu dan tidak perlu membayar kerugian yang diderita karena perusahaan asuransi yang akan menanggungnya. Hal ini tentu sangat menguntungkan bagi pihak tertanggung karena jumlah kerugian yang diderita jumlahnya tidak tentu.

3.3 Prinsip Asuransi

Beberapa prinsip dasar yang menjadi pedoman dalam pelaksanaan asuransi, diantaranya:

- 1) *Indemnity* (ganti rugi). Apabila obyek yang diasuransikan terkena musibah, penanggung bersedia untuk membayar ganti rugi tidak lebih dari nilai aktual yang harus ditanggung oleh tertanggung. Dalam hal ini tujuan asuransi adalah untuk mengembalikan posisi ekonomi tertanggung sama saat kerugian belum terjadi dan tertanggung tidak memperoleh keuntungan dari adanya kerugian tersebut.
- 2) *Insurable interest* (kepentingan yang dipertanggung). Seseorang dikatakan memiliki kepentingan atas obyek yang diasuransikan apabila seseorang menderita kerugian keuangan seandainya terjadi musibah yang menimbulkan kerugian atau kerusakan atas obyek tersebut. Kepentingan keuangan ini memungkinkan seseorang mengasuransikan harta benda atau kepentingan anda.
- 3) *Utmost good faith* (kejujuran sempurna). Dimana nilai kejujuran dijunjung tinggi dalam asuransi. Pihak tertanggung berkewajiban memberitahukan dengan jelas dan teliti terkait segala hal yang berkaitan dengan obyek yang diasuransikan. Prinsip inipun menjelaskan risiko-risiko yang dijamin maupun yang dikecualikan, segala persyaratan dan kondisi pertanggungan secara jelas serta teliti.
- 4) *Subrogation* (subrogasi). Prinsip *subrogation* (perwalian) ini berkaitan dengan suatu keadaan dimana kerugian yang dialami tertanggung merupakan akibat dari kesalahan pihak ketiga (orang lain). Prinsip ini memberikan hak perwalian kepada penanggung oleh tertanggung jika melibatkan pihak ketiga. Dengan kata lain, apabila tertanggung mengalami kerugian akibat kelalaian atau kesalahan pihak ketiga, maka penanggung setelah memberikan ganti rugi kepada tertanggung, akan mengganti kedudukan tertanggung dalam mengajukan tuntutan kepada pihak ketiga tersebut.
- 5) *Proximate cause* (sebab akibat yang berantai). Apabila kepentingan yang diasuransikan mengalami musibah atau kecelakaan, penanggung pertama-tama akan mencari sebab-sebab yang aktif dan efisien yang menggerakkan suatu rangkaian peristiwa tanpa terputus sehingga pada akhirnya terjadilah musibah atau kecelakaan tersebut.
- 6) *Contribution* (kontribusi). Harta benda yang sama dapat diasuransikan pada beberapa perusahaan asuransi. Namun bila terjadi kerugian atas obyek yang diasuransikan maka secara otomatis berlaku prinsip kontribusi. Dimana apabila penanggung telah membayar penuh ganti rugi yang menjadi hak tertanggung, maka penanggung berhak menuntut perusahaan-perusahaan lain yang terlibat suatu pertanggungan (secara bersama-sama menutup asuransi harta benda milik tertanggung) untuk membayar bagian kerugian masing-masing yang besarnya sebanding dengan jumlah pertanggungan yang ditutupnya. Prinsip ini tidak berlaku bagi asuransi jiwa dan asuransi kecelakaan diri yang berkaitan dengan meninggal dunia atau cacat tetap.

- 7) *The law of large numbers* (hukum bilangan besar) Menurut hukum bilangan besar, semakin banyak observasi yang dilakukan atas suatu peristiwa semakin besar kemungkinannya bahwa observasi tersebut menghasilkan estimasi probabilitas yang benar. Sehingga perusahaan asuransi dapat menetapkan besarnya nilai kerugian dan menetapkan nilai premi yang layak serta siap membayar klaim.

3.4 Premi dan Pertanggungan Asuransi

Premi asuransi merupakan sejumlah uang yang dibayarkan oleh seorang pemegang polis kepada perusahaan asuransi sebagai imbalan atas beralihnya risiko dari pemegang polis kepada perusahaan asuransi. Besaran premi asuransi secara umum dihitung dengan mempertimbangkan beberapa faktor. Menurut Peraturan Pemerintah nomor 73 tahun 1992 tentang penyelenggaraan usaha perasuransian pasal 20 bahwa:

- 1) Premi harus ditetapkan pada tingkat yang mencukupi, tidak berlebihan, dan tidak diterapkan secara diskriminatif.
- 2) Tingkat premi sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dinilai tidak mencukupi, apabila:
 - a. sedemikian rendah sehingga sangat tidak sebanding dengan manfaat yang diperjanjikan dalam polis asuransi yang bersangkutan;
 - b. penerapan tingkat premi secara berkelanjutan akan membahayakan tingkat solvabilitas perusahaan;
 - c. penerapan tingkat premi secara berkelanjutan akan dapat merusak iklim kompetisi yang sehat.
- 3) Tingkat premi sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dinilai berlebihan apabila sedemikian tinggi sehingga sangat tidak sebanding dengan manfaat yang diperjanjikan dalam polis asuransi yang bersangkutan.
- 4) Penerapan tingkat premi sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dinilai bersifat diskriminatif apabila tertanggung dengan luas penutupan yang sama serta dengan jenis dan tingkat risiko yang sama dikenakan tingkat premi yang berbeda. Sedangkan menurut Peraturan Menteri Keuangan (PMK) nomor 422/KMK.06/2003 tentang penyelenggaraan perusahaan asuransi dan perusahaan reasuransi, perhitungan tingkat premi harus didasarkan pada asumsi yang wajar dan praktek asuransi yang berlaku umum.

Uang pertanggungan asuransi adalah total jumlah uang yang akan dikeluarkan atau dibayarkan oleh penanggung (perusahaan asuransi), pada saat tertanggung (pemegang polis) mengajukan klaim sesuai dengan resiko yang dijamin dalam perjanjian dalam polis atau program asuransi. Biasanya, resiko ini dikarenakan terjadinya kejadian yang dijamin dalam asuransi, atau memenuhi syarat untuk tertanggung mengajukan klaim.

3.5 Asuransi Pertanian

Merujuk pada penjelasan asuransi menurut KUHP pasal 246 dan undang-undang nomor 2 tahun 1992, maka dapat digambarkan tiga hal utama pembentuk asuransi pertanian yaitu:

- 1) Pihak penanggung yaitu perusahaan asuransi dalam hal ini PT Asuransi Jasa Indonesia (PT Jasindo) sesuai usulan dari Kementerian Pertanian.
- 2) Pihak tertanggung yaitu petani padi yang memenuhi kriteria.
- 3) Akibat/kerugian merupakan besaran nominal yang disepakati akan dibayar oleh penanggung ketika terjadi gagal panen/kerugian sesuai pasal 37 ayat 2, undang-undang nomor 19 tahun 2013.

Dalam prakteknya banyak negara yang melakukan perlindungan bagi petani setelah petani mengalami bencana/gagal panen. Perlindungan petani secara umum dilakukan melalui dua cara, yaitu:

- 1) melindungi petani secara tradisional, dan
- 2) melindungi petani melalui skema asuransi pertanian.

Melindungi petani secara tradisional dilakukan dengan cara pemerintah mengalokasikan anggaran khusus (*ad hoc*) untuk bencana alam di sektor pertanian. Hal ini bertujuan untuk melindungi anggaran/APBN dari pengaruh bencana alam. Anggaran khusus tersebut dapat dicairkan ketika terdapat laporan kerusakan di area pertanian yang menyebabkan berkurangnya hasil produksi pertanian di area tersebut.

Sedangkan perlindungan petani melalui skema asuransi pertanian dilakukan dengan cara pemerintah memberikan bantuan premi asuransi kepada petani peserta asuransi. Asuransi pertanian bertujuan untuk melindungi petani dari kerugian yang menyebabkan penurunan hasil panen yang disebabkan oleh bencana alam, hama dan penyakit.

BAB IV

ASURANSI PERTANIAN DI INDONESIA

4.1 Kelembagaan Penyelenggaraan Asuransi Pertanian

Program Asuransi Pertanian akan berhasil apabila didukung peran aktif seluruh stakeholder, baik pusat maupun daerah (provinsi, kabupaten dan kota). Sesuai Keputusan Menteri Pertanian (Kepmentan) No. 15/Kpts/SR.230/B/05/2017 tentang Pedoman Bantuan Premi Asuransi Usaha Tanaman Padi dan Kepmentan No. 12/Kpts/PK.240/B/04/2017 tentang Pedoman Bantuan Premi Asuransi Usaha Ternak Sapi (AUTS), maka organisasi pelaksanaan asuransi di tingkat pusat sebagai pengarah yang juga bertugas mengeluarkan kebijakan dan penyedia pendanaan melalui Anggaran Pendapatan Belanja Negara (APBN).

Sedangkan di tingkat provinsi sebagai pembina sekaligus penyedia dana untuk Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (APBD) provinsi. Adapun di tingkat kabupaten/kota sebagai tim teknis dan penyedia dana APBD kabupaten/kota. Untuk tingkat kecamatan sebagai pelaksana teknis, meliputi camat, mantri tani/KCD (pendamping), petugas (POPT-PHP) yang bertugas sebagai pengamat OPT, kepala desa/lurah, dan penyuluh pertanian lapangan (PPL) sebagai pendamping peserta asuransi, karena terkait nama, alamat, dan luas lahan. Sementara petani (Kelompok Tani dan Gabungan Kelompok Tani) sebagai tertanggung. Perusahaan asuransi pelaksana sebagai penanggung/penjamin. Implementasinya di lapangan membuktikan, secara umum skema ini dapat dilaksanakan. Meski harus diakui, masih ditemui hal-hal yang belum efisien dan kelambatan dalam beberapa tahapan.

4.2 Premi dan Pertanggungan AOTP

Penerapan tarif premi untuk AOTP menggunakan skema subsidi premi. pemerintah memberikan bantuan subsidi premi untuk meringankan jumlah premi yang harus dibayarkan petani. Sedangkan subsidi operasional, pemerintah memberikan dana untuk menutupi sebagian biaya administrasi yang tinggi, yakni biaya operasi perusahaan asuransi, biaya penilaian kerugian, dan pengumpulan informasi, serta biaya monitoring. Sementara, reasuransi bersubsidi adalah suatu cara perusahaan asuransi dalam mengurangi atau mengelola risiko.

