



## PENERAPAN SISTEM TUMPANG SARI PADI GOGO–KEDELAI DI LAHAN SAWAH TADAH HUJAN GUNUNGKIDUL TERHADAP PERUBAHAN SIFAT TANAH, HASIL DAN ANALISIS USAHA TANI

Damasus Riyanto <sup>1)</sup>, Reki Hendrata <sup>1)</sup> dan Arif Anshori <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> BPTP Yogyakarta, Jl. Stadion Maguwoharjo No 22, Karang Sari, Wedomartani, Ngemplak, Sleman, Yogyakarta. Kode Pos 55584

Received : November 24<sup>th</sup>, 2021

Accepted : December 7<sup>th</sup>, 2021

Published : December 17<sup>th</sup>, 2021

Copyright Notice : **Authors retain copyright and grant the journal right of first publication** with This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



**ABSTRAK:** Program intensifikasi pertanian dalam meningkatkan ketahanan pangan dapat dilakukan dengan tumpang sari padi gogo-kedelai. Penerapan turunan padi gogo-kedelai dengan varietas unggul diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pangan pada tingkat regional maupun nasional, mengantisipasi perubahan iklim serta memaksimalkan penggunaan lahan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penerapan turunan padi gogo-kedelai terhadap sifat-sifat tanah, pertumbuhan dan produktivitasnya serta analisis usaha taninya. Penelitian dilakukan di Desa Girimulyo, Kecamatan Panggang, Gunungkidul pada bulan November 2019 – Maret 2020 di lahan sawah tadah hujan. Rancangan Percobaan menggunakan RAKL dengan 3 ulangan. Benih padi gogo dan kedelai ditanam dengan cara ditugal yaitu 4 baris padi gogo dan 4 baris kedelai menggunakan sistem tanam rapat. Jarak tanam padi 20 cm x 15 cm x 100 cm dan kedelai 30 cm x 15 cm x 100 cm. Varietas padi yang ditanam adalah Inpago 9 dan Inpari 19, sedangkan kedelai Dena 1 dan Grobogan. Masing-masing kombinasi perlakuan sebanyak 4 pola tanam disemprot dengan 2 macam Pupuk organik cair yaitu : fermentasi MOL daun gamal dan fermentasi MOL bonggol pisang dengan aplikasi 200 ml/10 liter air. Hasil penelitian menunjukkan pola tanam Inpari 19- kedelai Dena 1 ditambah penyemprotan POC daun gamal menunjukkan hasil tertinggi yaitu 5,87 ton/ha GKG dan 1,48 ton/ha kedelai, sedang hasil terendah pada turunan Inpago 9 – kedelai Grobogan yaitu 4,34 ton/ha GKG dan 1,16 ton/ha kedelai. Perhitungan analisis usaha tani untuk ke-4 pola tanam Inpago 9-kedelai Dena 1, Inpago 9-Grobogan, Inpari 19–Dena 1 dan Inpari 19-Grobogan semuanya menunjukkan layak usaha taninya dengan nilai B/C dan R/C rasio berkisar pada nilai rata-rata masing-masing 1,27 dan 2,28 serta lebih menguntungkan dibandingkan penerapan sistem monokultur padi atau kedelai saja.

**Kata kunci:** turunan padi-kedelai, efisiensi lahan, produktivitas, kelayakan usaha tani

**ABSTRACT:** The agricultural intensification program in increasing food security can be carried out by intercropping upland rice-soybeans. The intercropping application of upland rice-soybean with superior varieties is expected to fulfill food needs at regional and national levels, anticipate climate change and maximize land use. The purpose of this study is to

\*Email Korespondensi Penulis : [damasusriyanto@gmail.com](mailto:damasusriyanto@gmail.com)

[damasusriyanto@gmail.com](mailto:damasusriyanto@gmail.com)<sup>1</sup>, [reki.hendrata@yahoo.com](mailto:reki.hendrata@yahoo.com)<sup>2</sup>, [arifanshori@yahoo.com](mailto:arifanshori@yahoo.com)<sup>3</sup>

