

Sustainable Livelihood Approach for Industrial Communities in Bergas Kidul Village in Mitigating Climate Change and Reducing the Effect of Greenhouse Gases

Nurul Ardian Fitriyani^{1*}, Monika Anggun Jatmika Sari¹ & Christina Dewi Sarasati¹

Article Info

*Correspondence Author

(¹) PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul Tbk

How to Cite:

Fitriyani, N. A., Sari, M. A. J. & Sarasati, C. D. (2024). *Sustainable Livelihood Approach for Industrial Communities in Bergas Kidul Village in Mitigating Climate Change and Reducing the Effect of Greenhouse Gases*. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 3(2), 10-25. 2024

Article History

Submitted: 27 August 2024

Received: 31 August 2024

Accepted: 11 September 2024

Correspondence E-Mail:

comdev@semarangherba
l.co.id

Abstract

Global warming is a global phenomenon triggered by human activities, especially those related to fossil materials and land use change activities. As a company that cares about preserving natural resources as well as social and environmental responsibility, PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, Tbk (Sido Muncul) created a community development program in Bergas Kidul Village in Bergas District, Semarang Regency. As a village located in an industrial area, it is very vulnerable to land use change and large unemployment due to uncertainty in livelihoods. This research uses a sustainable livelihood approach which describes vulnerabilities and potential according to the study results. Calculations of social, economic and environmental impacts are obtained from analysis of field data combined with secondary data. The calculation of greenhouse gas emissions from the cattle communal program uses the IPCC Tier 1 method, while for CO₂ absorption by plants uses the plant's CO₂ absorption capacity value. The environmental impact resulting from the program is one of the efforts to mitigate climate change by reducing greenhouse gas emissions released into the atmosphere through planting trees amounting to 21,600 kg CO₂/year and processing livestock manure into fertilizer amounting to 1,018.64 kg CO_{2e}/year.

Keywords: Empowerment; Greenhouse Gases (GHG); Sustainable Livelihood.

Pendekatan Penghidupan Berkelanjutan Masyarakat Industri di Desa Bergas Kidul dalam Mitigasi Perubahan Iklim dan Menurunkan Efek Gas Rumah Kaca

Nurul Ardian Fitriyani^{1*}, Monika Anggun Jatmika Sari & Christina Dewi Sarasati

Article Info

*Korespondensi Penulis

¹ PT Industri

Jamu dan

Farmasi Sido

Muncul, Tbk

Surel Korespondensi:

[comdev@semarangherbal.](mailto:comdev@semarangherbal.co.id)

co.id

Abstrak

Pemanasan global merupakan fenomena global yang dipicu oleh kegiatan manusia terutama yang berkaitan dengan penggunaan bahan fosil dan alih guna lahan. Sebagai perusahaan yang memiliki kepedulian terhadap kelestarian sumber daya alam sekaligus tanggung jawab sosial dan lingkungan, PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, Tbk (Sido Muncul) membuat program *community development* di Desa Bergas Kidul, Kecamatan Bergas, Kabupaten Semarang. Sebagai desa yang terletak di kawasan industri, Desa Bergas Kidul sangat rentan terhadap alih fungsi lahan dan banyaknya pengangguran karena ketidakpastian mata pencaharian. Kajian *sustainable livelihood approach* yang menjabarkan kerentanan dan potensi sesuai dengan hasil kajian. Perhitungan dampak sosial, ekonomi, dan lingkungan didapatkan dari analisa data lapangan dipadukan dengan data sekunder. Perhitungan emisi gas rumah kaca dari program komunal sapi menggunakan metode *Tier 1 IPCC* sedangkan untuk penyerapan CO₂ oleh tanaman menggunakan nilai kemampuan daya serap CO₂ tanaman. Dampak lingkungan yang dihasilkan dari program merupakan salah satu usaha mitigasi perubahan iklim dengan menurunkan emisi gas rumah kaca (GRK) yang lepas ke atmosfer melalui penanaman pohon sebesar 21.600 kg CO₂/tahun dan pengelolaan kotoran ternak menjadi pupuk sebesar 1.018,64 kg CO₂e /tahun.

Kata Kunci: Gas Rumah Kaca (GRK); Kehidupan Berkelanjutan; Pemberdayaan.

Pendahuluan

Permasalahan lingkungan merupakan masalah global yang terjadi hampir di semua negara, dampaknya dapat dirasakan terutama negara berkembang, termasuk Indonesia. Salah satu isu yang saat ini menjadi hal yang penting adalah adanya pemanasan global. Menurut Mulyani (2021), pemanasan global merupakan fenomena global yang dipicu oleh kegiatan manusia terutama yang berkaitan dengan penggunaan bahan fosil dan kegiatan alih guna lahan. Kegiatan tersebut menghasilkan gas-gas yang semakin lama semakin banyak jumlahnya di atmosfer, terutama gas karbon dioksida (CO₂) melalui proses yang disebut efek rumah kaca. Beberapa penyebab pemanasan global adalah gaya hidup, pola konsumsi, dan pertumbuhan penduduk yang tidak teratur, ditambah dengan beragam aktivitas manusia yang kadang kala merusak lingkungan. Gas rumah kaca (GRK) sesuai Buletin GRK lebih banyak dipengaruhi oleh aktivitas manusia seperti pembakaran bahan bakar fosil, pertanian, dan peternakan (BMKG, 2021). Penelitian yang dilakukan oleh Lukman *et al* (2021) menunjukkan bahwa salah satu dampak perubahan iklim adalah kekeringan yang menyebabkan gagal panen di ratusan hektare lahan di Pulau Jawa. Luas daerah pertanian terdampak paling parah adalah Kecamatan Pringapus, yaitu sebesar 162 hektare dan mengalami puso sebesar 72 hektare. Kecamatan tersebut berada tepat di sebelah wilayah yang diteliti.

Sebagai perusahaan yang memiliki kepedulian terhadap kelestarian sumber daya alam, PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, Tbk, menjaga keberlanjutan lingkungan dengan kegiatan yang terintegrasi mulai dari penelitian, bahan baku, proses produksi, hingga pengelolaan sumber daya yang ada secara keseluruhan bisa dimanfaatkan. Sejalan dengan visi PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, Tbk, yaitu bermanfaat bagi masyarakat dan lingkungan, hal ini diwujudkan dengan komitmen keberlanjutan Sido Selaras yang berisi 5 (lima) pilar. Salah satu upaya implementasi kebijakan keberlanjutan tersebut dengan program CSR dan *community development*. Menurut Ernawan (2014), pemikiran yang mendasari Tanggung Jawab Sosial dan Lingkungan perusahaan (TJSL) atau yang disebut dengan *Corporate Social Responsibility* (CSR) dianggap inti dari etika bisnis, juga merupakan sebuah kewajiban dasar yang harus dipenuhi oleh perusahaan sesuai dengan visi misi perusahaan dan komitmen untuk tetap berpedoman pada 3P (*Profit, People, Planet*). Pengembangan pemberdayaan masyarakat didefinisikan sebagai upaya membantu kelompok masyarakat agar memiliki suara dan pengaruh dalam isu-isu yang menyangkut kehidupan mereka sehingga apa yang menjadi kepentingan mereka lebih dapat terakomodir (Pitchford dan Henderson, 2008).