Tarif premi AOTP adalah Rp.180.000,- /hektar/musim tanam. Besaran bantuan premi dari pemerintah Rp.144.000,-/hektar/musim tanam dan sisanya swadaya petani Rp.36.000,- /hektar/musim tanam. Jika luas lahan yang diasuransikan kurang atau lebih dari 1 (satu) hektar, maka besarnya premi (dan ganti rugi) dihitung secara proporsional. Adapun harga pertanggungan AOTP ditetapkan sebesar Rp. 6.000.000,- per hektar per musim tanam. Harga pertanggungan menjadi dasar perhitungan premi dan batas maksimum ganti rugi.

Lalu Polis asuransi diterbitkan untuk satu musim tanam dengan jangka waktu pertanggungan dimulai pada tanggal perkiraan tanam dan berakhir pada tanggal perkiraan panen.

4.3 Produk Asuransi Usaha Tani Padi

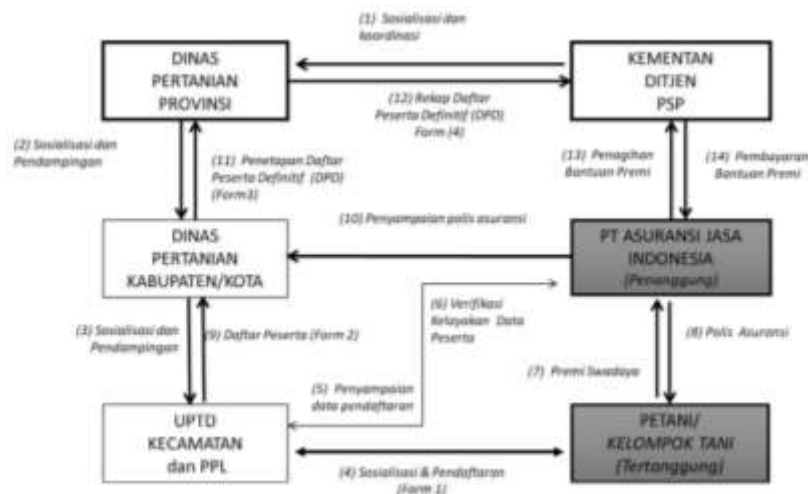
Perusahaan asuransi umum yang ditunjuk menjadi penyelenggara asuransi pertanian oleh Kementerian Pertanian (Kementan) adalah PT Asuransi Jasa Indonesia (Jasindo). Jasindo memiliki beberapa produk asuransi yang mendapat dukungan dari Pemerintah, dalam hal pertanian produk yang disediakan adalah Asuransi Usaha Tani Padi (AUTP) yang memberikan perlindungan kepada petani dari ancaman risiko gagal panen sebagai akibat risiko banjir, kekeringan, penyakit dan serangan organisme pengganggu tanaman.

Berikut adalah detail produk AUTP:

- Premi : Rp180.000; dengan bantuan pemerintah 80% sehingga premi bagi petani menjadi Rp36.000 per hektar/ per musim tanam
- Pertanggungan : Maksimal harga pertanggungan Rp6.000.000 per hektar (ha).
- Kriteria petani : Petani penggarap atau pemilik lahan maksimal 2 hektar/ pendaftaran.
- Kriteria lahan : Lahan irigasi atau lahan tadah hujan yang dekat dengan sumber air serta berpengairan teknis, semi teknis dan sederhana.
- Ganti rugi :
 - Umur padi sudah melewati 10 hari setelah tanam (HST)
 - Umur padi sudah melewati 30 hari (tabela/gogo rancah)
 - Intensitas kerusakan $\geq 75\%$ (lebih dari sama dengan 75%)
 - Luas kerusakan $\geq 75\%$ pada tiap petak alami (lebih dari sama dengan 75%)

4.4 Mekanisme Penyelenggaraan AUTP

Saat ini pelaksanaan AUTP berpedoman pada Keputusan Menteri Pertanian No. 15/Kpts/SR.230/B/05/2017 tentang Bantuan Premi Asuransi Usaha Tani Padi (AUTP). Adapun proses pelaksanaan AUTP melibatkan berbagai pihak atau instansi. Secara umum, mekanisme pelaksanaannya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4.1 Mekanisme Pelaksanaan AOTP

Alur pelaksanaan AOTP dimulai dengan pendaftaran lahan tanaman padi oleh petani, lalu perlu adanya verifikasi hingga dapat dinyatakan petani tersebut bisa terdaftar AOTP. Adapun beberapa tahapan alur utama pelaksanaan AOTP, yaitu:

- Tanaman padi yang dapat didaftarkan menjadi peserta asuransi harus tanaman padi maksimal berumur 30 hari. Penilaian kelayakan menjadi peserta asuransi dilakukan oleh perusahaan asuransi pelaksana.
- Poktan dapat didampingi petugas pertanian dalam mengisi formulir pendaftaran sesuai dengan formulir yang telah disediakan.
- Premi swadaya dibayarkan ke rekening asuransi pelaksana (penanggung) dan menyerahkan bukti pembayaran kepada asuransi pelaksana.
- Asuransi pelaksana memberikan bukti asli yang terdiri dari pembayaran premi swadaya (20%) dan polis/sertifikat asuransi kepada kelompok tani.
- UPTD membuat rekapitulasi peserta asuransi berikut kelengkapannya. Lalu disampaikan ke Dinas Pertanian Kabupaten/Kota untuk menjadi dasar keputusan penetapan Peserta Definitif.
- Dinas Pertanian Kabupaten/Kota membuat Daftar Peserta Definitif (DPD) AOTP dengan memeriksa bukti pembayaran (asli) dari asuransi pelaksana. Selanjutnya, Dinas Pertanian Kabupaten/Kota menyampaikan DPD dan fotokopi formulir ke Ditjen Prasarana dan Sarana Pertanian dengan tembusan kepada Dinas Pertanian Provinsi.
- Dinas Pertanian Provinsi merekapitulasi DPD dari masing-masing kabupaten/kota dan menyampaikannya ke Ditjen Prasarana dan Sarana Pertanian

4.5 Ketentuan Klaim AOTP

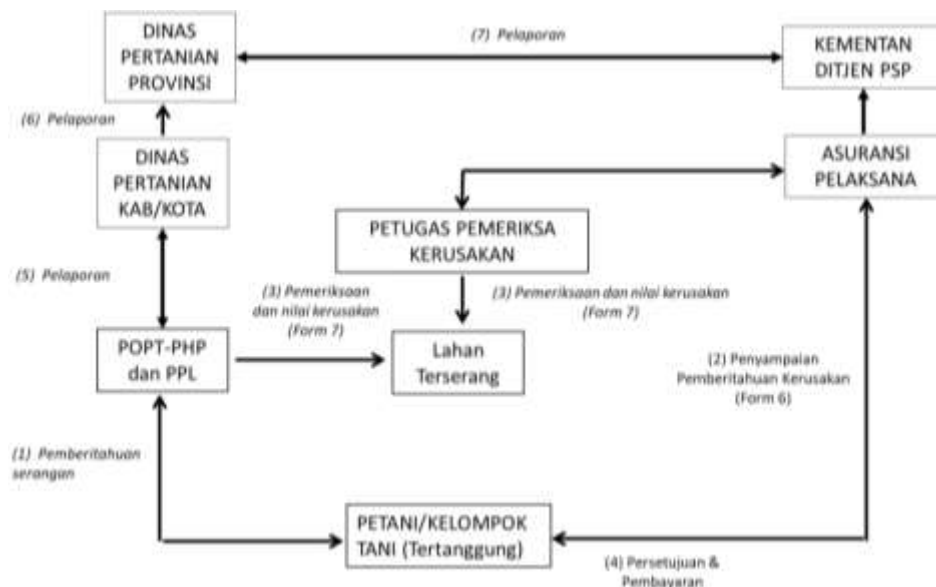
Jika terjadi risiko terhadap tanaman yang diasuransikan, maka kerusakan tanaman atau gagal panen dapat diklaim. Klaim AOTP akan diproses jika memenuhi ketentuan sebagai berikut:

1. Tertanggung menyampaikan secara tertulis pemberitahuan kejadian kerusakan kepada PPL/POPT-PHP dan petugas asuransi tentang indikasi terjadinya kerusakan (banjir, kekeringan, dan OPT) pada tanaman padi yang diasuransikan selambat-lambatnya 7 hari kalender setelah diketahui terjadinya kerusakan.
2. Tertanggung tidak diperkenankan menghilangkan bukti kerusakan tanaman sebelum petugas asuransi dan penilai kerugian melakukan pemeriksaan.
3. Saran pengendalian diberikan oleh PPL/POPT-PHP dan asuransi pelaksana dalam upaya menghindari kerusakan yang lebih luas.
4. Tertanggung mengambil langkah-langkah pengendalian yang dianggap perlu bersama-sama Petugas Dinas Pertanian setempat untuk menghindari kerusakan tanaman yang lebih luas.

5. Jika kerusakan tanaman tidak dapat dikendalikan lagi, maka PPL/POPT-PHP bersama petugas penilai kerugian (loss adjuster) yang ditunjuk perusahaan asuransi pelaksana, melakukan pemeriksaan dan perhitungan kerusakan.
6. Berita acara hasil pemeriksaan kerusakan diisi bertanggung dengan melampirkan bukti kerusakan (foto-foto kerusakan) yang ditandatangani bertanggung, POPT, dan petugas dari asuransi pelaksana. Diketahui Dinas Pertanian Kabupaten/ Kota

4.6 Proses Klaim AUTP

Dalam proses klaim AUTP terdapat beberapa kondisi yang ditentukan, yaitu kondisi untuk persetujuan klaim dan pembayaran ganti rugi. Persetujuan klaim: 1) Berita acara hasil pemeriksaan kerusakan merupakan persetujuan klaim oleh asuransi pelaksana kepada bertanggung dan 2) Jika dalam waktu 30 hari kalender sejak pemberitahuan kejadian kerusakan belum terbit berita acara hasil pemeriksaan kerusakan, maka asuransi pelaksana dinyatakan setuju terhadap klaim yang diajukan. Lalu terkait pembayaran ganti rugi: 1) Pembayaran atas klaim yang diajukan akibat gagal panen diukur sesuai dengan tingkat kerusakan yang terjadi. 2) Pembayaran ganti rugi atas klaim dilaksanakan paling lambat 14 (empat belas) hari kalender sejak berita acara hasil pemeriksaan kerusakan. 3) Pembayaran ganti rugi dilaksanakan melalui pemindahbukuan ke rekening bertanggung. Adapun ringkasan alur proses klaim AUTP dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4.2 Proses Klaim AUTP

Alur pengajuan klaim AUTP dimulai dengan pelaporan kerugian atas lahan tanaman padi oleh petani, lalu perlu adanya verifikasi hingga dapat dinyatakan petani tersebut bisa memperoleh klaim. Adapun beberapa tahapan alur utama pengajuan klaim AUTP, yaitu:

- Surat pengajuan klaim dari kelompok tani diketahui petugas POPT-PHP dan/atau mantri tani/PP kepada petugas asuransi untuk selanjutnya disampaikan kepada perusahaan asuransi.