determine the effect of applying intercropping upland rice-soybean on soil properties, plant growth and productivity as well as analysis of its farming system. The research was conducted in Girimulyo Village, Panggang District, Gunungkidul on November 2019–March 2020 in rainfed rice fields. Experimental design using Randomized Complete Block with 3 replications. Upland rice and soybean seeds were planted as direct planting, namely 4 rows of upland rice and 4 rows of soybeans using a tight cropping system. The spacing of rice is 20 cm x 15 cm x 100 cm and soybean is 30 cm x 15 cm x 100 cm. The rice varieties planted were Inpago 9 and Inpari 19, while for soybean were Dena 1 and Grobogan. Each treatment combination on 4 cropping patterns were sprayed with 2 kinds of liquid organic fertilizer, namely: Fermentation of local microorganism *Gliricidia* sp leaves and fermentation of local microorganism banana hump by the dose application 200 ml/10 liters of water. The results showed that the cropping pattern of Inpari 19-Dena 1 soybean plus spraying of *Gliricidia* leaves fermentation as Liquid Organic Fertilizer showed the highest yields of 5.87 tons/ha MDG and 1.48 tons/ha soybeans, while the lowest yields on intercropping of Inpago 9 – Grobogan soybeans were 4.34 tons/ha of MDG and 1.16 tons/ha of soybeans. Farming system analysis for the 4 cropping patterns of Inpago 9-soybean Dena 1, Inpago 9-Grobogan, Inpari 19–Dena 1 and Inpari 19-Grobogan all showed that they were feasible to farming with B/C and R/C ratios ranging from the average value. respectively 1.27 and 2.28 and more profitable than the application of a monoculture system of rice or soybeans planting alone.

**Keywords:** intercropping rice-soybean, land efficiency, productivity, farming sistem feasibility

## PENDAHULUAN

Perubahan iklim (*climate change*) yang melanda Indonesia pada dekade akhir ini tidak dapat dihindari akibat pemanasan global (*global warming*), baik langsung maupun tidak langsung akan berakibat pada berbagai aspek kehidupan, termasuk sektor pertanian. Iklim erat hubungannya dengan perubahan cuaca dimana pemanasan global dapat menurunkan produksi pertanian sekitar 5-20%. Perubahan iklim merupakan suatu kondisi yang ditandai dengan berubahnya pola iklim dunia yang mengakibatkan fenomena cuaca yang tidak menentu. Perubahan iklim terjadi karena adanya perubahan variabel iklim, seperti suhu udara dan curah hujan yang terjadi secara terus menerus dalam jangka waktu yang panjang antara 50 sampai 100 tahun (Kementerian Lingkungan Hidup, 2004).

Indikasi perubahan iklim tersebut antara lain oleh adanya kenaikan suhu udara, kekeringan, bencana banjir, bergesernya musim hujan atau musim hujan makin pendek (Aldrian, 2007). Lebih lanjut Ruminta dan Handoko, (2016), menyatakan dalam beberapa tahun terakhir ini pergeseran musim hujan menyebabkan

bergesernya musim tanam dan panen komoditi tanaman pangan (padi dan palawija). Sedangkan banjir dan kekeringan menyebabkan gagal tanam, gagal panen, dan menyebabkan terjadinya puso. Adanya perubahan iklim tersebut akan berdampak langsung pada sektor pertanian karena berpengaruh terhadap pola tanam, waktu tanam, produksi, dan kualitas hasil.

Menurut Las dan Surmaini (2010), terdapat tiga faktor utama yang terkait dengan perubahan iklim global yang berdampak pada sektor pertanian adalah: perubahan pola hujan, meningkatnya kejadian cuaca ekstrim (banjir dan kekeringan), dan peningkatan suhu udara. Mengingat cuaca adalah unsur utama sistem metabolisme dan fisiologi tanaman, maka perubahan cuaca secara global akan berdampak buruk terhadap keberlanjutan pembangunan pertanian. Sehingga dengan adanya perubahan iklim global tersebut perlu dicari terobosan baru dalam upaya tetap mempertahankan swasembada pangan nasional. Salah satu alternatif adalah pengembangan pola tanam dengan sasaran penyediaan teknologi tepat guna (*supply driven farming system*

*diversification*). Pengembangan diversifikasi atau pola usaha tani perlu dilakukan secara rasional dan dinamis dengan mempertimbangkan perubahan faktor lingkungan dan permintaan pasar, agar memberikan manfaat maksimal dalam peningkatan produksi dan pendapatan petani. Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam penyusunan pola tanam (usaha tani) berdasarkan Karama (1990) adalah sebagai berikut: (a) Ketersediaan air yang mencakup waktu dan lamanya ketersediaan yang tergantung pada kinerja air irigasi serta pola distribusi, dan jumlah hujan; (b) Keadaan tanah yang meliputi sifat fisik, kimia, dan bentuk permukaan tanah; (c) Tinggi tempat dari permukaan laut, terutama sehubungan dengan suhu udara, tanah, dan air pengairan; (d) Eksistensi hama dan penyakit tanaman yang bersifat kronis dan potensial; (e) Ketersediaan dan aksesibilitas bahan tanaman yang meliputi jenis dan varietas menurut kesesuaian agroekosistem dan toleransi terhadap jasad pengganggu.