Wujud tanggung jawab sosial dan lingkungan perusahaan salah satunya melalui pembinaan dan pendampingan Desa Bergas Kidul, Kecamatan Bergas, Kabupaten Semarang. Desa ini berada di wilayah Ring 1 perusahaan dimana letaknya bersebelahan dengan pabrik PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, Tbk. Pada awal pelaksanaan pembinaan, kegiatan lebih banyak berorientasi pada program yang bersifat *charity* namun seiring dengan perkembangannya, PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, Tbk masuk untuk lebih fokus pada program-program jangka panjang dengan menitikberatkan pada kebutuhan dan permasalahan yang ada di masyarakat, yaitu melalui program pemberdayaan masyarakat. Adapun tujuan utama program pemberdayaan adalah mendorong masyarakat agar dapat secara mandiri mampu menyelesaikan permasalahan demi tercapainya peningkatan ekonomi, sosial, budaya, dan teknologi di daerahnya masing-masing dengan tetap mengoptimalkan potensi-potensi dan kearifan lokal setempat.

Desa Bergas Kidul terletak di kawasan dengan banyaknya industri di Bergas mengalami perubahan fungsi lahan yang signifikan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pangi *et al* (2017), Peta Lahan Terbangun Kabupaten Semarang, mulai dari tahun 1989 banyak warga mulai menjual tanahnya untuk pembangunan pabrik dimana sekaligus menjadi awal mula

perubahan sosial di masyarakat. Di tahun 1991, terdapat 514,28 hektare lahan terbangun dan meningkat menjadi 1.010,1 hektare di tahun 2021, hingga saat ini pembangunan dan alih fungsi lahan masih terus berlangsung. Selain alih fungsi lahan, terjadi perubahan sosial masyarakat dimana mata pencaharian yang sebelumnya lebih banyak di sektor pertanian dan peternakan beralih menjadi karyawan dan buruh pabrik. Perubahan kondisi sosial, lingkungan, dan ekonomi diiringi dengan adanya perubahan iklim membuat tingkat kerentanan masyarakat meningkat. Masyarakat yang menggantungkan pendapatan dari sektor industri harus berhadapan dengan ketidakpastian dan tidak adanya jaminan hari tua yang memadai. Sedangkan masyarakat yang bekerja di sektor pertanian dan peternakan harus menghadapi perubahan iklim yang mengancam hasil panen atau produksinya dikarenakan adanya kekeringan, curah hujan meningkat, dan meningkatnya populasi hama penyakit (Rozci, 2023). Di Kabupaten Semarang sendiri petani yang menyatakan bahwa perubahan iklim menyebabkan kegagalan panen sebanyak 36% dan 38% petani menyatakan bahwa mengalami perubahan hasil yang ditandakan dengan menurunnya hasil produksi/panen (Hidayati, 2015).

PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, Tbk berupaya untuk menciptakan program yang menjawab masalah sosial, lingkungan, dan ekonomi yang dihadapi masyarakat berdasarkan potensi yang ada di wilayah tersebut. Menyelesaikan permasalahan dengan potensi yang ada di sekitar masyarakat akan lebih mudah dilakukan karena sebenarnya masyarakat mampu menyelesaikan masalah tersebut sendiri. Namun karena keterbatasan ilmu dan adanya kerentanan membuat masyarakat sulit untuk mengaplikasikannya secara langsung. Kajian penghidupan berkelanjutan atau *Sustainable Livelihood Assessment* (SLA) dirasa tepat untuk diaplikasikan karena melalui kajian ini menggambarkan kegiatan masyarakat yang meliputi kemampuan, aset – aset dan kegiatan yang diperlukan untuk sarana hidup (Martopo, et al, 2012). Mardana (2014) menyatakan bahwa salah satu pendekatan pemberdayaan masyarakat yang cukup inovatif adalah *the Sustainable Livelihood Approach* (SLA) dimana pada dasarnya upaya pelibatan (partisipasi) masyarakat untuk belajar dan beraktivitas secara berkelanjutan dengan cara unik mereka menjalani hidup dalam rangka meningkatkan kualitas hidup mereka. Tingkat keberlanjutan penghidupan ini mempertimbangkan 5 (lima) aset, yaitu *human asset*, *natural asset*, *financial asset*, *social asset*, dan *physical asset* (Saputra et al., 2019). Penghidupan dapat dikatakan berkelanjutan jika memungkinkan masyarakat untuk menghadapi dan pulih dari tekanan aspek kerentanan yang ada, baik berupa *shock*, *trend*, atau *seasonally* (Saragih et al, 2007). Kajian terkait penghidupan berkelanjutan diperlukan sebagai tolak ukur dalam mengukur keberlanjutan masyarakat untuk tinggal di Desa Bergas Kidul, Kecamatan Bergas.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dan analisa data interaktif berdasarkan kerangka *Sustainable Livelihood Assessment* (SLA) yang menjabarkan kerentanan dan potensi sesuai dengan hasil kajian Saputra et al. (2019) dan dimodifikasi sesuai kebutuhan data. Pendekatan kualitatif deskriptif merupakan metode yang bertujuan untuk membuat deskripsi mengenai gambaran atau hubungan antara fenomena – fenomena yang diteliti. Perhitungan dampak sosial, ekonomi, dan lingkungan didapatkan dari analisa data lapangan dipadukan dengan data sekunder. Perhitungan emisi gas rumah kaca dari program komunal sapi menggunakan metode *Tier 1 IPCC* sedangkan untuk penyerapan CO₂ oleh tanaman menggunakan nilai kemampuan daya serap CO₂ tanaman yang sebelumnya sudah diteliti oleh Febriansyah et. al. (2022).