- Surat pengajuan klaim harus melampirkan: (1) polis asuransi, (2) berita acara kerusakan atau kerugian yang ditandatangani POPT-PHP atau mantri tani/PP, (3) foto-foto kerusakan.
- Perusahaan asuransi mengirimkan surat persetujuan (konfirmasi) klaim dalam waktu lima hari kerja sejak diterima dokumen pengajuan klaim beserta kelengkapannya.
- Perusahaan asuransi melaksanakan pembayaran klaim selambat-lambatnya 14 hari kerja sejak tanggal surat persetujuan (konfirmasi) klaim.
- Pembayaran klaim dilaksanakan dengan pemindahbukuan ke rekening Poktan, yang selanjutnya akan menarik dana klaim tersebut dan membagikannya kepada masing-masing petani yang berhak atas santunan.

Berdasarkan proses pelaksanaan AOTP dengan gambaran alur dan mengacu UU No. 19 Tahun 2013, pelaksanaan asuransi pertanian tidak dapat berjalan hanya dengan dua arah antara petani dan penyelenggara asuransi. Selain itu, terdapat partisipasi Dinas Pemda dalam pelaksanaan asuransi pertanian diperlukan mencakup mulai dari pendaftaran peserta, membuka akses ke perusahaan asuransi, sosialisasi, dan bantuan pembayaran premi. Pemda dapat membentuk kelompok kerja asuransi pertanian untuk berkoordinasi dengan berbagai pemangku kepentingan dalam mensosialisasikan dan memfasilitasi pelaksanaan asuransi pertanian, termasuk proses penyelesaian klaim ke perusahaan asuransi.

BAB V

PROBLEMATIKA ASURANSI PERTANIAN

5.1 Permasalahan Aspek Teknis

Permasalahan akses lokasi menjadi hambatan saat menjangkau daerah pedesaan. Kekurangan dan keterbatasan infrastruktur juga menghambat sosialisasi dan peningkatan edukasi kepada petani. Selain itu, praktek di lapangan menemukan adanya kesulitan pengumpulan premi sebesar 20 persen oleh penyelenggara asuransi, karena jumlahnya yang relatif kecil dan peserta petani yang menyebar. Sementara kelembagaan asuransi di tingkat lapangan belum sepenuhnya berjalan. Sehingga diperlukan wadah yang menjadi pen jembatan antara petani dan penyelenggara asuransi untuk memudahkan koordinasi, misalnya organisasi koperasi masyarakat.

5.2 Permasalahan Aspek Sosial

Sebagai kegiatan yang relatif baru, petani sebagai tertanggung belum berpengalaman dan belum memahami dalam memperlakukan risiko yang akan terjadi. Petani cenderung memandang remeh risiko gagal panen jika belum terjadi, terutama pada area/ musim yang jarang terjadi gagal panen. Pengalaman ini menyebabkan sebagian petani kurang percaya akan manfaat asuransi. Selain itu, asuransi disebut tidak menarik, karena petani harus membayar premi asuransi. Relasi antar-aktor di lapangan juga belum berjalan efektif dan koordinasi masih tersendat. Pihak-pihak terkait memerlukan pendekatan sosial yang lebih efektif guna membangun relasi dan komunikasi yang baik dengan calon peserta AOTP.

5.3 Permasalahan Aspek Ekonomis

Kesediaan untuk membayar (*willingness to pay*) premi rendah, umumnya disebabkan oleh kondisi ekonomi petani skala kecil. Oleh karena itu, pelaksanaan AOTP bagi perusahaan asuransi menjadi tantangannya tersendiri. Perhitungan premi harus melihat dan menimbang berbagai aspek. Perusahaan asuransi tidak bisa semata-mata membuat premi yang murah karena ada tanggungan klaim yang harus dapat dipenuhi. Di sisi lain, calon peserta AOTP ingin premi rendah. Peran subsidi pemerintah sangat berperan dalam hal ini. Selain itu, sebagaimana cara kerja bisnis asuransi, usaha ini akan menguntungkan dengan prinsip hukum bilangan besar (*the law of large numbers*). Dengan kata lain, semakin banyak peserta dengan tingkat risiko yang beragam akan semakin menguatkan basis bagi bisnis asuransi. Sehingga tugas utama adalah menarik minat calon peserta AOTP tersebut.

5.4 Permasalahan Aspek Lingkungan

Perubahan keadaan lingkungan yang terus berlangsung telah menyebabkan risiko kegagalan usaha tani akibat banjir, kekeringan, dan serangan OPT makin tinggi, bahkan frekuensinya lebih sering. Dengan perubahan iklim yang ekstrim tersebut, musim hujan tidak lagi identik dengan banjir. Sebaliknya, musim kemarau juga tidak lagi identik dengan kekeringan. Sementara itu, ketersediaan air irigasi juga tidak menjamin. Pengaturan air melalui irigasi relatif tidak dapat menjamin kebutuhan air setiap saat, meskipun di areal

sawah yang tergolong beririgasi teknis. Data dan informasi cuaca dan iklim yang lengkap dan kuat, disertai data prediksi serangan hama dan penyakit menjadi kebutuhan utama bagi pelaku bisnis asuransi. Informasi ini sangat diperlukan perusahaan dan juga petani peserta untuk menilai dan memperkirakan besar risiko kegagalan yang akan mereka hadapi.

BAB VI

RANCANGAN ASURANSI MIKRO PERTANIAN BERBASIS KOMUNITAS

- 6.1 Pengantar
- 6.2 Rancangan Organisasi
- 6.3 Rancangan Kegiatan Usaha
- 6.4 Rancangan Kemitraan
- 6.5 Rancangan Operasional Kemitraan

BAB VII
MANFAAT GANDA ASURANSI MIKRO PERTANIAN BERBASIS
KOMUNITAS

BAB VIII
MASUKAN UNTUK KEBIJAKAN PEMERINTAH

DAFTAR PUSTAKA

- Sarwoko, E. (2009). Analisis Peranan Koperasi Simpan Pinjam/unit Simpan Pinjam dalam Upaya Pengembangan UMKM di Kabupaten Malang. *Jurnal Ekonomi Modernisasi*, 5(3), 172-188.
- Susetyarsi, T. H. (2018). Pengaruh Citra Koperasi Terhadap Loyalitas Anggota Koperasi Pada Koperasi Simpan Pinjam (Ksp) Jasa Di Kabupaten Kendal. *Jurnal Stie Semarang (Edisi Elektronik)*, 10(2), 75-93.
- Hidayat, F. (2016). Alternative Sistem Pengawasan pada Koperasi Simpan Pinjam dan Pembiayaan Syariah (KSPPS) dalam Mewujudkan Syariah Compliance. *Jurnal Mahkamah: Kajian Ilmu Hukum Dan Hukum Islam*, 1(2), 383-407.
- Rohmat, A. B. (2016). Analisis Penerapan Prinsip-Prinsip Koperasi Dalam Undang-Undang Koperasi (Studi Undang-Undang No. 25 Tahun 1992 dan Undang-Undang No. 17 Tahun 2012). *Jurnal Pembaharuan Hukum*, 2(1), 138-147.
- Hidayah, R. N. (2017). Strategi Dompot Dhuafa Sumatera Selatan dalam Menarik Minat Donatur untuk Menyalurkan Dana Zakat Infak Sadaqah Wakaf (ZISWAF). *Jurnal Intelektualita: Keislaman, Sosial dan Sains*, 6(1), 135-144.
- Hendrojogi. (2015). *Koperasi: Asas-asas, Teori dan Praktik*. Jakarta: PT. Raja grafindo Persada.

Dokumen pendukung luaran Tambahan #1

Luaran dijanjikan: Artikel ilmiah pada jurnal internasional bereputasi 200 terbaik (Q1) dengan status accepted

Target: Accepted

Dicapai: Draft

Dokumen wajib diunggah:

1. Dokumen Draft

Dokumen sudah diunggah:

1. Dokumen Draft

Dokumen belum diunggah:

-

Analysis of the Effect of Climate Variability Risk on Rice Farming Productivity Using Robust Regression

Sukono^{1*}

Department of Mathematics, Faculty of
Mathematics and Natural Sciences,
Universitas Padjadjaran, Indonesia

Yuyun Hidayat²

Department of Statistics, Faculty of Mathematics
and Natural Sciences, Universitas Padjadjaran,
Indonesia

Diantiny Mariam Pribadi³

Master of Mathematics Study Program, Faculty
of Mathematics and Natural Sciences,
Universitas Padjadjaran, Indonesia

Riaman⁴

Department of Mathematics, Faculty of
Mathematics and Natural Sciences, Universitas
Padjadjaran, Indonesia

*Corresponding Author Email: sukono@unpad.ac.id

Abstract

This study aims to analyze the effect of climate variability risk on rice farming productivity and terrestrial rice production. In this study, the data analysis method was carried out using multiple linear regression models, and to estimate the parameters is done using Ordinary Least Square (OLS). Because of the productivity of rice farming and terrestrial rice production under study there are outlier data, so we need the right method to perform data analysis. Robust Regression is an appropriate method for dealing with irregularities caused by outliers. Furthermore, to measure the level of risk, it is done using Conditional Value-at-Risk (CVaR). Based on the analysis results show that wind speed, maximum temperature and minimum temperature have a significant effect on rice farming, while rainfall does not have a significant effect. The robust regression estimator has a determination value of 0.991 which means it has a very strong correlation. The effect of climate variables on terrestrial rice production shows that wind speed, minimum temperature, and rainfall have a significant effect on terrestrial rice production, while maximum temperature has no significant effect. The robust regression estimator in this case gives a determination value of 0.574 which means it is quite strong. The level of losses due to damage due to climate variables is estimated to reach a minimum CVaR value of 58.4459 tons/ha at the 0.96 confidence level.

Keywords

Rice production, climate variability risk, robust regression, OLS, CVaR.