Teknologi budidaya yang belum optimal dan penurunan luas lahan pertanian menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi produksi tanaman pangan nasional. Sehingga dengan adanya dampak perubahan iklim global maupun penurunan luas lahan pertanian perlu dilakukan program untuk mengoptimalkan penggunaan lahan dan penggunaan teknologi tanam yang tepat. Penggunaan model pola tanam tumpang sari padi gogo dengan kedelai VUB diharapkan dapat meningkatkan produksi padi maupun kedelai dan memaksimalkan penggunaan lahan.

Hasil penelitian Andrianto dan Indarto (2004), menyebutkan bahwa faktor penyebab produksi kedelai di Indonesia rendah adalah cara bercocok tanam dan areal lahan yang sempit. Untuk itu diperlukan upaya intensifikasi lahan pertanian yang produktif dan ekstensifikasi (Subiksa, 2002). Salah satu solusi peningkatan produktivitas lahan dengan intensifikasi yaitu sistem budidaya tumpang sari. Selanjutnya Pujiwati (2004) dan Susilo (2004), menyatakan bahwa produktivitas tumpang sari padi dan kacang-

kacangan lebih tinggi dibandingkan dengan sistem monokultur. Tumpang sari padi dan kedelai dapat diterapkan karena kedua tanaman ini mempunyai efek komplementer. Padi membutuhkan N dalam jumlah cukup banyak untuk pertumbuhan dan perkembangannya, sedangkan kedelai dapat memfiksasi N udara dalam jumlah banyak melalui bintil akar yang terbentuk.

Penggunaan pupuk organik yang dapat digunakan untuk membantu mengatasi kendala produksi pertanian yaitu pupuk organik cair. Pupuk organik ini diolah dari bahan baku berupa kotoran ternak, kompos, limbah alam, penggunaan limbah pertanian yang ada di sekitar lokasi (misalnya daun gamal, bonggol pisang, dll) yang diproses secara alamiah. Pupuk organik cair selain dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah dapat juga membantu meningkatkan produksi tanaman, meningkatkan kualitas produk tanaman, dan mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Masluki *et al* (2016), menyatakan bahwa aplikasi pupuk organik cair adalah pupuk yang diberikan ke tanaman yang dibudidayakan dengan tujuan untuk dapat memberikan hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, karena bentuknya yang cair, jika terjadi kelebihan kapasitas pupuk pada tanah dengan sendirinya tanaman akan mudah mengatur penyerapan komposisi pupuk yang dibutuhkan. Pemberian pupuk organik cair harus memperhatikan konsentrasi atau dosis yang diaplikasikan terhadap tanaman. Lebih lanjut (Chairani, 2005), mengemukakan bahwa pemanfaatan pupuk organik plus dapat meningkatkan tinggi dan berat kering tanaman, C-organik, N-total tanah dan berat produksi hasil panen.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penerapan pola tanam padi – kedelai di lahan sawah tadah hujan Kecamatan Panggang, Kabupaten Gunungkidul terhadap perubahan sifat-sifat tanah, pertumbuhan dan produktivitas tanaman padi dan kedelai VUB serta analisis usaha taninya.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan mulai bulan November 2019 sampai Februari 2020 bekerjasama dengan kelompok tani Desa Girimulyo, Kecamatan Panggang, Kabupaten Gunungkidul di areal sawah tadah hujan. Bahan induk pembentuknya adalah batu kapur yang berbentuk konikal dan terdapat di kawasan karst. Secara umum wilayah kecamatan Panggang memiliki curah hujan rata-rata 1924 mm/ tahun, atau termasuk dalam tipe hujan D (mempunyai 6 bulan basah dengan rata-rata CH lebih dari 100 mm) berdasarkan klasifikasi Schmidt dan Ferguson (1951) dan digolongkan pada iklim C2 (dengan 5–6 bulan basah), berdasarkan Oldeman (1975).

Alat-alat yang digunakan adalah : cangkul, gunting, hand spayer dengan volume 14 liter, timbangan analitik, ember plastik, meteran, alat tulis, caplak, karung plastik, tugal sebagai alat tanam dan sabit untuk panen

Bahan yang digunakan benih padi varietas Inpago 9 dan Inpari 19, Benih Kedelai VUB yaitu Dena 1 dan Grobogan, Pestisida dan Fungisida, Pupuk kandang, Pupuk NPK (15: 15: 15) Phoska, Urea, KCl, Fermentasi MOL dari daun gamal (dan Bonggol Pisang. Peneliti ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Langkap (RAKL) dengan 3 ulangan. Benih padi gogo dan kedelai ditanam dengan cara ditugal yaitu 4 baris padi gogo dan 4 baris kedelai menggunakan sistem tanam rapat, dengan jarak tanam padi 20 cm x 15 cm x 100 cm, dan kedelai 30 cm x 15 cm x 100 cm. Masing-masing kombinasi perlakuan sebanyak 4 perlakuan pola tanam disemprot dengan 2 macam Pupuk organik cair yang berbeda yaitu : a) fermentasi MOL daun gamal, b) fermentasi MOL bonggol pisang dengan aplikasi 200 ml/ 10 liter air.