Pembahasan

Analisa Berdasarkan *Sustainable Livelihood Assessment*

Human Capital

Potensi yang berasal dari sumber daya manusia, dapat menyangkut aspek kuantitatif terutama tersedianya penduduk dalam usia produktif maupun menyangkut aspek kualitatif yang meliputi tingkat pendidikan, penguasaan keterampilan, motivasi dan etos kerja, serta orientasi pekerjaannya. Potensi sumber daya manusia di Desa Bergas Kidul dapat dijabarkan melalui ketersediaan jumlah penduduk berdasarkan rincian tingkat pendidikan. Kualitas pendidikan suatu daerah dapat dilihat berdasarkan tingkat pendidikan di daerah tersebut.

Potensi sumber daya manusia berdasarkan tingkat pendidikan yang ada di Desa Bergas Kidul memiliki beberapa kelompok yang terdiri dari tingkat pendidikan tinggi, tingkat pendidikan wajib sekolah 12 tahun, dan tingkat pendidikan rendah. Tingkat pendidikan yang memiliki jumlah terbanyak di Desa Bergas Kidul terdapat pada tingkat pendidikan tidak/belum sekolah sebanyak 2.179 jiwa dengan persentase 30% kemudian di urutan kedua dengan tingkat wajib sekolah 12 tahun dengan tamat SD/ sederajat dengan jumlah 1.704 jiwa dengan persentase sebesar 23,4%. Sedangkan untuk tingkat pendidikan dengan jumlah yang kecil terdapat pada tingkat pendidikan tertinggi, yaitu tamat S2/ sederajat dengan jumlah 16 jiwa dengan persentase 0,2%. Berdasarkan data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa masih banyak masyarakat di Desa Bergas Kidul yang memiliki pendidikan rendah. Hal ini menandakan bahwa masih kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya untuk melanjutkan pendidikan yang lebih tinggi untuk meningkatkan potensi dari sumber daya manusia yang ada di desa tersebut. Adapun potensi sumber daya manusia berdasarkan tingkat pendidikan Di Desa Bergas Kidul yang dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Tingkat Pendidikan Penduduk Desa Bergas Kidul

No.	Tingkat Pendidikan	Laki-laki	Perempuan	Jumlah	Persentase (%)
1.	Strata III	-	-	-	-
2.	Strata II	6	10	16	0,2
3.	Diploma IV / Strata I	111	108	219	3,0
4.	Diploma III	45	51	96	1,3
5.	Diploma I / II	3	19	22	0,3
6.	SLTA / Sederajat	748	678	1.426	20,0
7.	SLTP / Sederajat	624	644	1.268	17,4
8.	Tamat SD / Sederajat	612	892	1.704	23,4
9.	Belum Tamat SD / Sederajat	167	153	320	4,4
10.	Tidak / Belum Sekolah	1.089	1.090	2.179	30,0
Jumlah Total		3.605	3.645	7.250	100

Sumber: Data Profil Desa Bergas Kidul, 2023

Natural Capital

Desa Bergas Kidul memiliki berbagai macam potensi sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung kehidupan berkelanjutan masyarakat sekitar sehari-hari. Potensi sumber daya alam ini biasanya terdiri dari lahan pertanian, sumber air, dan keindahan

alam yang dimiliki oleh desa. Salah satunya sumber daya alam yang berupa luas wilayah dalam penggunaan lahan, sumber ini sangat membantu masyarakat dalam hal pertanian, perkebunan, peternakan atau aktivitas kehidupan lainnya untuk memenuhi kebutuhan sehari-harinya. Luas wilayah dan penggunaan lahan Desa Bergas Kidul sebesar 382,98 hektare dengan rincian penggunaan lahan sawah 188,96 hektare, bukan sawah 98,92 hektare, dan bukan pertanian 95,1 hektare. Dapat kita lihat **Tabel 2** mengenai rincian tentang potensi sumber daya alam berdasarkan penggunaan lahan di Desa Bergas Kidul.

Tabel 2. Sebaran Penggunaan Lahan Desa Bergas Kidul

No.	Penggunaan Lahan	Luas Lahan (Ha)	
1.	Sawah	Irigasi	105,67
		Tadah Hujan	83,28
2.	Bukan Sawah	Tegalan/ Kebun	67,94
		Ladang	-
		Perkebunan	5,91
		Hutan Rakyat	24,93
		Kolam /Empang	0,14
3.	Bukan Pertanian	Rumah, Bangunan	81,55
		Lainnya	13,56
		Jumlah Total	382,98

Sumber: Data Profil Desa Bergas Kidul, 2023

Social Capital

Menurut Abdullah (2013), modal sosial antara lain nilai dan kearifan local yang mengakomodasi kepentingan bersama, kebiasaan atau tradisi, lembaga pendidikan, ajaran agama, lembaga adat dan lain-lain. Sementara potensi modal sosial antara lain ada nilai dan norma yang dapat menjadi wadah dalam mengatur untuk kepentingan bersama, ada lembaga atau institusi yang berkontribusi dalam member layanan untuk kepentingan bersama, ada tokoh masyarakat yang terpercaya dan dipercaya warga komunitas. Potensi modal sosial merupakan potensi yang berupa nilai dan institusi dalam masyarakat yang dapat mendorong kerjasama dan tindakan bersama untuk meningkatkan kondisi kehidupan bersama. Sebagai contoh potensi modal sosial terdapat dalam nilai solidaritas sosial dan kesadaran kolektif yang dapat dimanifestasikan dalam semangat gotong royong. Desa Bergas Kidul memiliki Pokdarwis Berkid Berbudaya yang memiliki beberapa tujuan yaitu Wisata Dolanan Tradisional, Wisata Edukasi Pengelolaan Limbah, Edukasi Pertanian dan Wisata Industri. Meskipun berada di tengah kawasan industri, Desa Bergas Kidul tetap mempertahankan budaya dan tradisi yang ada di desa. Kerukunan antar warga Desa Bergas Kidul sangat kondusif, keberagaman budaya masyarakat, sikap saling menghormati dan toleransi merupakan kekuatan dalam mendukung pelaksanaan pembangunan masyarakat.

Physical Capital

Menuurut (Kamarudin, *et al*, 2021), infrastruktur berpengaruh penting bagi peningkatan kualitas hidup dan kesejahteraan manusia, antara lain dalam peningkatan konsumsi, peningkatan produktivitas tenaga kerja dan akses kepada lapangan kerja, serta peningkatan kemakmuran yang nyata. Potensi infrastruktur merupakan tersedianya sarana prasarana yang mendukung kegiatan sosial ekonomi, transportasi, fasilitas pendidikan, dan fasilitas kesehatan. Potensi ini termasuk ke dalam aset yang mampu meningkatkan kehidupan bersama. Desa

Bergas Kidul sendiri memiliki potensi infrastruktur yang mencakup berbagai aspek seperti ekonomi, pendidikan, kesehatan, sosial budaya, dan lingkungan.