To cite this article: Sukono*, Yuyun Hidayat, Diantiny Mariam Pribadi and Riaman. (2021). Analysis of the Effect of Climate Variability Risk on Rice Farming Productivity Using Robust Regression. *Review of International Geographical Education (RIGEO)*, 11(8), 72-85. doi: 10.48047/rigeo.11.08.7

Submitted: 09-10-2020 • **Revised:** 11-12-2020 • **Accepted:** 13-02-2021

Introduction

Indonesia is in a tropical climate that making Indonesia an agricultural country with its fertile land (San, Rosegrant, & Perez, 1998; Urrutia, 2021). The agricultural sector has a very important role in the national economic system, especially for sources and livelihoods for the population of Indonesia (Caruso, Petrarca, & Ricciuti, 2016; Matthews, Kropff, Horie, & Bachelet, 1997). At present, the agricultural sector worldwide, including in Indonesia, is affected by climate change (Panuju, Mizuno, & Trisasongko, 2013). Climate change generally has the potential to cause disturbances to food production and agricultural production systems. Climate change can also be a serious threat to the agricultural sector and has the potential to create problems for the sustainability of food production and agricultural production systems in Indonesia (Camargo, 2010; Raza et al., 2019; Rondhi, Fatikhul Khasan, Mori, & Kondo, 2019). Climate change is a long-term change in statistical distribution for several decades (C. Chen et al., 2011; Sapkota, Paudel, Thakur, Nepali, & Neupane, 2010; Takimoto, Nair, & Nair, 2008). These changes provide uncertainty in regional projections, especially in the tropics (Kumar & Kalita, 2017).

There have been many studies that have discussed the impact of climate change on the rice farming sector. The variability of results due to uncertainty in climate conditions represents an increase in production risk. Finger and Hediger (2008); Gornott and Wechsung (2016) use three regression models to estimate the influence of climate on changes in agricultural yields, includes time series models, panel data models, and random coefficient models. Barnwal and Kotani (2013) conduct research on the impact of climate change on the distribution of agricultural products using a quantile regression model. The results show that climate variables affect the distribution of results. Sarker, Alam, and Gow (2012) examine the relationship between rice production and the main climate change variables using Ordinary Least Squares and Quantile Regression models. Variables of climate change include maximum temperature, minimum temperature, and rainfall. Based on the results of his research, it was concluded that the climate change variable had a significant effect on rice farming business with different effects on the type of rice farming business.

Deressa and Hassan (2009) conducted a study of farmers' adaptation to various environmental factors to analyze the effects of climate change on agriculture in Ethiopia. An analysis of the marginal impact of seasonality indicates that rising temperatures during summer and winter significantly reduce plant net income per hectare, while rainfall that increases during the spring significantly increases net crop revenue per hectare. Wang et al. (2009) conducted a study on the effect of temperature and rainfall on agricultural production income, using cross-sectional data covering rain-fed agriculture and irrigation.

Econometric models in the stochastic production function are used to measure the impact of climate change variables on the average yield, variance, and covariance. Production function estimates are used to analyze the impact of projected climate change on agricultural output (Edi, Novitri, Rita, Edy, & Fithri, 2018; Isik & Devadoss, 2006). Climate change affects crop production in developing countries. Climate change such as higher temperatures and changes in rainfall directly affect crop yields. Skeie et al. (2009) conducted an analysis of climate variables on California's main crops. The climate change variables analyzed consisted of minimum temperature, maximum temperature, and rainfall. The analysis shows that climate can estimate crop production in one year so that it can project the impact of climate change in the future. Rendón, Green, Aguilera, and Almaraz (2008) studied the relationship between temperature and rainfall and the results of corn production using historical climate results and statistical models. (Schlenker & Lobell, 2010) conducted a panel analysis by combining historical rice production and weather data using a robust regression model. Other studies that discuss food security and mitigation strategies to face the risk of climate change impacts on agricultural production were also carried out, among others, by Komadel, Pinda, and Sakalova (2018); Novickyte (2019); Siddig and Mubarak (2013); Yanuarti, Aji, and Rondhi (2019).

Referring to Rockafellar and Uryasev (2000); Sadeghi and Shavvalpour (2006); Sarykalin, Serraino, and Uryasev (2008); Zhang, Zhang, and Zhao (2019), to measure and manage a risk of rice production in the farming community, a measurement tool that can be used to measure possible risks is needed. One measure that can be used to measure losses caused by climate factors is Value-at-Risk (VaR). VaR is a form of risk measurement that is quite popular to use, but VaR also has weaknesses, such as measuring only percentiles of the distribution of profits or losses without regard to any losses that exceed the VaR level, and VaR is incoherent because it does not have sub-additive properties. To overcome the weaknesses that VaR has, a Conditional Value-at-Risk (CVaR) is needed. CVaR is a risk measure

that has many advantages, including CVaR which is a coherent and convex and sub-additive risk measure. In addition, CVaR is also able to calculate risks in normal and abnormal distribution data (Askari, Afzalipor, & Amoozadeh, 2016; Beutner & Zähle, 2018; Chinghamu, Huang, Huang, & Chikobvu, 2015).

This study aims to analyze the influence of climate variables on the yields of paddy and terrestrial rice using Ordinary Least Square (OLS). However, to handle the outliers in the data, robust regression was used with the Least Trimmed Squares (LTS) estimator method. Furthermore, after analyzing the effect of climate change variables on agricultural production, risk measurement is carried out using the Conditional Value-at-Risk (CVaR) model. The analyzed climate change variables include temperature, wind speed, maximum temperature, minimum temperature, and rainfall. This research was conducted using data on climate change and rice production in Cirebon Regency, West Java Province, Indonesia, from 2008-2018.

It is necessary to know why robust regression is used in this study, because regression analysis is a statistical tool that provides about the pattern of the relationship between two or more variables. One of the methods commonly used in estimating parameters in linear regression analysis is the least squares method (OLS). However, this method has a weakness if the detected data contains outliers. Therefore, it is recommended that robust regression be able to solve the problem of outliers in the data to estimate parameters, one of which is the Least Trimmed Squares (LTS) which is used for data detected by outliers in the independent and dependent variables and has a high breakdown point value, as happened. on climate change data have such characteristics.

The results of climate risk research have a very important contribution for farmers, because climate risk analysis is not only aimed at protecting plants from climate hazards, but also protecting or conserving land resources in an effective and anticipatory manner.

Materials and Methods

Materials

The climate change variables analyzed include wind speed, maximum temperature, minimum temperature, and rainfall, in Cirebon Regency, West Java Province, Indonesia, for the period 2008-2018. Data on productivity were obtained from the Agriculture Service of Cirebon Regency, West Java Province, Indonesia, for the period 2008-2018. Data on climate change variables as shown in Figure 1. In period 8, an outlier occurs or there may be a data entry error. In this case, we take secondary data. Therefore, we assume that data outliers occur. The paddy rice production and terrestrial rice data are shown in Figure 2, and the Climate variable data and rice production results per 6 months of Cirebon district, West Java Province, 2008-2018 are as given in Table 1. The terrestrial rice production is rice grown on dry soil, whereas paddy rice productivity is rice grown on wet soil and irrigation canals.

Based on Table 1, the average rice production per 6 months in Cirebon district, West Java, Indonesia was 6.31 ton / ha, while the average production of terrestrial rice production was 0.95 ton / ha. In that period, the highest rice production per 6 months was 6.96 ton / ha, while the highest terrestrial rice production was 6.34 ton / ha. During that period also the lowest rice production per 6 months was 5.27 ton / ha, while the lowest terrestrial rice production was 0.00 ton / ha. Table 1 was created using descriptive statistics.



Figure 1. Paddy Rice and Terrestrial Rice Productivity Results per 6 months of Cirebon district 2008-2018.

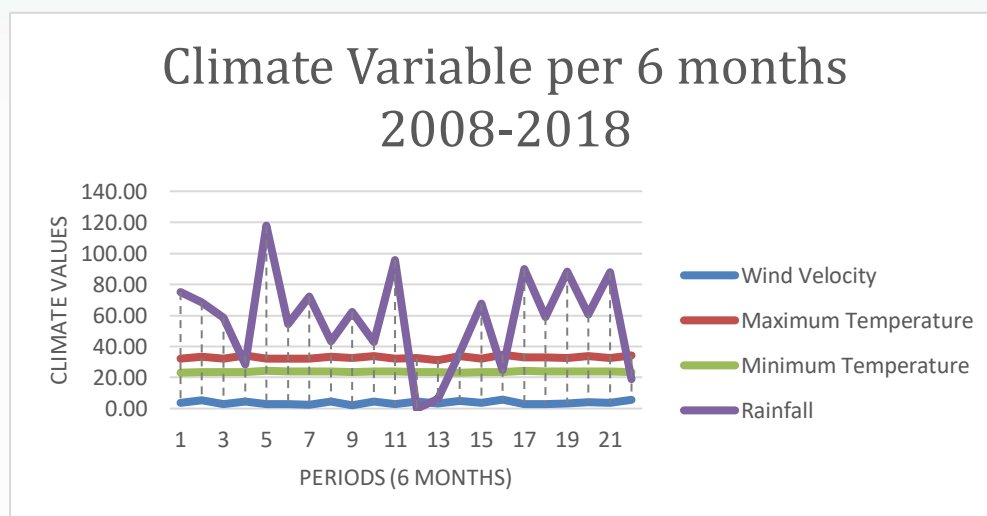


Figure 2. Climate Variable Data per 6 months of Cirebon district 2008-2018.

Table 1. Climate Variable Data and Rice Production Results per 6 months of Cirebon district 2008-2018.

	Paddy rice Productivity (tons/ha)	Terrestrial rice productivity (tons/ha)	Wind velocity (km/hour)	Max temperature (°C)	Min temperature (°C)	Rainfall (mm)
Total	138.88	20.98	83.48	723.41	521.81	1258.36
Average	6.31	0.95	3.79	32.88	23.72	57.20
Maximum	6.96	6.34	5.66	34.68	24.37	117.87
Minimum	5.27	0.00	2.13	31.18	23.15	0.00
Variance	0.23	2.35	1.10	0.80	0.10	907.41
Standard Deviation	0.48	1.53	1.05	0.90	0.31	30.12

Table 1 show the paddy rice productivity and terrestrial rice production in Cirebon district, West Java, Indonesia, during the 2008-2018 period, fluctuated in the range from lowest to highest production. This can be seen from the respective variance values, where for rice production it has a variance of 0.23 ton / ha, and for terrestrial rice production it has a variance of 2.35 ton / ha. It appears that the variance in terrestrial rice production is greater than the variance in rice production, this indicates that terrestrial rice production is more volatile than rice production. Table 1 was created using descriptive statistics.

Methods

In this methods section, the discussion includes Ordinary Least Squares (OLS), classical assumption tests, outliers, robust regression with least trimmed squares, parameter significance test, and Conditional Value-at-Risk (CVaR).