Perlakuan yang diterapkan meliputi : P1 = pola tanam Padi Inpago 9–Kedelai Dena 1, P2 = pola tanam Inpago 9–Grobogan , P3 = pola tanam Padi Inpari 19–Kedelai Dena 1, P4 = pola tanam Padi Inpari 19–Kedelai Grobogan. Semua perlakuan ditempatkan dalam plot yang dilakukan secara acak pada

lahan sawah tadah hujan milik petani seluas 800-1100 m<sup>2</sup>.

Pemupukan dasar berupa pupuk kandang sebanyak 2 ton/ ha diaplikasikan 7 hari sebelum tanam sedang pemupukan anorganik menggunakan pupuk Phoska (15:15:15) sebanyak 250 kg/ha, Urea 150 kg/ha, SP-36 75 kg/ha dan KCl 100 kg/ha untuk padi gogo, sedang dosis pemupukan standar untuk kedelai adalah Urea 50 kg/ha, Sp-36 sebanyak 75 kg/ha dan KCl 100 kg/ha.

Parameter yang diamati adalah analisa kandungan unsur makro (N, P, K ), KTK tanah, pH tanah, Berat Volume dan Berat Jenis tanah, permeabilitas tanah dan total porositas tanah sebelum penerapan pola tanam padi gogo-kedelai VUB dan setelah panen. Pengamatan agronomi meliputi jumlah anakan padi, panjang malai, jumlah gabah per malai, bobot 1000 butir, berat kering panen, berat jerami kering, dan hasil gabah kering giling, sedang untuk tanaman kedelai meliputi : berat biomass panen, jumlah polong per tanaman, bobot 100 biji kedelai, berat pipilan panen kedelai per ha.

Analisis data digunakan untuk mengetahui respon pola tanam padi gogo-kedelai terhadap sifat-sifat tanah, pertumbuhan dan hasil panen padi dan kedelai dibandingkan dengan sistem monokultur penanaman padi gogo atau kedelai saja dengan analisis uji t yang dasarnya digunakan untuk mengetahui tingkat signifikansi antara pola tanam padi gogo-kedelai dengan sistem monokultur dengan taraf nyata 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa beberapa sifat karakteristik kimia dan fisika tanah sebelum penerapan pola tanam padi-kedelai dan setelah pelaksanaan penelitian / setelah panen di lahan sawah tadah hujan desa Girimulyo, kecamatan Panggang, Gunungkidul disajikan pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 tersebut diketahui bahwa pH tanah tidak banyak mengalami perubahan dengan diterapkannya pola tanam tumpang sari Padi-Kedelai dengan jarak tanam yang



lebih rapat dibandingkan dengan sistem tanam monokultur padi atau kedelai saja. Unsur N total dan kandungan C-organik mengalami kenaikan masing-masing sebesar 29,16 % dan 20,81% sebelum dan setelah diterapkan pola tanam padi-kedelai di sawah tadah hujan Desa Girimulyo, Kecamatan Panggang, Gunungkidul. Hal ini menunjukkan bahwa inovasi teknologi turunan padi-kedelai cukup efektif dalam mengoptimalkan lahan serta menjaga tingkat kesuburan tanah marjinal. Kadar P tersedia, K tersedia dan KTK tanah dengan turunan padi-kedelai mengalami sedikit peningkatan

sedangkan dengan penanaman sistem monokultur padi atau kedelai saja kadar P tersedia, K tersedia dan KTK tanah relatif tidak mengalami perubahan secara signifikan. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Nascente dan Stone (2018), yang menunjukkan bahwa penanaman legume (kedelai) pada sistem tanam tumpang sari padi-kedelai mempunyai banyak keuntungan yaitu dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, meningkatkan kandungan C-organik, N-total, kadar P dan K-tersedia, KTK tanah, serta menurunkan nilai Berat Isi, Berat Jenis tanah serta meningkatkan total porositas tanah.