Adapun infrastruktur yang terdapat di Desa Bergas Kidul seperti sarana pendidikan yang memiliki pengaruh terhadap potensi sumber daya manusia yang ada di desa. Tingkat pendidikan penduduk di Desa Bergas Kidul juga dipengaruhi oleh kemudahan akses pendidikan yang tersedia di desa seperti adanya PAUD, sekolah dasar, serta lembaga pendidikan non formal seperti pondok pesantren dan TPQ yang akan memudahkan masyarakat untuk menempuh pendidikan dari potensi infrastruktur tersebut. Kemudian terdapat juga sarana perekonomian, dimana masyarakat yang akan lebih mudah untuk mengakses kegiatan jual beli dengan adanya pasar, toko kelontong, warung makan, dan UKM desa. Selain itu juga terdapat sarana dan prasarana kesehatan, sosial budaya, dan lingkungan.

Kondisi sarana dan prasarana di Desa Bergas Kidul tergolong dalam keadaan baik sehingga potensi ini dapat digunakan oleh masyarakat sekitar. Namun ada pula beberapa potensi infrastruktur yang perlu diperbaiki atau memerlukan penambahan untuk beberapa fasilitas lainnya. Kepemilikan dari sarana dan prasarana ini dari berbagai sumber baik dari pemerintah, kelompok, maupun perorangan. Berikut di bawah ini merupakan gambaran mengenai jumlah dan kondisi potensi infrastruktur di Desa Bergas Kidul yang dapat dilihat pada **Tabel 3** sebagai berikut.

Tabel 3 .Jumlah dan Kondisi Sarana dan Prasarana Desa Bergas Kidul

No	Sarana/Prasarana	Jumlah	Kondisi		Keterangan
			Baik	Buruk	
1.	Ekonomi				
	Pasar	1	√		Perlu perbaikan
	Toko kelontong	50	√		Milik perorangan
	Warung makan	26	√		Milik perorangan
	UKM	50	√		Milik perorangan
2.	Pendidikan				
	Sekolah Dasar	3	√		-
	PAUD	5	√		Perlu penambahan sarana bermain
	Pondok Pesantren	4	√		-
	TPQ	12	√		Perlu penambahan guru mengaji
	Perpustakaan	1	√		Perlu penambahan jenis buku
3.	Kesehatan				
	Posyandu	9	√		Menempati rumah warga dan Gedung PKK
	Polindes	1	√		-
4.	Sosial Budaya				
	Reog	1	√		-
	Masjid	8	√		-
	Mushola	19	√		-
	Gereja	1	√		-

Lapangan olahraga	4	√	-
5. Lingkungan			
PLN	2.318	√	-
Genset	2	√	Milik perorangan

Sumber: Data Profil Desa Bergas Kidul, 2023

Financial Capital

Potensi bidang ekonomi yang dapat digunakan di Desa Bergas Kidul sendiri, yaitu dari Badan Usaha Milik Desa (BUMDes). Hal ini dikarenakan perekonomian masyarakat Desa Bergas Kidul mengalami peningkatan dikarenakan adanya kegiatan yang telah dilaksanakan oleh BUMDes itu sendiri. Kegiatan yang dilakukan oleh BUMDes, antara lain seperti mengoptimalkan pariwisata di Bergas Kidul seperti embung dan *green house*, serta mengajak kelompok PKK untuk membuat jajanan yang bisa dijual melalui BUMDes. Potensi keuangan juga didapatkan dari kelompok-kelompok yang bergerak di bidang ekonomi, kelompok tersebut terdiri dari koperasi, kelompok batik, dan lainnya. Kelompok-kelompok tersebut akan memberikan kas kepada BUMDes dimana kas tersebut akan digunakan untuk kebutuhan desa.

Selain itu, potensi bidang ekonomi desa juga dapat dilihat berdasarkan mata pencaharian masyarakat desa, hal ini dikarenakan dapat menunjukkan juga tingkat pendapatan penduduk yang ada di Desa Bergas Kidul. Adapun jenis mata pencaharian masyarakat di Desa Bergas Kidul yang paling banyak digeluti oleh masyarakat sekitar, yaitu karyawan swasta yang berjumlah 2.006 jiwa dengan persentase 27,6%, kemudian juga terdapat buruh harian lepas sebanyak 656 jiwa atau sebesar 9%. Namun dari berbagai jenis mata pencaharian yang ada di Desa Bergas Kidul masih banyak juga masyarakat yang belum/tidak memiliki pekerjaan sejumlah 2.269 jiwa dengan persentase 31,2% sehingga berdasarkan hasil pendataan mengenai mata pencaharian masyarakat di Desa Bergas Kidul dapat disimpulkan bahwa masih banyak masyarakat disana yang tidak memiliki pekerjaan. Potensi dalam bidang ekonomi ini dilihat berdasarkan mata pencaharian masyarakat desa. Hal ini dikarenakan dapat menunjukkan tingkat pendapatan penduduk yang ada di Desa Bergas Kidul. Pada **Tabel 4** dapat dilihat sebaran mata pencaharian penduduk Desa Bergas Kidul.

Tabel 4. Mata Pencaharian Penduduk Desa Bergas Kidul

No.	Pekerjaan	Jumlah		Total
		L	P	
1.	Kepolisian RI	7	-	7
2.	TNI	3	-	3
3.	PNS	39	36	75
4.	Karyawan BUMN	7	1	8
5.	Karyawan BUMD	1	-	1
6.	Wiraswasta	315	193	508
7.	Perangkat Desa	5	-	5
8.	Dokter		1	1
9.	Perawat	2	4	6
10.	Bidan		5	5
11.	Dosen	2	1	3
12.	Guru	12	27	39

13.	Notaris		1	1
14.	Karyawan Swasta	977	1.029	2.006
15.	Perdagangan	14	51	65
16.	Petani/Pekebun	211	135	346
17.	Industri	-	1	1
18.	Karyawan Honorer	1	2	3
19.	Buruh Harian Lepas	374	282	656
20.	Buruh Tani/Perkebunan	4	5	9
21.	Tukang Kayu	1	-	1
22.	Ustaz/Mubalig	1	-	1
23.	Pedagang	5	-	5
24.	Sopir	8	-	8
25.	Pensiun	39	36	75
26.	Pelajar/Mahasiswa	427	336	763
27.	Mengurus Rumah Tangga	-	400	400
28.	Belum/Tidak Bekerja	1.158	1.111	2.269
Jumlah Total		3.605	3.645	7.250

Sumber: Data Profil Desa Bergas Kidul, 2023

Konteks Kerentanan

Menurut Humaedi *et al.* (2018), kelompok rentan adalah masyarakat yang memiliki keterbatasan dalam menikmati kehidupan yang layak. Kelompok yang mengalami ketentanan berpotensi akan menghadapi masalah karena ketidakmampuan dalam merespons kondisi, perubahan, dan perlakuan tertentu. Oleh sebab itu, agar mudah diidentifikasi kerentanan perlu dikaitkan dengan kondisi yang dihadapi. Identifikasi lebih diprioritaskan pada kelompok yang rentan dalam menghadapi perubahan dan tekanan yang berasal dari kondisi sosial ekonomi. Pada umumnya suatu kelompok masyarakat dikatakan rentan dalam posisi ini disebabkan karena ketiadaan atau minimnya aset dan akses sehingga dapat memengaruhi kehidupan masyarakat. Berikut adalah tabel kondisi aspek kerentanan Desa Bergas Kidul.