Ordinary least squares. Refer to [R. Chen and Paschalidis \(2018\)](#); [Steele and Steiger \(1986\)](#), the OLS method has some very interesting statistical properties that make it one of the most powerful and popular regression analysis methods.

The population regression function is given as follows:

$$\mathbf{Y} = \mathbf{XB} + \mathbf{e}$$

where

$$\mathbf{Y} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix}; \mathbf{X} = \begin{bmatrix} 1 & X_{12} & \vdots & X_{1k} \\ 1 & X_{22} & \vdots & X_{2k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{n2} & \vdots & X_{nk} \end{bmatrix}; \mathbf{B} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{bmatrix}; \mathbf{e} = \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ e_n \end{bmatrix} \quad (1)$$

to obtain the OLS estimator, the following sample regression function is used

$$\hat{\mathbf{Y}} = \mathbf{XB} + \hat{\mathbf{e}}. \quad (2)$$

The OLS method selects an unknown parameter value residual sum of squares (RSS) $\sum e_i^2 = \mathbf{e}^T \mathbf{e}$ as small as possible.

$$\min \sum e_i^2 = \mathbf{e}^T \mathbf{e} = (\mathbf{Y} - \mathbf{XB})^T (\mathbf{Y} - \mathbf{XB}). \quad (3)$$

The normal equation for the multiple regression function is as follows:

$$\hat{\mathbf{Y}} = \mathbf{XB}. \quad (4)$$

Classical Assumption Test. This test consists of several parts, including homogeneity, independence, normality distribution, and multicollinearity test. Homogeneity tests are performed using the Glejser test by regressing all predictor variables on the error value or visually on the plot. An independence test is done to find out whether there is a correlation between residuals. One method that can be used to test independence is a plot of Autocorrelation Function (ACF). The Normality test is carried out using the Kolmogorov-Smirnov test. The method used is standardizing predictor variables (X) and looking at the eigenvalue so that new variables are formed and regressed with response variables ([Cénat et al., 2021](#); [Deressa & Hassan, 2009](#); [Khan et al., 2021](#)).

Outliers. The definition of Outlier is observational data that appears with extreme values, either univariate or multivariate. Outlier data in research must get special treatment, because it can cause bias in research results. The outlier data is often found that the classical assumption of regression is not fulfilled; this causes the use of OLS to give biased estimation values and the interpretation of the results is invalid. One reason is that there is an outlier in observations that cause abnormal error distribution ([Macak & Hron, 2016](#); [Willems & Van Aelst, 2005](#)).

Robust regression with least trimmed squares. Robust

Regression is a regression method that can be used when the error distribution is not normal and/or there are several outliers that affect the model estimation results. The LTS method is a method introduced by [Steele and Steiger \(1986\)](#). The LTS method is one of the robust regression parameter estimation methods, which is carried out by minimizing the number of squares of residual h ([Agulló, Croux, & Van Aelst, 2008](#)).

$$\min \sum_{i=1}^{h_j} e_{(i)}^2, \quad (5)$$

for $j = 1, 2, \dots, k$, with k is the number of iterations, the value h_j determined by iteration as follows:

Suppose n_0 the number of initial data observations and suppose $n_j \in \mathbb{N}$ and $h_j \in \mathbb{H}$, the amount of value $h_j = \left(\frac{n_j}{2}\right) + \left(\frac{m+2}{2}\right)$ with m the number of regression parameters, and the value of h_j rounded to the nearest whole number. The $e_{(i)}^2$ is a residual square which is sorted from the smallest to the largest ([Y. Tan & Despotis, 2021](#)).

Parameter significance test. This test consists of simultaneous testing, partial testing, and determination coefficient. Simultaneous Testing (F test) is performed to test the regression coefficient (slope)

simultaneously. Partial Testing (t test) is used to see the effect of each predictor variable. Determination coefficient (R^2) is a method used to measure the strength of the correlation between explanatory variables and response variables in a regression model. The model is said to have a strong correlation if the value R^2 is close to 1 (Florea et al., 2020; Jankelová, 2017; Zheng, Qin, & He, 2020).

Conditional Value-at-Risk. Conditional Value-at-Risk (CVaR) is a method that can be used to measure the level of risk. CVaR was first introduced by Rockafellar and Uryasev (2000). CVaR can be interpreted as equal to the average loss based on the worst-case scenario. Risk measurement using CVaR can be done quite efficiently and effectively (Sarykalin et al., 2008).

Let x is random variable with the cumulative distribution function $F_x(z) = P\{X \leq z\}$, then Value-at-Risk is defined as follows:

Definition of Value-at-Risk (Nurhasanah et al., 2019). Value-at-Risk (VaR) of X with confidence level $\alpha \in]0,1[$ is $VaR_\alpha(X) = \min\{z | F_x(z) \geq \alpha\}$.

$VaR_\alpha(X)$ is a lower α -percentile of the random variable X .

Definition of Conditional Value-at-Risk Rockafellar and Uryasev (2000); (Sarykalin et al., 2008). For a random variable X having a continuous distribution function, CVaR of X with confidence level $\alpha \in [0,1]$ is the mean of the generalized α -tail distribution:

$$CVaR_\alpha(X) = \int_{-\infty}^{\infty} z dF_x^\alpha(z) \quad (6)$$

where

$$F_x^\alpha(z) = \begin{cases} 0, & \text{where } z < VaR_\alpha(X) \\ \frac{F_x(z) - \alpha}{1 - \alpha} & \text{where } z \geq VaR_\alpha(X) \end{cases} \quad (7)$$

For general distribution, let upper CVaR be $CVaR_\alpha^+(X) = E[X | X > VaR_\alpha(X)]$, then $CVaR_\alpha(X)$ is the weighted average of $VaR_\alpha(X)$ and $CVaR_\alpha^+(X)$.

$$CVaR_\alpha(X) = \lambda_\alpha(X) VaR_\alpha(X) + (1 - \lambda_\alpha(X)) CVaR_\alpha^+(X) \quad (8)$$

where

$$\lambda_\alpha(X) = \frac{F_x(VaR_\alpha(X)) - \alpha}{1 - \alpha}$$

Results And Discussion

Data

The population that we use are companies that have been listed on the Indonesia Stock Exchange (IDX) from 2009 to 2019. We found 45 company names based on reports from IDX.id, 2021, and then from those 45 companies, there are only 37 companies that routinely provide financial statements for four years from 2015-2018.

In this paper an analysis of climate variables on the production of paddy rice (Y_1) and terrestrial rice (Y_2) is conducted. Climate variables consist of wind speed (X_1), maximum temperature (X_2), minimum temperature (X_3), and rainfall (X_4).

Regression Analysis of Climate Variable and Paddy Rice Production

Regression Analysis. Linear regression modeling of climate variable and paddy rice production is carried out by referring to equations (1) - (4) and is carried out using SPSS 21 software. Results of the regression model of the climate variable and paddy rice production are written as follows:

$$Y_1 = -0.186 X_1 - 0.275 X_2 - 0.367 X_3 + 0.001 X_4 + e_t \quad (9)$$

Based on the results of the regression analysis, model (9) satisfies the classical assumption test, which consists of multicollinearity, heteroscedasticity, autocorrelation, and normality tests, but does not satisfy the statistical F-test and t-test.

Outlier Observation Detection. Detection of outlier can be done using the boxplot method with the help of SPSS Software, the results obtained are as given in Figure 3.

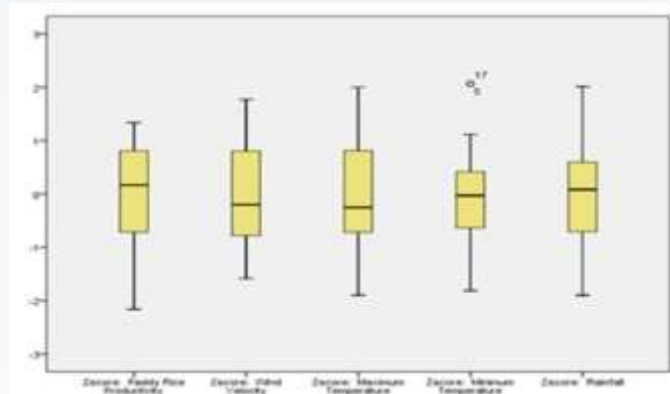


Figure 3. Boxplot results with SPSS 21 software.

Based on Figure 3, it is known that the 5th and 17th data from minimum temperature are extreme data (Askari et al., 2016; Lai & Wu, 2010; Li-Hua, 2016).

Parameter estimation with LTS Estimator Robust Regression Method. The application of the Least Trimmed Square (LTS) method requires several iterations to get the best model. The first iteration is a regression model (9) which is the result of the estimation of the ordinary least square (OLS) method. Furthermore, an estimate is made based on the robust regression approach of the Least Trimmed Square (LTS) method, which refers to the iteration of equation (5). In this study, the number of preliminary data observations is $n_0 = 22$, so that the value is obtained $h_0 = 14$ data and are used that have the smallest $e_{(i)}^2$. In the fourth iteration it is stopped, because it has been achieved $n_4 \cong h_4$. The parameter estimation was performed using SPSS 21 software, and the results are given in Table 2.

Table 2.

Least Trimmed Square (LTS) iteration results.

j	N	H	$\hat{\beta}_1^{(n)}$	$\hat{\beta}_2^{(n)}$	$\hat{\beta}_3^{(n)}$	$\hat{\beta}_4^{(n)}$	R	R^2
1	22	14	-0.416	-0.619	-0.344	-0.123	0.920	0.847
2	14	10	-0.513	-0.605	-0.411	0.011	0.990	0.981
3	10	8	-0.471	-0.540	-0.574	-0.019	0.992	0.984
4	8	7	-0.451	-0.556	-0.589	0.016	0.995	0.991

After re-estimating the parameters, a new regression model is obtained, namely:

$$Y_1 = -0.451X_1 - 0.556X_2 - 0.589X_3 + 0.016X_4 + e_t \quad (10)$$

The next step is the classical assumption test. By considering the R^2 value and correlation between independent variables, the results are obtained that there is no indication of multicollinearity. Next is the heteroscedasticity test by regressing the absolute residual value of the independent variable, based on the regression results by SPSS software, it is known that all the significance values of variables above 0.01, so there is no heteroscedasticity in the model (10). Autocorrelation test is obtained by run test, so it is obtained that there is no autocorrelation between residual values. The final step in the classical assumption test is the normality test. A good regression model is a regression model that has a residual value that is normally distributed. Based on the Kolmogorov-Smirnov test, it was found that the regression model was normally distributed with a significance level of 0.005. Model (10) satisfies the classical assumption test, so that it can proceed with the significance test consisting of the coefficient of determination, the statistical F-test, and the statistical t-test.