Tabel 1. Sifat-sifat tanah di sawah tadah hujan desa Girimulyo, Kecamatan Panggang, Gunungkidul sebelum dan setelah penerapan turunan Padi-Kedelai 2019

Pola tanam	Beberapa sifat Kimia dan Fisika tanah di lahan penelitian									
	pH	N-total	C-org	P tsd	K tsd	KTK	Berat Isi	Berat Jenis	Porosi - tas total	Permea - bilitas tanah
		(%)	(%)	(ppm)	(me /100 gr tanah)	( gr/ cm <sup>3</sup> )	(%)	(cm / jam)		
<b>Sebelum perlakuan</b>										
Padi monokultur (A)	6,26	0,28	1,29	12,53	15,42	21,31	1,27	2,91	30,35	0,92
Kedelai monokultur (A)	6,34	0,23	1,37	14,18	13,39	23,18	1,23	2,84	33,16	0,89
Tumpang sari Padi-Kedelai (A)	6,28	0,24	1,25	11,82	14,28	23,75	1,25	2,87	31,59	0,91
<b>Setelah perlakuan</b>										
Padi monokultur (B)	6,32	0,24	1,24	10,69	13,56	19,46	1,23	2,86	29,21	0,93
Kedelai monokultur (B)	6,29	0,29	1,30	16,71	15,43	20,29	1,20	2,85	30,54	1,07
Tumpang sari Padi-Kedelai (B)	6,37	0,31	1,51	18,26	20,02	26,28	1,21	2,80	39,24	1,25

Keterangan : A = sebelum diterapkan pola tanam tumpang sari Padi – Kedelai

B = setelah diterapkan tumpang sari Padi – Kedelai

Pertumbuhan dan hasil tanaman padi pada dua varietas yang berbeda (Inpago 9 dan Inpari 19) dalam pola tanam padi-kedelai disajikan pada Tabel 2. Tabel 2 tersebut menunjukkan bahwa jumlah anakan, jumlah gabah total maupun jumlah gabah bernas (gabah berisi) per malai untuk padi varietas 19 mempunyai nilai lebih tinggi dibandingkan Inpago 9, demikian juga dengan komponen hasil meliputi bobot 1000 butir gabah,

produksi gabah kering panen maupun gabah kering giling, masih lebih tinggi pada Inpari 19, namun untuk panjang malai per rumpun lebih tinggi Inpago 9 dibandingkan Inpari 19 walau tidak menunjukkan perbedaan nyata. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Wibisino *et al.* (2016), yang menyatakan bahwa varietas Inpago 9 memiliki keunggulan yang tidak dimiliki varietas padi lain, antara lain tahan terhadap kondisi kekeringan tahanan

terhadap penyakit, jumlah anakan per rumpun cukup banyak serta hampir semuanya produktif, kondisi malainya panjang dan jumlah gabah per malainya cukup banyak. Lebih lanjut Yuliani *et al.* (2017), menyatakan bahwa varietas padi Inpago 9 memiliki rata-rata hasil lebih tinggi

dibandingkan varietas padi gogo lainnya yaitu sebesar 5,20 ton/ha GKP. Varietas unggul padi gogo ini memiliki keunggulan terhadap cekaman abiotik yaitu toleran kekeringan, keracunan besi (Fe) dan Al (Alumunium) 60 ppm.

**Tabel 2.** Rerata pertumbuhan dan hasil dua varietas padi pada pola tanam tumpang sari Padi-Kedelai di Desa Girimulyo, Kecamatan Panggang, Gunungkidul

Varietas	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan (buah)	Panjang malai (cm)	Jumlah gabah bernas per malai ( butir )	Jumlah gabah total per malai ( butir )	Bobot 1.000 butir (gr)	GKP (ton/ha)	GKG (ton/ha)
Inpari 19 (monokultur)	130,5 a	17,6 ab	20,8 a	127,5 a	169,8 b	25,7 b	6,47 b	5,54 b
Inpago 9 (turuman)	131,4 a	16,3 a	21,9 a	102,6 a	137,6 a	22,4 a	5,29 a	4,37 a
Inpari 19 (turiman)	125,7 b	18,7 b	20,2 a	138,4 a	172,4 b	25,4 b	6,24 b	5,49 b
CV (%)	11,62	12,57	10,29	13,54	12,71	8,62	14,91	15,35

Selain itu, terdapat beberapa kelebihan lainnya antara lain : memiliki ketahanan terhadap cekaman biotik berupa gangguan hama dan penyakit utama padi yaitu agak tahan hama wereng batang cokelat (WBC), agak tahan penyakit hawar daun bakteri (HDB), dan tahan penyakit blas dibandingkan varietas padi gogo lainnya. Berikutnya Koesno *et.al.* (2017), mengemukakan bahwa hasil pengujian berbagai varietas di lahan

kering sub optimal di wilayah Kabupaten Sumenep, Madura diperoleh hasil panen untuk Inpari 19 produktivitasnya mencapai 4,56 % lebih tinggi daripada varietas Inpago 9, yaitu masing-masing sebesar 6,18 dan 5,92 ton/ha GKG. Keragaan pertumbuhan dan hasil dua varietas kedelai pada pola tanam tumpang sari padi-kedelai disajikan pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Pertumbuhan dan hasil dua varietas kedelai pada pola tanam tumpang sari Padi-Kedelai di Kec. Panggang, Gunung Kidul