Tabel 5. Kondisi Aspek Kerentanan Desa Bergas Kidul

Jenis Kerentanan	Aspek Kerentanan	Kondisi Kerentanan
Sosial	Kepadatan Penduduk	1.845 jiwa /km ²
	Kelompok Umur	17% termasuk lansia
	Tingkat Pendidikan	<ul style="list-style-type: none"> • Belum/tidak sekolah: 30% • Belum tamat SD: 4,4% • SD : 23,4% • SMP : 17,4%
Ekonomi	Pendapatan	Buruh tani < Rp1.000.000/bulan
	Kondisi Kemiskinan	Termasuk desa merah
	Pengangguran	2.269 dari 7.250 (31,2%)
Lingkungan	Alih fungsi lahan	Luas lahan non pertanian semakin bertambah (25%)

Sumber: Data Profil Desa Bergas Kidul Tahun 2023, Kecamatan Bergas dalam Angka 2022, DTKS DinSos 2020

Di Desa Bergas Kidul yang termasuk dalam kelompok rentan yang berdasarkan aset terdiri dari individu atau kelompok yang berasal dari 9% buruh serabutan dengan gaji kurang dari

Rp1.000.000 yang tidak atau belum tamat sekolah dan tidak memiliki lahan sendiri pengangguran 31,2% termasuk ibu-ibu rumah tangga yang tidak memiliki penghasilan sendiri. Sedangkan untuk kelompok rentan berdasarkan akses ini terdiri dari individu atau kelompok yang mengalami kedisabilitas seperti tuna netra, tuna rungu dan tuna grahita, serta keterbatasan akses terhadap lapangan pekerjaan, keterbatasan ilmu, kemitraan, dan akses pendanaan. Selain itu juga terdapat dari individu atau kelompok baik dalam usia produktif maupun lanjut usia yang menganggur karena PHK atau pensiun. Semua kelompok rentan ini baik yang berdasarkan aset atau akses jumlahnya tersebar diseluruh wilayah di Desa Bergas Kidul. Oleh karena itu, program yang diberikan untuk masyarakat lebih mengarah kepada memudahkan masyarakat untuk mendapatkan akses dan peningkatan kapasitas, serta pendampingan dalam menjalankan program. Akses tersebut dapat berupa akses modal, pekerjaan maupun pendidikan karena masih banyaknya masyarakat yang berada di tingkat perekonomian rendah.

Program yang direkomendasikan merupakan program yang telah dikaji berdasarkan kebutuhan yang menjadi prioritas bagi masyarakat sekitar. Selain itu, program rekomendasi juga menyesuaikan dengan keinginan ide-ide masyarakat dan potensi lokal agar dalam proses berjalannya program yang telah direncanakan akan mendapat dukungan penuh dari masyarakat dan sasaran. Adapun rekomendasi program pengembangan masyarakat yang telah direncanakan untuk Desa Bergas Kidul, yaitu program yang bergerak dari bidang ekonomi, kesehatan dan lingkungan, serta infrastruktur. Selain itu, juga terdapat rekomendasi program di bidang sosial budaya dan pendidikan antara peningkatan kapasitas SDM berupa pelatihan dan sosialisasi untuk masyarakat atau kelompok sasaran.

Program Hasil Analisa Kerentanan dan Mendukung Mitigasi Perubahan Iklim

Desa Wisata Buah Alpukat (Dewi Alpukat)

Perencanaan program Desa Wisata berdasarkan atas potensi desa yang lebih banyak mengarah di sektor pertanian dan pariwisata. Walaupun banyak masyarakat yang lebih memilih untuk bekerja di sektor industri, namun sektor pertanian ternyata masih tetap dipertahankan menjadi pekerjaan oleh sebagian warga. Sedangkan sektor pariwisata ditunjang oleh adanya potensi pariwisata yang dapat diintegrasikan juga dengan kegiatan *factory visit* yang selama ini telah dijalankan oleh PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, Tbk maupun juga oleh perusahaan-perusahaan lain yang berdekatan. Wilayah ini juga berada dalam jalur lintas strategis untuk wisatawan menuju Bandungan dan Gedong Songo. Selain itu, Bergas Kidul memiliki kondisi lingkungan yang cocok untuk budi daya tanaman buah seperti tanah yang subur, agroklimat yang sesuai, serta curah hujan yang tergolong sedang. Buah alpukat dipilih karena memiliki nilai jual yang tinggi dan banyak diminati oleh masyarakat.

Program Desa Wisata Buah Alpukat diawali dengan pembagian bibit buah kepada petani dan pemilik lahan sebanyak 1.800 bibit alpukat. Petani bersama tim budi daya dari PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, Tbk menyiapkan lahan, sarana input, dan sistem penanaman. Penanaman dilakukan secara massal diikuti dengan *ceremony* penandatanganan MoU antara PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, Tbk dengan Pemerintah Kabupaten Semarang. Tidak hanya memfasilitasi bibit alpukat saja perusahaan juga berkomitmen untuk mendampingi para petani dari persiapan awal tanam hingga pemasaran. Program ini bertujuan untuk peningkatan pendapatan petani bukan hanya *on farm* saja tetapi petani telah mampu mengelola hasilnya (*off farm*), serta dapat dijadikan sebagai tempat wisata bagi pecinta buah alpukat. Selain menambah penghasilan petani, penanaman pohon dapat menjadi penyerap dan penyimpan karbon sehingga mendukung usaha mitigas perubahan iklim.