Parameter Significance Test. In the regression analysis, the value of R^2 was 0.991 for paddy rice. It can be interpreted that in the regression analysis the variables of wind speed, maximum temperature, minimum temperature, and rainfall affect the paddy rice productivity. Statistical tests can be obtained with the help of the ANOVA result are presented as given in Table 3.

Table 3.

ANOVA Result

	Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	45.808	4	11.452	54.511	.018 ^b
	Residual	.420	2	.210		
	Total	46.228	6			

Based on Table 3, the calculated F value of 54.511 with a probability of 0.018 is less than 0.05, then the regression coefficient, X1, X2, X3 and X4 are equal to zero. So, the independent variables simultaneously affect the productivity of paddy rice.

Partial Testing (t-Test). With a significance level of $\alpha = 5\%$, the results obtained are given in Table 4.

Table 4.

T-Test results between climate variable and productivity of paddy rice.

Variable	Coefficient	Significance t	Decision
X_1	-0.451	0.033	Significant
X_2	-0.556	0.020	Significant
X_3	-0.589	0.017	Significant
X_4	0.016	0.857	Not Significant

From Table 4, it is found that the wind velocity, maximum temperature and minimum temperature variables had a significant effect on the productivity of paddy rice, while the rainfall variable had not a significant effect on paddy rice production.

Based on the classic assumption test and the significance test, then model (10) can be written as follows:

$$Y_1 = -0.451X_1 - 0.556X_2 - 0.589X_3 + e_1. \quad (11)$$

The regression coefficient which has a positive value state that if the climate variable has increased, then the land paddy production increases. If it is negative, then any increase in climate variables causes a decrease in rice production. In equation (11), the negative coefficients include wind speed, maximum temperature and minimum temperature, so that if each variable increases, the paddy rice productivity decreases. The rate of increase in each unit of the climate variable will reduce rice production by 0.451 for wind speed, 0.556 for maximum temperature, and 0.589 for minimum temperature, while the rainfall regression coefficient is positive. This means that for each increase in one unit of rainfall, land paddy production increases by 0.016 units.

The results of the analysis of robust linear regression models in equation (11), with the results of the analysis of climate regression models (including: wind speed, maximum temperature, minimum temperature, and rainfall) on rice production are relatively better. This can be shown by the fact that of the four factors analyzed, the ones that have a significant effect are wind speed, maximum temperature, minimum temperature, while the rainfall factor does not have a significant effect. The results of the analysis also show that the robust regression model provides a significant value of F-Statistic of 0.018 which means significant, this robust regression model provides a value of determination R2 was 0.991, which means very strong.

When compared, for example, (Dhamira & Irham) analyzed the factors of maximum temperature, minimum temperature, rainfall, average temperature, el-Nino, and La-Nina, on rice production in Indonesia. The analysis was performed using the Cobb-Douglas regression model. The results of the analysis show that the factors that have a significant effect are the maximum temperature, minimum temperature, and El-Nino, while the factors of average temperature and rainfall do not have a significant effect. The results of the analysis also show that the regression model provides a significant value of Sig (F-Statistic) of 0.00000 which means significant. But this regression model provides a value of determination R2 only 0.384575, which means it is not strong enough.

Regression Analysis of Climate Variable and Terrestrial Rice Production

Robust regression estimates of climate variable and terrestrial rice production are carried out in the same way in section 3.1. Where the linear regression modeling of climate variables and terrestrial rice production is carried out by referring to equations (1) - (4) and is carried out using SPSS 21 software.

Then the results of the regression analysis were carried out by a significance test, and the test results showed that the regression model fulfilled the classical assumption test consisting of multicollinearity, heteroscedasticity, autocorrelation, and normality tests, but did not meet the F and t statistical tests. Therefore, further parameter estimation is carried out based on a robust regression approach using Least Trimmed Squares (LTS), with the first step to detect outlier observations, and parameter estimation using Least Trimmed Squares (LTS). The regression model of climate variables and terrestrial rice production is written as follows:

$$Y_2 = -0.669X_1 + 0.029X_2 - 0.403X_3 + 0.365X_4 + e_t \quad (12)$$

Model (12) satisfies classical assumption test which consists of multicollinearity, heteroscedasticity, autocorrelation, and normality tests. Then the significance test for the regression model (12) is performed.

In the regression analysis, the value of R² was 0.574 for terrestrial rice. It can be interpreted that in the regression analysis the variables of wind speed, maximum temperature, minimum temperature, and rainfall affect the terrestrial rice productivity. Statistical tests can be obtained with the help of the ANOVA, Table 5 which is presented as follows:

Table 5.

ANOVA Result

	Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1083.045	4	270.761	5.732	.004 ^b
	Residual	802.999	17	47.235		
	Total	1886.044	21			

Based on Table 5, the calculated F value of 5.732 with a probability of 0.004 is less than 0.05, and then the independent variables simultaneously affect the productivity of terrestrial rice.

With a significance level of $\alpha = 5\%$, the following results obtained the significance decisions of the variables given in Table 6. The climate variables consist of wind speed (X_1), maximum temperature (X_2), minimum temperature (X_3), and rainfall (X_4).

Table 6.

T-Test results between climate variable and productivity of terrestrial rice.

Variable	Standardization Coefficient	Significance t	Decision
X_1	-0.669	0.049	Significant
X_2	0.029	0.913	Not Significant
X_3	-0.403	0.046	Significant
X_4	0.365	0.039	Significant

From Table 6, it is found that the wind velocity, minimum temperature and rainfall variables had a significant effect on the productivity of terrestrial rice, while the maximum temperature variable did not have a significant effect on terrestrial rice production.

Based on the classic assumption test and the significance test, then model (12) can be written as follows:

$$Y_2 = -0.669X_1 - 0.403X_3 + 0.365X_4 + e_2 \quad (13)$$

In equation (13), the negative coefficients include wind velocity and minimum temperature, so that if each variable increases, the terrestrial rice production decreases. The rate of increase in each unit of the climate variable will reduce rice production by 0.669 for wind velocity and 0.403 for minimum temperature, while the maximum temperature and rainfall regression coefficient is positive. This means that for each increase in one unit of maximum temperature will increase 0.029 productivity terrestrial rice and for each increase of maximum rainfall will increase 0.365 productivity terrestrial rice (Adamišin, Kotulič, Vozárová, & Vavrek, 2015; Anokhina, 2020; Bojar, Knopik, Źarski, & Kuśmierk-Tomaszewska, 2015).

Unfortunately, we have not found other researchers who discuss the analysis of climate regression models (including wind speed, maximum temperature, minimum temperature, and rainfall) on terrestrial rice production, so the results of the robust regression model analysis in equation (13) cannot be compared.

Risk Analysis and Interpretation of Results

Rice productivity risk analysis in this study was carried out based on the Conditional Value-at-Risk (CVaR) risk measure. Referring to the estimator of the regression model in equation (11), it is known that productivity risk, for lowland rice productivity with climate variable variability is presented in Figure 4. By selecting several values of significance level, productivity risk based on CVaR, for the worst case has occurred since where the average productivity is 58.4459 tons/ha. While the results of the risk analysis of climate variables on productivity, for lowland rice productivity is 0 tons / ha, meaning that climate variability can pose the worst risk, where there is no lowland rice productivity result for certain climate variable values (Hýblová & Skalický, 2018; Kaur et al., 2020; Khadka, Sharma, Subedi, & Dhakal, 2020).

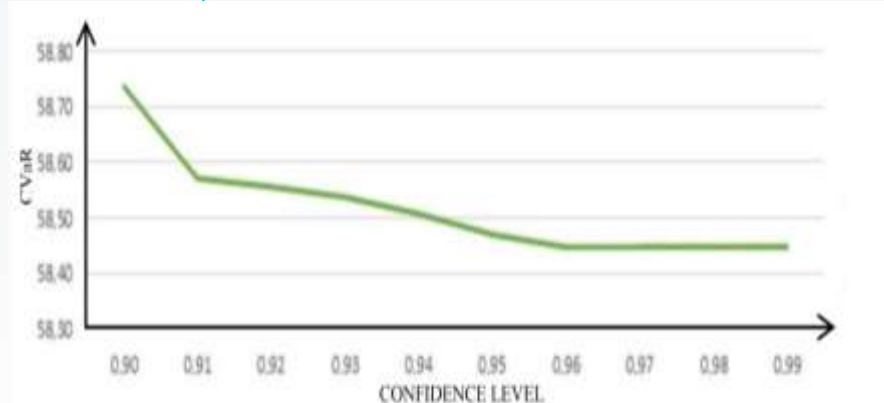


Figure 4. CVaR risk measure based on various significant level.

The results of calculating the estimated CVaR value can be seen in Figure 4. At a 90% confidence level, the CVaR value of 58.75% was obtained. This means that the 90% confidence level indicates the risk of loss of rice production that may be experienced in the next day at 58.75% of the current rice production (Ara, Lewis, & Ostendorf, 2017; Cizek, Mimra, Kavka, & Humpal, 2019). Whereas at the 95% confidence level, the CVaR value of 58.45% was obtained. This means that the 95% confidence level indicates the magnitude of the risk of loss that might be experienced in the next day at 58.45% of the current rice production (B. T. Tan, Fam, Firdaus, Tan, & Gunaratne, 2021). At a 99% confidence level, a CVaR value of 58.42% was obtained. This means that at a 99% confidence level, the magnitude of the risk of loss that might be experienced in the next day is 58.42% of the current rice production (He, Liu, Sun, & Taghizadeh-Hesary, 2020; Ho & Shimada, 2019). This means that the loss of each capital is IDR 1,000,000.00, and then the loss that may be experienced in the next day with a 90% confidence level is IDR 587,500.00. Whereas at the 95% confidence level the loss that might be experienced in the next day is IDR 584,500.00, and at the 99% confidence level the loss that might be experienced in the next day is IDR 584,200.00 (Moshood, Nawanir, Mahmud, & Ajibike, 2021; Yanuarti et al., 2019).

Conclusions

This paper has discussed the effects and risks of climate variables on rice production and terrestrial rice production. Based on the results of empirical data analysis, it can be concluded that: Referring to the results of data analysis, it can be concluded that: (1) Climate change variables which include wind speed, maximum temperature, minimum temperature, and rainfall, which have a significant effect on rice productivity are only wind speed, maximum temperature, and minimum temperature variables. while the rainfall variable has no significant effect. The results of the robust regression estimator, at a significance level of 5%, the F test statistic gives a P value of 0.018, and a coefficient of determination of 0.991. This indicates that the relationship between the variables of wind speed, maximum temperature, and minimum temperature, on the rice productivity variable is very strong. (2) Variables of climate change which include wind speed, maximum temperature, minimum temperature, and rainfall, which have a significant effect on the productivity of terrestrial rice are only wind speed, minimum temperature, and rainfall, while the maximum temperature has no significant effect. The robust regression estimator that produced a significance level tested with the F test statistic gave a P-Value of 0.004, and a determination value of 0.574 indicating that the correlation between wind speed, minimum temperature, and rainfall, on terrestrial rice production was quite strong. (3) The level of loss that can occur due to damage caused

by the climate variable is estimated to reach a minimum CVaR value of 58.4459 tons / ha, when the confidence level is 0.96.