Varietas	Tinggi tanaman (cm)	Berat Biomass kering panen ( kg / ha )	Berat biji Kering per tanaman (buah)	Jumlah Polong per tanaman (buah)	Bobot 100 butir (gr)	Produksi Kedelai kering (ton/ha)
Grobogan (monokultur)	51,6 a	6.427 b	18,9 a	42,5 a	19,27 a	1,48 b
Grobogan (turiman)	50,8 a	6.318 ab	18,4 a	43,7 a	19,15 a	1,18 a
Dena 1 (turiman)	54,6 b	6.045 a	20,3 b	48,3 b	20,72 b	1,43 b
CV (%)	13,62	11,34	10,16	12,53	9,23	11,72

Tabel 3 menunjukkan bahwa komponen pertumbuhan tanaman kedelai, meliputi tinggi tanaman, berat biji kering per tanaman dan jumlah polong per tanaman untuk varietas Dena 1 memberikan hasil lebih tinggi dan berbeda nyata dengan kedelai varietas Grobogan yang di tanam di lahan sawah tadah hujan Desa Girimulyo, Kecamatan Panggang, Gunungkidul. Hal ini membuktikan bahwa kedelai varietas Dena 1 termasuk tahan dalam kondisi kekeringan dan mempunyai potensi hasil tinggi, dimana kondisi ini sesuai dengan penelitian Sirait dan Karyawati (2019), yang menyatakan bahwa pengamatan tinggi tanaman pada umur 6 minggu setelah tanam, untuk varietas kedelai Dena 1 memiliki nilai yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan varietas Grobogan.

Selanjutnya hasil kedelai Grobogan yang ditanam dengan sistem monokultur menunjukkan panen 24,57% lebih tinggi daripada sistem tumpang sari dengan varietas yang sama, namun dengan sistem tumpang sari Padi-Kedelai tersebut masih ada tambahan hasil panen padi gogo yang ditanam hampir bersamaan dengan biji kedelai. Panen biji kedelai dengan varietas Dena 1 melalui sistem tumpang sari menunjukkan hasil 16,92% lebih besar daripada varietas Grobogan. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Sumarno (1993), yang mengemukakan bahwa berat biji dan ukuran biji selain tergantung pada varietasnya juga dipengaruhi oleh lingkungan pada saat pembentukan biji. Rahajeng dan Adie (2013), juga menyatakan bahwa varietas Grobogan merupakan hasil pemurnian populasi lokal dari Grobogan memiliki ukuran

biji yang besar dan berkembang di daerah Grobogan, Jawa Tengah. Varietas kedelai ini termasuk tahan kekeringan dan berumur genjah.

Susilo dan Parwito (2013), menyatakan bahwa sistem tumpang sari padi dan kedelai dapat diterapkan karena kedua tanaman ini mempunyai efek komplementer. Padi membutuhkan N dalam jumlah cukup banyak untuk pertumbuhan dan perkembangannya, sedangkan kedelai dapat memfiksasi N udara dalam jumlah banyak melalui bintil akar yang terbentuk.

Hasil aplikasi Pupuk Organik Cair yang berasal dari fermentasi MOL daun gamal (*Gliricidia sepium*) serta MOL bonggol pisang pada sistem tumpang sari Padi-Kedelai disajikan pada Tabel 4.

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa produksi padi yang terendah adalah Inpago 9 dalam sistem turiman Inpago 9 – kedelai Grobogan dengan aplikasi POC MOL bonggol pisang yaitu 4,34 GKG ton/ha, sedangkan produksi tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya adalah Inpari 19 dalam sistem turiman Inpari 19 - kedelai Dena 1 dengan penyemprotan MOL daun Gamal yaitu 5,87 GKG ton/ha. Inpari 19 dan kedelai Dena 1 dapat berproduksi cukup tinggi, disebabkan oleh pengaruh dari penyemprotan pupuk organik cair yang berasal dari MOL daun Gamal (*Gliricidia sepium*), dimana ternyata cukup efektif dalam mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman padi dan kedelai VUB. Hasil penelitian Pratiwi (2018), menunjukkan bahwa aplikasi MOL dari fermentasi daun Gamal (*Gliricidia sepium*), menghasilkan panen padi (GKG ton/ha) dan berat biomass padi saat panen lebih tinggi pada varietas yang sama

dibandingkan dengan aplikasi MOL fermentasi dari bonggol pisang. Hal ini mengindikasikan bahwa potensi hasil Inpari 19 cukup tinggi dan tahan terhadap kekeringan sebagaimana lahan sawah di Desa Girimulyo, Kecamatan Panggang, Gunungkidul pada umumnya berupa lahan

sawah tadah hujan dengan curah hujan rata-rata per tahun hanya 1924 mm/tahun atau tergolong tipe C2 (berdasarkan Oldeman, 1975). Dengan curah hujan yang tidak terlalu banyak tanaman padi varietas Inpari 19 masih bisa tumbuh dengan baik di daerah tersebut.