Program Komunal Sapi

Latar belakang dibuatnya program Komunal Sapi adalah adanya potensi kelompok ternak yang sebelumnya aktif namun saat ini sudah tidak aktif lagi. Sebagian besar sapi milik warga telah dijual untuk memenuhi kebutuhan keluarga selain itu adanya ketidaknyamanan tetangga sekitar apabila kandang sapi berada di sekitar permukiman apalagi di dekat rumah. PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, Tbk berupaya untuk membangkitkan semangat peternak dengan program Komunal Sapi. Program Komunal Sapi diawali dari 6 (enam) ekor sapi yang berada di PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, Tbk dipindahkan ke Desa Bergas Kidul untuk dirawat oleh kelompok. Fokus program, yaitu meningkatkan pendapatan peternak dengan menjual susu perah. Program Komunal Sapi juga terintegrasi dengan program Desa Wisata Buah Alpukat dimana limbah ternak yang dihasilkan dari sapi akan diolah oleh kelompok ternak menjadi pupuk baik itu padat maupun cair. Pupuk yang telah teruji hasilnya kemudian diaplikasikan untuk pemupukan pohon alpukat yang ada di desa. Selain menghemat biaya input, penggunaan pupuk organik juga mampu mengurangi emisi gas nitrogen yang dilepaskan apabila menggunakan pupuk kimia.

Pemberdayaan Wanita Melalui Mbok Jajan

Program pembinaan di Desa Bergas Kidul untuk menunjang perekonomian masyarakat melalui kelompok – kelompok yang ada di desa. Salah satunya melalui kelompok PKK yang ada di Desa Bergas Kidul. Dalam program ini PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, Tbk bekerja sama dengan PKK dan di bawah naungan BUMDes Bergas Kidul membina, mendampingi, dan memberikan *support* penuh bagi ibu – ibu yang tidak memiliki penghasilan di kelompok. Harapannya, ibu – ibu mampu meningkatkan pendapatan untuk memenuhi kebutuhan keluarga. Selain itu, pada akhir tahun 2019, dunia dilanda bencana kesehatan berupa adanya *pandemic virus Corona* atau disebut COVID-19 dan mulai menyebar di Indonesia pada bulan Februari 2020. Bencana tersebut tidak hanya melanda kesehatan masyarakat namun juga berpengaruh terhadap perekonomian karena banyak tenaga kerja yang terkena dampak PHK serta mengalami penurunan pendapatan. Hal tersebut mendorong PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, Tbk untuk membuat program yang dapat mendukung pemulihan perekonomian masyarakat, salah satunya melalui kelompok PKK.

Perumusan program diawali dari hasil *Focus Group Discussion* (FGD) dengan kelompok PKK Desa Bergas Kidul untuk menggali potensi yang ada. Keahlian ibu PKK dalam pembuatan makanan/ *snack* menjadi salah satu potensi yang didukung oleh PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, Tbk. Hasil olahan Kelompok PKK Desa Bergas Kidul dengan merek “Mbok Jajan” terus diberikan pendampingan dan pembinaan agar produk yang dihasilkan dapat bersaing di pasar mulai dari rasa, tampilan, standarisasi ukuran, serta *packaging*. Setelah produk yang dihasilkan memenuhi standar, PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, Tbk memberikan fasilitas berupa pemasaran melalui Koperasi Sido Tetulung yang berada di area perusahaan. Hingga saat ini “Mbok Jajan” menjadi salah satu *supplier* makanan yang ada di koperasi maupun kantin perusahaan. Peningkatan kualitas makanan pun terus dilakukan salah satunya dengan memberikan pendampingan untuk Sertifikasi Layak Sehat yang diselenggarakan oleh Dinas Kesehatan untuk menjamin kesehatan makanan. Tidak hanya kualitas makanan, kualitas sumber daya manusia juga ditingkatkan dengan memberikan pelatihan berupa Sertifikasi Penjamah Makanan agar ibu – ibu mampu meningkatkan kemampuannya dalam pengolahan dan pengelolaan makanan. Saat ini, kelompok PKK sudah mampu memperluas pemasarannya dengan membuka toko di salah satu tempat wisata di desa serta mengajukan untuk menjadi *supplier* di perusahaan lain.

Dampak Program

Sosial

Menurut Firdausi (2018), dampak sosial merupakan dampak – dampak yang mencakup semua konsekuensi sosial, hubungan sosial atau kohesivitas, pola pikir dan budaya yang dihasilkan dari adanya kegiatan atau tindakan yang dilakukan oleh masyarakat dan pihak tertentu. Dampak sosial dari program pemberdayaan menjadi hal yang krusial karena dengan adanya perubahan sosial maka dapat diketahui apabila masyarakat mampu menerima adanya program atau menolaknya. Program-program yang diberikan di Desa Bergas Kidul menunjukkan hasil yang baik karena masyarakat antusias mengikuti program, adanya penambahan penerima manfaat setiap tahunnya menjadi salah satu parameter keberhasilan dampak sosial. Jumlah penerima manfaat program dapat dilihat pada **Tabel 6** di bawah ini.

Tabel 6. Data Penerima Manfaat Program Tahun 2021-2024

Program	Tahun		
	2021	2022	2023-2024
Desa Wisata Buah Alpukat	40	40	69
Komunal Sapi	3	12	24
Mbok Jajan	12	15	20

Sumber: Data tim *Community Development*, 2024

Adanya program Komunal Sapi dan Dewi Alpukat, membuat petani dan peternak yang tidak bercengkerama menjadi lebih sering bertemu dan berdiskusi mengenai yang terjadi baik di lahan maupun kondisi ternaknya. Selain itu, adanya kelompok yang rutin mengadakan pertemuan bersama tim ahli dari PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, Tbk mampu membuka pola pikir masyarakat yang sebelumnya hanya berorientasi terhadap hasil perlahan memperhatikan proses yang harus dilakukan. Begitu pula dengan Kelompok Mbok Jajan, sebelumnya ibu – ibu hanya mengurus anak di rumah saat ini memiliki kegiatan bersama yang mampu mempererat kohesivitas antar anggota.

Ekonomi

Berdasarkan analisa kerentanan masyarakat, faktor ekonomi menjadi hal utama yang menentukan tingkat kesejahteraan Desa Bergas Kidul. Masyarakat masih memiliki pendapatan di bawah rata-rata bahkan menganggur atau tidak mendapatkan pemasukan. Program pemberdayaan masyarakat yang diberikan oleh PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, Tbk bertujuan untuk menciptakan ekonomi yang inklusif sehingga mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Program Desa Wisata Buah Alpukat dimulai pada tahun 2017 sehingga saat ini usia pohon sudah 7 (tujuh) tahun. Pada tahun 2021 jumlah pohon yang telah panen perdana sebanyak 25% dari total pohon yang tumbuh dengan kondisi baik. Hasil panen perdana setiap pohon berbeda-beda tergantung kondisi pohon. Rata-rata buah yang dihasilkan sekitar 20 – 30 kg. Estimasi hasil dari panen perdana tahun 2021, pendapatan petani dari mengalami penambahan rata-rata sebanyak Rp1.000.000,- setiap pohonnya sehingga akumulatif penjualan dari 25% pohon yang sudah bisa dipanen mencapai Rp125.000.000.