Author Contributions

Conceptualization, S. and Y.H.; methodology, R and D. M.P.; validation, R and E.L.; formal analysis, S and Y.H, writing—original draft, R., D.M.P and E.L.

Funding

This research was funded by Director of the Directorate of Research, Community Engagement, and Innovation, Universitas Padjadjaran, Indonesia through Applied Research Grants (HPT) with the Contract Number: 1207/UN6.3.1/PT.00/2021.

Data Availability Statement

Not applicable.

Acknowledgments

Acknowledgments are conveyed to the Director of General of Higher Education of the Republic of Indonesia (Deputy for Strengthening and Development of the Ministry of Research and Technology/National Research and Innovation Agency), and Chancellor, Director of the Directorate of Research, Community Engagement, and Innovation, and the Dean of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Padjadjaran, who has given the Applied Research Scheme Grant, with Contract Number: 1207/UN6.3.1/PT.00/2021

Conflicts of Interest

The authors declare no conflict of interest.

References

- Adamišín, P., Kotulič, R., Vozárová, I. K., & Vavrek, R. (2015). Natural climatic conditions as a determinant of productivity and economic efficiency of agricultural entities. *Agricultural economics*, 61(6), 265-274. doi:<https://doi.org/10.17221/153/2014-AGRICECON>
- Agulló, J., Croux, C., & Van Aelst, S. (2008). The multivariate least-trimmed squares estimator. *Journal of Multivariate Analysis*, 99(3), 311-338. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jmva.2006.06.005>
- Anokhina, M. (2020). Parameters of the strategy for managing the economic growth of agricultural production in Russia. *Agricultural economics*, 66(3), 140-148. doi:<https://doi.org/10.17221/255/2019-AGRICECON>
- Ara, I., Lewis, M., & Ostendorf, B. (2017). Understanding the spatially variable effects of climate change on rice yield for three ecotypes in Bangladesh, 1981–2010. *Advances in Agriculture*, 2017. doi:<https://doi.org/10.1155/2017/6287156>
- Askari, M., Afzalipor, Z., & Amoozadeh, A. (2016). USING EXTREME VALUE THEORY TO EVALUATE CONDITIONAL VAR FOR RISK MANAGEMENT IN ELECTRICITY MARKETS. *Jurnal Teknologi*, 78(10), 87-91. doi:<https://doi.org/10.11113/jt.v78.5744>
- Barnwal, P., & Kotani, K. (2013). Climatic impacts across agricultural crop yield distributions: An application of quantile regression on rice crops in Andhra Pradesh, India. *Ecological Economics*, 87, 95-109. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.11.024>
- Beutner, E., & Zähle, H. (2018). Bootstrapping average value at risk of single and collective risks. *Risks*, 6(3), 96. doi:<https://doi.org/10.3390/risks6030096>
- Bojar, W., Knopik, L., Żarski, J., & Kuśmierk-Tomaszewska, R. (2015). Integrated assessment of crop productivity based on the food supply forecasting. *Agricultural Economics (Zemědělská Ekonomika)*, 61(11), 502-510. doi:[10.17221/159/2014-AGRICECON](https://doi.org/10.17221/159/2014-AGRICECON)

- Camargo, M. B. P. d. (2010). The impact of climatic variability and climate change on arabic coffee crop in Brazil. *Bragantia*, 69(1), 239-247. doi:<https://doi.org/10.1590/S0006-87052010000100030>
- Caruso, R., Petrarca, I., & Ricciuti, R. (2016). Climate change, rice crops, and violence: Evidence from Indonesia. *Journal of Peace Research*, 53(1), 66-83. doi:<https://doi.org/10.1177%2F0022343315616061>
- Cénat, J. M., Dalexis, R. D., Guerrier, M., Noorishad, P.-G., Derivois, D., Bukaka, J., . . . Kokou-Kpolou, C. K. (2021). Frequency and correlates of anxiety symptoms during the COVID-19 pandemic in low-and middle-income countries: a multinational study. *Journal of Psychiatric Research*, 132, 13-17. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2020.09.031>
- Chen, C., Lei, C., Deng, A., Qian, C., Hoogmoed, W., & Zhang, W. (2011). Will higher minimum temperatures increase corn production in Northeast China? An analysis of historical data over 1965–2008. *Agricultural and Forest Meteorology*, 151(12), 1580-1588. doi:<https://doi.org/10.1177%2F0022343315616061>
- Chen, R., & Paschalidis, I. C. (2018). A robust learning approach for regression models based on distributionally robust optimization. *The Journal of Machine Learning Research*, 19(1), 517-564. Retrieved from <https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/3291125.3291138>
- Chinhamu, K., Huang, C.-K., Huang, C.-S., & Chikobvu, D. (2015). Extreme risk, value-at-risk and expected shortfall in the gold market. *International Business & Economics Research Journal (IBER)*, 14(1), 107-122. doi:<https://doi.org/10.19030/iber.v14i1.9035>
- Cizek, M., Mimra, M., Kavka, M., & Humpal, J. (2019). Analysis of economic risk in potatoes cultivation. *Agricultural economics*, 65(7), 331-339. doi:<https://doi.org/10.17221/319/2018-AGRICECON>
- Deressa, T. T., & Hassan, R. M. (2009). Economic impact of climate change on crop production in Ethiopia: Evidence from cross-section measures. *Journal of African economies*, 18(4), 529-554. doi:<https://doi.org/10.1093/jae/ejp002>
- Dhamira, A., & Irfham, I. The Impact of Climatic Factors on Rice Production in Indonesia. *Agro Ekonomi*, 31(1), 46-60. doi:<https://doi.org/10.22146/ae.55153>
- Edi, E., Novitri, K., Rita, F., Edy, M., & Fithri, M. (2018). The determinants of the domestic rice production for the need of the population of Bengkulu Province, Indonesia. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 74(2). Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/the-determinants-of-the-domestic-rice-production-for-the-need-of-the-population-of-bengkulu-province-indonesia>
- Finger, R., & Hediger, W. (2008). The application of robust regression to a production function comparison. *The Open Agriculture Journal*, 2(1), 90-98. doi:<http://dx.doi.org/10.2174/1874331500802010090>
- Florea, N. M., Badircea, R. M., Pirvu, R. C., Manta, A. G., Doran, M. D., & Jianu, E. (2020). The impact of agriculture and renewable energy on climate change in Central and East European Countries. *Agricultural economics*, 66(10), 444-457. doi:<https://doi.org/10.17221/250/2020-AGRICECON>
- Gornott, C., & Wechsung, F. (2016). Statistical regression models for assessing climate impacts on crop yields: A validation study for winter wheat and silage maize in Germany. *Agricultural and Forest Meteorology*, 217, 89-100. doi:<https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2015.10.005>
- He, W., Liu, Y., Sun, H., & Taghizadeh-Hesary, F. (2020). How Does Climate Change Affect Rice Yield in China? *Agriculture*, 10(10), 441. doi:<https://doi.org/10.3390/agriculture10100441>
- Ho, T. T., & Shimada, K. (2019). The effects of climate smart agriculture and climate change adaptation on the technical efficiency of rice farming—an empirical study in the Mekong Delta of Vietnam. *Agriculture*, 9(5), 99. doi:<https://doi.org/10.3390/agriculture9050099>
- Hýblová, E., & Skalický, R. (2018). Return on sales and wheat yields per hectare of European agricultural entities. *Agricultural economics*, 64(10), 436-444. doi:<https://doi.org/10.17221/209/2017-AGRICECON>
- Isik, M., & Devadoss, S. (2006). An analysis of the impact of climate change on crop yields and yield variability. *Applied Economics*, 38(7), 835-844. doi:<https://doi.org/10.1080/00036840500193682>
- Jankelová, N. (2017). Effective management and self-government current trends. Retrieved from <https://www.cceol.com/search/article-detail?id=579048>
- Kaur, G., Singh, G., Motavalli, P. P., Nelson, K. A., Orłowski, J. M., & Golden, B. R. (2020). Impacts