**Tabel 4.** Rerata hasil panen dua varietas padi dan kedelai pada pola tanam tumpang sari Padi-Kedelai di desa Girimulyo Kec.Panggang,Gunungkidul

Perlakuan Pola tanam	Produksi padi	Produksi Kedelai kering panen	Berat biomassa padi saat panen	Berat brangkas kedelai saat panen
	GKG (ton/ha)	( ton / ha )	(ton/ha)	(ton/ha)
<b>Inpago 9 - Kedelai Grobogan</b> + POC MOL daun Gamal	4,98 b	1,27 a	10,75 a	3,14 a
<b>Inpago 9 - Kedelai Dena 1</b> + POC MOL daun Gamal	5,13 bc	1,45 c	11,57 b	3,45 bc
<b>Inpari 19 – Kedelai Grobogan</b> + POC MOL daun Gamal	5,61 cd	1,32 ab	12,48 c	3,52 c
<b>Inpari 19 – Kedelai Dena 1</b> + POC MOL daun Gamal	5,87 d	1,48 c	12,16 bc	3,86 c
<b>Inpago 9 - Kedelai Grobogan</b> + POC MOL bonggol pisang	4,34 a	1,16 a	11,19 ab	3,04 a
<b>Inpago 9 - Kedelai Dena 1</b> + POC MOL bonggol pisang	4,86 ab	1,39 b	10,32 a	3,27 bc
<b>Inpari 19 – Kedelai Grobogan</b> + POC MOL bonggol pisang	5,02 b	1,18 a	12,38 c	3,09 a
<b>Inpari 19 – Kedelai Dena 1</b> + POC MOL bonggol pisang	5,39 c	1,43 c	11,76 b	3,38 bc
CV (%)	11.43	12.51	10,82	13,64

Lebih lanjut Yasin (2016), menyatakan bahwa manfaat utama aplikasi pupuk organik cair, antara lain karena bahan-bahan yang diperlukan sepenuhnya tersedia di lingkungan setempat, mudah cara membuatnya karena dapat dilakukan oleh petani, serta bersifat lebih ramah lingkungan. Ditinjau dari segi pelestarian produktivitas alami lahan, yang pada gilirannya akan menghemat biaya budidaya tanaman/ usaha taninya, khususnya untuk jangka panjang. Berikutnya Isroi (2012), juga mengemukakan bahwa aplikasi POG (Pupuk Organik Granul) yang bersamaan dengan aplikasi POC (Pupuk organik cair),

hasil tanaman lebih terlihat nyata dan bisa dilakukan secara organik, tanpa penambahan pupuk kimia sama sekali. POC memiliki fungsi yang sedikit berbeda dengan POG. POG lebih berperan di tanah, antara lain memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah dan memberikan nutrisi untuk tanaman yang dibudidayakan. Sedangkan POC berperan langsung pada tanamannya.

Aplikasi POC disemprotkan ke daun akan langsung masuk ke sistem metabolisme tanaman. Kandungan hara yang ada di dalam POC akan langsung diserap oleh tanaman. Demikian pula



kandungan hormon tanaman juga akan langsung berfungsi begitu memasuki sistem metabolisme tanaman. Sehingga aplikasi POC lebih cepat terlihat daripada aplikasi POG.

Uphoff *et al.* (2009), menyatakan bahwa aplikasi MOL dan kompos hasil MOL dapat meningkatkan populasi mikroba seperti *Azospirillum*, *Azotobacter* dan lain-lain dalam rizosfir secara berlipat dibandingkan dengan cara konvensional yang biasa petani lakukan dalam

melakukan budidaya tanaman padi. Menurut Sudirman dan Sudantha (2013), MOL dapat disemprot langsung pada tanaman padi setiap 3 minggu sekali sampai tanaman padi berumur 60 HST. Pemberian larutan MOL dan asap cair secara umum cenderung meningkatkan parameter pertumbuhan tanaman, komponen hasil seperti panjang malai, berat gabah kering panen, jumlah gabah berisi, dan berat 1000 butir gabah.