Program Mbok Jajan yang muncul akibat adanya pandemi COVID-19 sangat berpengaruh positif. Ibu – ibu usia produktif yang semula tidak memiliki penghasilan sekarang sudah mampu membantu perekonomian keluarga. Adanya pemasukan untuk sehari-hari membuat ibu-ibu ini semangat untuk terus meningkatkan kualitas produknya. Ibu-ibu yang semula tidak memiliki penghasilan kini bisa mendapatkan penghasilan rata-rata Rp1.929.407/bulan.

Program Komunal Sapi dibuat untuk menumbuhkan semangat peternak dan meningkatkan pendapatan ekonomi. Mulai dari tahun 2021 hingga 2023 program ini telah mampu memberikan tambahan penghasilan bagi peternak sebesar Rp600.000/orang/bulan dan terus meningkat seiring dengan semakin bertambahnya jumlah sapi. Dampak ekonomi ketiga program dapat dilihat dari **Tabel 7** di bawah ini.

Tabel 7. Hasil Ekonomi Program Pemberdayaan Tahun 2021-2024

Program	Tahun		
	2021 (Rp)	2022 (Rp)	2023-2024 (Rp)
Desa Wisata Buah Alpukat	125,000,000	187,500,000	312,500,000
Komunal Sapi	30,131,000	98,000,000	87,940,000
Mbok Jajan	376,041,020	400,028,763	504,705,750

Sumber: Data Tim *Community Development*, 2024

Lingkungan

Selain dari sisi sosial dan ekonomi, upaya pelestarian lingkungan juga menjadi salah satu target pengukuran dampak program. Menjadi catatan penting bahwa selama tahun 2011 laju deforestasi hutan di Indonesia 1,01 juta hektare per tahun dengan dampak kerusakan lingkungan yang memprihatinkan dan salah satu faktor utama yang memengaruhi deforestasi hutan, yaitu alih fungsi lahan hutan oleh masyarakat dan ketidaktahuan masyarakat dalam memanfaatkan sumber daya hutan dengan baik (Herdiansyah, 2019). Hal tersebut juga terjadi di Desa Bergas Kidul, dengan penanaman pohon alpukat sejumlah 1.800 pohon, diharapkan mampu memertahankan fungsi ekologis, serta memberikan manfaat untuk masyarakat. Menurut Tambunan (2009), penyimpanan karbon bumi (*terrestrial carbon storage*) adalah melalui proses penyerapan CO₂ dari atmosfer oleh tumbuh-tumbuhan melalui fotosintesis dan disimpan sebagai karbon dalam biomassa (batang, cabang, daun, akar) dan tanah. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Febriansyah *et al.* (2022), menunjukkan hasil pohon alpukat mampu menyerap karbon sebesar 43,2 kg CO₂ setiap tahunnya sehingga apabila dikalkulasikan dengan jumlah pohon alpukat produktif sebanyak 500 pohon yang ada di Desa Bergas Kidul maka mampu menyerap karbon kurang lebih sebesar 21.600 kg CO₂/tahun.

Produktivitas pohon dengan input ramah lingkungan diharapkan dapat meningkatkan penyimpanan karbon dalam menjaga keseimbangan siklus karbon. Berkaitan dengan program Komunal Sapi, produksi ternak berkontribusi 12% emisi GRK dalam bentuk CH₄, N₂O dan CO₂, ternak ruminansia menyumbangkan dalam bentuk CH₄ (Herawati, 2012). Pemanfaatan kotoran sapi menjadi pupuk organik telah dilakukan oleh peternak dan dapat digolongkan dalam kegiatan mitigasi dengan menurunkan emisi gas metana yang dihasilkan ternaknya. Herawati (2012) juga mengungkapkan pemupukan adalah upaya mengurangi emisi nitrogen oksida dengan menggunakan nitrogen lebih efisien dari penyerapan oleh tanaman selain itu pengurangan aplikasi pupuk organik akan menurunkan emisi nitrogen oksida. Proses yang terlibat dalam produksi pupuk terutama nitrogen pupuk mengurangi emisi gas rumah kaca yang cukup besar. Berikut adalah hasil perhitungan emisi GRK yang dapat dikelola oleh kelompok ternak dari program Komunal Sapi.

$$\text{Metric Tonnes CO}_2\text{e} = (\text{Metric Tonnes CO}_2) + (\text{Metric Tonnes CH}_4 \times \text{CH}_4 \text{ GWP}) + (\text{Metric Tonnes N}_2\text{O} \times \text{N}_2\text{O GWP})$$

Rumus perhitungan emisi GRK Tier 1 IPCC

Sapi yang saat ini ada di Desa Bergas Kidul berjumlah 13 ekor dengan rincian 3 (tiga) sapi sapih, 1 (satu) ekor lepas sapih, 2 (dua) sapi muda, dan 7 (tujuh) ekor sapi dewasa. Usia sapi menentukan besar kecilnya pakan dan gas metana yang dilepaskan melalui kotoran. Berikut adalah data faktor emisi berdasarkan kondisi sapi serta hasil perhitungan emisi GRK yang dihasilkan oleh sapi sehingga dapat diketahui penurunan GRK karena semua hasil kotoran sapi baik cair maupun padat telah dikelola oleh peternak.

Tabel 8. Faktor Emisi Kotoran Sapi

Jenis Sapi	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
	(kg CO ₂ /Th)	(kg CH ₄ /Th)	(kg N ₂ O/Th)
Sapih		0,78	
Lepas Sapih		1,62	
Muda		3,47	
Dewasa		3,64	
Sapi potong		7,97	
GWP	1	28	265

Sumber: IPCC 2006

$$\begin{aligned}
 \text{Metric Tonnes CO}_2\text{e} &= (3 \times 0,78 \times 28) + (1 \times 1,62 \times 28) + (2 \times 3,47 \times 28) + (7 \times 3,64 \times 28) \\
 &= 65,52 + 45,36 + 194,32 + 713,44 \\
 &= 1.018,64 \text{ kg CO}_2\text{e/ Tahun}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, Kelompok Komunal Sapi dapat menurunkan emisi GRK dari peternakan sebanyak 1.018,64 kg CO₂e setiap tahunnya dan akan meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah ternak. Hasil pupuk kandang baik cair maupun padat selanjutnya diuji coba oleh peternak di lahan masing-masing untuk menguji efektivitas pupuk sebelum didistribusikan ke petani secara luas di Desa Bergas Kidul. Hasil pupuk juga dilakukan pengujian laboratorium di Laboratorium Analisa PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, Tbk. Pupuk kandang diaplikasikan ke pohon alpukat untuk mengurangi input kimia dan emisi nitrogen yang dilepaskan apabila menggunakan pupuk anorganik.