- and management strategies for crop production in waterlogged or flooded soils: A review. *Agronomy Journal*, 112(3), 1475-1501. doi:<https://doi.org/10.1002/agj2.20093>
- Khadka, B. B., Sharma, H., Subedi, A. P., & Dhakal, S. C. (2020). Impact of Climate Change on Rice Production and Local Adaptation Practices Adopted by Farmers in Surkhet, Nepal. *International Journal of Social Sciences and Management*, 7(4), 202-213. doi:<https://doi.org/10.3126/ijssm.v7i4.32472>
- Khan, D. M., Yaqoob, A., Zubair, S., Khan, M. A., Ahmad, Z., & Alamri, O. A. (2021). Applications of Robust Regression Techniques: An Econometric Approach. *Mathematical Problems in Engineering*, 2021. doi:<https://doi.org/10.1155/2021/6525079>
- Komadel, D., Pinda, L., & Sakalova, K. (2018). Securitization in crop insurance with soil classification. *Agricultural economics*, 64(3), 131-140. doi:<https://doi.org/10.17221/156/2016-AGRICECON>
- Kumar, D., & Kalita, P. (2017). Reducing postharvest losses during storage of grain crops to strengthen food security in developing countries. *Foods*, 6(1), 8. doi:<https://doi.org/10.3390/foods6010008>
- Lai, L.-H., & Wu, P.-H. (2010). Risk analysis of rice losses caused by typhoon for Taiwan. *Contemporary Management Research*, 6(2). doi:<https://doi.org/10.7903/cmr.1158>
- Li-Hua, L. (2016). Dynamic modelling in loss frequency and severity estimated: Evidence from the agricultural rice loss due to typhoons in Taiwan. *Agricultural economics*, 62(3), 113. doi:[10.17221/10/2015-AGRICECON](https://doi.org/10.17221/10/2015-AGRICECON)
- Macak, T., & Hron, J. (2016). Robust parameter design for the optimisation of cutting conditions according to energy efficiency criteria. *Agricultural economics*, 62(12), 537. doi:[10.17221/330/2016-AGRICECON](https://doi.org/10.17221/330/2016-AGRICECON)
- Matthews, R., Kropff, M., Horie, T., & Bachelet, D. (1997). Simulating the impact of climate change on rice production in Asia and evaluating options for adaptation. *Agricultural systems*, 54(3), 399-425. doi:[https://doi.org/10.1016/S0308-521X\(95\)00060-1](https://doi.org/10.1016/S0308-521X(95)00060-1)
- Moshood, T. D., Nawanir, G., Mahmud, F., & Ajibike, W. (2021). Sustainable system for supply chain management in the Malaysian manufacturing industries: a review and research direction. *International Journal*, 5(1), 79-98. doi:<https://dx.doi.org/10.1504/IJSCOR.2021.115553>
- Novickytė, L. (2019). Risk in agriculture: An overview of the theoretical insights and recent development trends during last decade—A review. *Agricultural economics*, 65(9), 435-444. doi:<https://doi.org/10.17221/11/2019-AGRICECON>
- Panuju, D. R., Mizuno, K., & Trisasongko, B. H. (2013). The dynamics of rice production in Indonesia 1961–2009. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 12(1), 27-37. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jssas.2012.05.002>
- Raza, A., Razzaq, A., Mehmood, S. S., Zou, X., Zhang, X., Lv, Y., & Xu, J. (2019). Impact of climate change on crops adaptation and strategies to tackle its outcome: A review. *Plants*, 8(2), 34. doi:<https://doi.org/10.3390/plants8020034>
- Rendón, M. A., Green, A. J., Aguilera, E., & Almaraz, P. (2008). Status, distribution and long-term changes in the waterbird community wintering in Doñana, south-west Spain. *Biological Conservation*, 141(5), 1371-1388. doi:<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.03.006>
- Rockafellar, R. T., & Uryasev, S. (2000). Optimization of conditional value-at-risk. *Journal of risk*, 2, 21-42. Retrieved from www.smartquant.com/references/VaR/var20.pdf
- Rondhi, M., Fatikhul Khasan, A., Mori, Y., & Kondo, T. (2019). Assessing the role of the perceived impact of climate change on national adaptation policy: the case of rice farming in Indonesia. *Land*, 8(5), 81. doi:<https://doi.org/10.3390/land8050081>
- Sadeghi, M., & Shavvalpour, S. (2006). Energy risk management and value at risk modeling. *Energy policy*, 34(18), 3367-3373. doi:<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2005.07.004>
- San, N. N., Rosegrant, M. W., & Perez, N. D. (1998). Indonesian agriculture in transition: Projections of alternative futures. *Journal of Asian Economics*, 9(3), 445-465. doi:[https://doi.org/10.1016/S1049-0078\(99\)80097-9](https://doi.org/10.1016/S1049-0078(99)80097-9)
- Sapkota, S., Paudel, M. N., Thakur, N. S., Nepali, M. B., & Neupane, R. (2010). Effect of climate change on rice production: A case of six VDCs in Jumla district. *Nepal Journal of Science and Technology*, 11, 57-62. doi:<https://doi.org/10.3126/njst.v11i0.4124>
- Sarker, M. A. R., Alam, K., & Gow, J. (2012). Exploring the relationship between climate change and rice yield in Bangladesh: An analysis of time series data. *Agricultural systems*, 112, 11-16. doi:<https://doi.org/10.1016/j.agsy.2012.06.004>
- Sarykalin, S., Serraino, G., & Uryasev, S. (2008). Value-at-risk vs. conditional value-at-risk in risk

- management and optimization *State-of-the-art decision-making tools in the information-intensive age* (pp. 270-294): Informs. doi:<https://doi.org/10.1287/educ.1080.0052>
- Schlenker, W., & Lobell, D. B. (2010). Robust negative impacts of climate change on African agriculture. *Environmental Research Letters*, 5(1), 014010. doi:<https://doi.org/10.1088/1748-9326/5/1/014010>
- Siddig, K. H., & Mubarak, A. M. (2013). Food self-sufficiency versus foreign currency earnings in the Sudanese irrigated agriculture. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 12(1), 19-25. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jssas.2012.05.001>
- Skeie, R. B., Fuglestad, J., Berntsen, T., Lund, M. T., Myhre, G., & Rypdal, K. (2009). Global temperature change from the transport sectors: Historical development and future scenarios. *Atmospheric Environment*, 43(39), 6260-6270. doi:<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2009.05.025>
- Steele, J. M., & Steiger, W. L. (1986). Algorithms and complexity for least median of squares regression. *Discrete Applied Mathematics*, 14(1), 93-100. doi:[https://doi.org/10.1016/0166-218X\(86\)90009-0](https://doi.org/10.1016/0166-218X(86)90009-0)
- Takimoto, A., Nair, P. R., & Nair, V. D. (2008). Carbon stock and sequestration potential of traditional and improved agroforestry systems in the West African Sahel. *Agriculture, ecosystems & environment*, 125(1-4), 159-166. doi:<https://doi.org/10.1016/j.agee.2007.12.010>
- Tan, B. T., Fam, P. S., Firdaus, R., Tan, M. L., & Gunaratne, M. S. (2021). Impact of Climate Change on Rice Yield in Malaysia: A Panel Data Analysis. *Agriculture*, 11(6), 569. doi:<https://doi.org/10.3390/agriculture11060569>
- Tan, Y., & Despotis, D. (2021). Investigation of efficiency in the UK hotel industry: A network data envelopment analysis approach. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 1080-1104. doi:<https://doi.org/10.1108/IJCHM-07-2020-0641>
- Urrutia, J. D. (2021). An Analysis on Forecasting Inflation Rate in the Philippines: A Recurrent Neural Network Method Approach. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 12(3), 5297-5310. doi:<https://doi.org/10.17762/turcomat.v12i3.2165>
- Wang, J., Mendelsohn, R., Dinar, A., Huang, J., Rozelle, S., & Zhang, L. (2009). The impact of climate change on China's agriculture. *Agricultural economics*, 40(3), 323-337. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2009.00379.x>
- Willems, G., & Van Aelst, S. (2005). Fast and robust bootstrap for LTS. *Computational statistics & data analysis*, 48(4), 703-715. doi:<https://doi.org/10.1016/j.csda.2004.03.018>
- Yanuarti, R., Aji, J. M. M., & Rondhi, M. (2019). Risk aversion level influence on farmer's decision to participate in crop insurance: A review. *Agricultural economics*, 65(10), 481-489. doi:<https://doi.org/10.17221/93/2019-AGRICECON>
- Zhang, W., Zhang, S., & Zhao, P. (2019). On Double Value at Risk. *Risks*, 7(1), 31. doi:<https://doi.org/10.3390/risks7010031>
- Zheng, X., Qin, L., & He, H. (2020). Impacts of Climatic and Agricultural Input Factors on the Water Footprint of Crop Production in Jilin Province, China. *Sustainability*, 12(17), 6904. doi:<https://doi.org/10.3390/su12176904>

Dokumen Realisasi Mitra

SURAT KESEDIAAN MITRA PENGGUNA

Dengan ini, kami menyatakan bersedia sebagai Mitra Pengguna untuk pelaksanaan **Skema Penelitian Terapan (PT)** dengan judul:

“Desain Produk Asuransi Mikro untuk Usaha Pertanian Berbasis Komunitas”

Yang dilaksanakan oleh:

Universitas Padjadjaran

Kontribusi pendanaan (diluar *in kind*) yang akan kami berikan dalam Penelitian Terapan ini sebesar:

Rp 5.000.000,00 (Lima Juta Rupiah)

Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan seperlunya.

Tasikmalaya, 27 Oktober 2020

Yang menyatakan
Kelompok Tani Sejahtera
Parungponteng
Ketua,



Amin



PEMERINTAH KABUPATEN TASIKMALAYA
KECAMATAN PARUNGponteng
KEPALA DESA CIBUNGUR

Jln Pamijahan – Cibungur - Parungponteng - Tasikmalaya

**KEPUTUSAN
KEPALA DESA CIBUNGUR**

Nomor : 520/05/Ds/2018

Tentang
Penetapan Kelompok tani Sejahtera Parungponteng

- Menimbang : a. Bahwa untuk pelaksanaan dan demi suksesnya program pendapatan dan pemberdayaan petani di Desa Cibungur sesuai program Pemerintah Provinsi Jawa Barat
- b. Bahwa untuk mewadahi para petani yang ada di Desa Cibungur dipandang perlu adanya lembaga pengelola di tingkat masyarakat tani
- c. Bahwa untuk keperluan tersebut, perlu diatur dan ditetapkan dengan keputusan Kepala Desa.
- Mengingat : a. Undang – Undang Dasar 1945
- b. Keputusan Pemerintah Nomor 4 tahun 1993
- c. Peraturan Pemerintah Propinsi Jawa Barat
- d. Hasil Musyawarah Kelompok
- Memperhatikan : a. Surat Pengukuhan Kelompok tani Sejahtera Parungponteng. Nomor 520/05/ Ds/2018 Tanggal 2 mei 2018

MEMUTUSKAN

- Menetapkan :
Pertama : Menetapkan Kelompok Tani Sejahtera Parungponteng yang berdomisili di Kp Cipicung Desa Cibungur Kecamatan Parungponteng
- Kedua : Dengan telah ditetapkannya keputusan ini maka Kelompok Tani Sejahtera Parungponteng diakui dan syah keberadaanya di Desa
- Ketiga : Cibungur

Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan apabila dikemudian hari terdapat kekurangan atau kekeliruanj dalam penetapan, akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya

Ditetapkan di : Cibungur
Pada Tanggal 2 mei 2018
KEPALA DESA CIBUNGUR



Tembusan Yth.

1. Camat Parungponteng
2. Gapoktan Desa Cibungur

Lampiran surat keputusan Kepala Desa Cibungur
Tentang pengukuhan kelompok tani Sejahtera Parungponteng
Nomor : 520/05/Ds/2018

SUSUNAN PENGURUS
KELOMPOK TANI SEJAHTERA PARUNGPOINTENG

Pelindung	: Kepala Desa Cibungur
Pembina	: Penyuluh Kehutan Lapangan
Ketua	: Amin
Sekretaris	: Tato
Bendahara	: Ida Nurhayati
Pengawas	: Dadang

Seksi – seksi

1. Usaha	: Obay
2. PHT	: ce
3. Saprotan	: Rahmat
4. Produksi	: Indi
5. Pemasaran	: Oom

Anggota

1. Iin
2. Ahun
3. Lilis
4. Yamah
5. Ubak
6. Ka
7. Enting
8. Dina
9. Idah
10. Nonok
11. Ajid
12. Udih

Cibungur, 5 Mei 2018
KEPALA DESA CIBUNGUR