Kesimpulan

Program Pemberdayaan Masyarakat yang dilakukan oleh PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul, Tbk di Desa Bergas Kidul sesuai dengan hasil analisa Pendekatan Penghidupan Berkelanjutan (*Sustainable Livelihood Approach*). Program dan kegiatan yang dilakukan berdasarkan potensi yang ada di desa dengan menyelesaikan kerentanan wilayah berupa tingkat kemiskinan, tingginya pengangguran, dan adanya alih fungsi lahan. Implementasi program pemberdayaan terdiri dari Program Desa Wisata Buah Alpukat, Komunal Sapi, dan Pemberdayaan Wanita Melalui Mbok Jajan. Dampak program dilihat dari aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Dampak lingkungan yang dihasilkan dari program merupakan salah satu usaha mitigasi perubahan iklim dengan menurunkan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) yang lepas ke atmosfer melalui penanaman pohon sebesar 21.600 kg CO₂/tahun dan pengelolaan kotoran ternak menjadi pupuk sebesar 1.018,64 kg CO₂e/tahun. Diharapkan melalui program ini masyarakat mampu memberikan kontribusi terhadap lingkungan serta meningkatkan kesejahteraan keluarga.

Daftar Pustaka

Abdullah, Suparman. (2013). Potensi dan Kekuatan Modal Sosial dalam Suatu Komunitas.

- Jurnal Socius*, (12), 15-21.
- BMKG. (2021). Buletin Gas Rumah Kaca. Aktivitas Manusia sebagai Pendorong Utama Peningkatan Gas Rumah Kaca, 1(1).
- BPS Kabupaten Semarang. (2022). Kecamatan Bergas Dalam Angka. ISSN 2828-9633.
- Ernawan, Erni R. (2014). Tanggung Jawab Sosial Perusahaan (*Corporate Social Responsibility*). *EJournal UNISBA*
- Febriansyah, et. al. (2022). Daya Serap CO₂ Tanaman Pengisi Ruang Terbuka Hijau Privat Rumah Besar Perumahan Springhill dan Citramas di Kelurahan Kemiling Permai. *Jurnal Rekayasa, Teknologi dan Sains*, 6(1), 20-31.
- Firdausi, Putri Nadiyah. (2018). Analisis Dampak Sosial Perencanaan Revitalisasi Pasar Wates Wetan, Ranuyoso, Lumajang. *Jurnal Kajian Ruang Sosial-Budaya* 1(2), 173-191
- Herawati, Tati. (2012). Refleksi Sosial dari Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca pada Sektor Peternakan di Indonesia. *Jurnal Wartaqoa*, 22(1), 35-46.
- Herdiansyah, Iqbal. (2019). Pemberdayaan dalam Perspektif Pembangunan Berkelanjutan : Studi Kasus Strategi Pemberdayaan Masyarakat Hutan Sokokembang LSM swaraOwa di Kabupaten Pekalongan. *Departemen Politik dan Pemerintahan FISIP Universitas Diponegoro*.
- Hidayati, Ida Nurul. Suryanto. (2015). Pengaruh Perubahan Iklim terhadap Produksi Pertanian dan Strategi Adaptasi pada Lahan Rawan Kekeringan. *Jurnal Ekonomi dan Studi Pembangunan*, 16(1), 42-52.
- Humaedi, S., Wibowo, B., Raharjo, S.T. (2018). Kelompok Rentan dan Kebutuhannya. *Jurnal Social Work*, 10(1), 61-72.
- Julismin. (2013). Dampak dan Perubahan Iklim di Indonesia. *Jurnal Geografi* ISSN 2085-8167.
- Kamarudin. Haryadi, Wahyu. Wahyu, Mulvy. (2021). Pengaruh Pembangunan Infrastruktur Jalan Raya terhadap Pertumbuhan Ekonomi Kabupaten Sumbawa. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 9(3), 260-267.
- Lukman, Eva Nurahmi. *Et al.* (2021). Persepsi dan Strategi Sektor Pertanian dalam Menghadapi Resiko Perubahan Iklim : Studi Komparasi Pulau Arang Bangladesh dan Semarang Indonesia. *Jurnal Environmental Science*, 4(1), 87-94.
- Martopo, Anton, Gagoek H, Subaryanto. 2012. Kajian Tingkat Penghidupan Berkelanjutan (Sustainable Livelihood) Di Kawasan Dieng (Kasus Di Dua Desa Kecamatan Kejajar Kabupaten Wonosobo). "Pp. 412–18 in *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. 11 September 2012*. Semarang (ID).
- Mardana, Ida B.P. (2014). Model Pemberdayaan Masyarakat Miskin dengan *Sustainable Livelihood Approach* Berbasis Budaya Lokal di Daerah Lahan Kering Nusa Penida Kungkung Bali. *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 3(1), 371-379.
- Mulyani, S. A., (2021). Pemanasan Global, Penyebab, Dampak dan Antisipasinya. *Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia*.
- Pangi, P. *et al.* (2017). Pola Perkembangan Ruang di Kabupaten Semarang dengan Memanfaatkan Citra Landsat. *Jurnal Pengembangan Kota*, 5(1), 58-68.
- Pitchford, M. and P. Henderson. (2008). Introduction : Making Space for Community Development. *Bristol : The Policy Press*.
- Rozci, Fatchur. (2023). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Sektor Pertanian Padi. *Jurnal Ilmiah Sosio Agribis (JISA)*, 23(2), 108-166.
- Saputra, et. al. (2019). Kajian Penghidupan Berkelanjutan (*Sustainable Livelihood*) di Kelurahan Pasawahan, Kabupaten Bandung. *Jurnal Planning for Urban Region and Environment*, 8(3), 265-274.
- Saragih, Sebastian. Jonathan, Lassa. Afan, Ramli. (2007). Kerangka Penghidupan Berkelanjutan. *Jakarta: Hivos Southeast Asia Office*.

Tambunan, Parlindungan. (2009). Penyimpanan Karbon dalam Ekosistem Hutan sebagai Dasar Perhitungan Karbon Bumi. *Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman.*