**Tabel 5.** Perhitungan usaha tani (kelayakan ekonomi) turunan padi gogo-Kedelai di Kec. Panggang, Gunungkidul

Nomor	Uraian	Perlakuan			
		Monokultur Padi Rp/ 0,1 ha	Monokultur Kedelai Rp/ 0,1 ha	Tumpang sari Padi - Kedelai Rp/ 0,1 ha	
<b>A. Biaya Eksplisit</b>		1.000.000	530.000	955.000	
<b>I. Saprodi</b>					
1	Benih (2,5 kg)	100.000	50.000	60.000	50.000
2	Pupuk				
	Urea (15 kg)	280.000	40.000	140.000	40.000
	NPK 15:15:15 (20kg)	240.000	90.000	200.000	80.000
	Pupuk kandang (300 kg)	150.000	120.000	120.000	
3	Pestisida	50.000	50.000	35.000	50.000
<b>II. Tenaga Kerja Luar</b>		180.000	180.000	180.000	
<b>III. Lain - lain</b>					
<b>B. Biaya Implisit</b>		460.000	380.000	800.000	
<b>Tenaga Kerja</b>					
<b>IV. Keluarga</b>		460.000	380.000	400.000	400.000
<b>C. Tambahan biaya pengairan</b>		-	-	-	
<b>D. Total Biaya (A+B+C)</b>		1.460.000	910.000	1.755.000	
<b>E. Penerimaan</b>		2.853.000	1.756.000	3.986.750	
	Padi/ Kedelai hasil panen	2.278.000	1.256.000	2.408.000	978.750
	Biomass tanaman padi/kedelai	575.000	500.000	400.000	200.000
<b>F. Pendapatan (E-A)</b>		1.853.000	1.226.000	3.031.750	
<b>G. Keuntungan (E-D)</b>		1.393.000	846.000	2.231.750	
<b>H. Indikator Kelayakan usaha tani</b>					
1.	B/C (Rasio Keuntungan thd Total biaya), Layak >1	<b>0,96</b>	<b>0,92</b>	<b>1,27 (layak)</b>	
2.	R/C (Rasio Penerimaan thd Total biaya), Layak >2	<b>1,96</b>	<b>1,92</b>	<b>2,28 (layak)</b>	

Usaha tani adalah kegiatan mengorganisasikan atau mengelola aset dan cara dalam pertanian. Usaha tani juga dapat diartikan sebagai suatu kegiatan yang mengorganisasi sarana produksi pertanian dan teknologi dalam suatu usaha yang menyangkut bidang pertanian (Moehar, 2001). Lebih lanjut Rahardjo (2001), mengemukakan bahwa usaha tani merupakan seluruh proses pengorganisasian faktor-faktor produksi yaitu alam, tenaga kerja, modal dan pengelolaan yang diusahakan oleh perorangan atau sekumpulan orang untuk menghasilkan output yang dapat memenuhi kebutuhan keluarga ataupun orang lain di samping bermotif mencari keuntungan. Pada umumnya ciri-ciri usaha tani di Indonesia adalah berlahan sempit, modal relatif kecil, pengetahuan petani terbatas, kurang dinamik sehingga berakibat pada rendahnya pendapatan usaha tani.

Pada Tabel 5 yang disajikan di bawah, ditunjukkan bahwa sistem usaha tani monokultur padi atau kedelai saja berdasarkan B/C rasio adalah tidak layak secara ekonomi ( $\text{nilai} < 1$ ), jika seluruh tenaga kerja keluarga diperhitungkan, sebaliknya dengan menerapkan pola tanam turunan padi-kedelai maka B/C rasio  $> 1$  (layak) demikian juga perhitungan R/C rasio (tergolong layak). Hal ini disebabkan dengan penerapan turunan padi-kedelai, walaupun hasil padi lebih rendah dibandingkan sistem monokultur, namun petani masih bisa panen kedelai dan sebaliknya. Di samping itu dengan penerapan tumpang sari Padi-Kedelai maka petani masih dapat panen brangkasan jerami dan biomass panen kedelai untuk bahan pakan ternak kambing dan sapi.

Hal ini sesuai dengan penelitian dari

Nuryanti dan Kasim (2017) yang menyatakan bahwa pola tanaman padi-kedelai dengan nilai R/C Rasio sebesar 2,01. Nilai R/C Rasio lebih besar dari 2 memiliki arti bahwa pola usaha tani tersebut menguntungkan atau tidak merugi. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Soekartawi (2011) bahwa usaha tani dapat dikatakan layak jika memiliki R/C Ratio lebih besar dari dua. Lebih lanjut Syarifuddin dan Ismail (2019), menyatakan bahwa berdasarkan hasil penerapan pola tanam padi gogo-kedelai di kecamatan Indrapura, kab.Aceh Besar diperoleh BC Rasio sebesar 1,96 yang berarti bahwa bila petani menambahkan input sebesar satu rupiah akan mendapatkan benefit sebesar 1,96 rupiah, sehingga pola tanam budidaya padi-kedelai dikategorikan layak untuk dilaksanakan oleh kelompok tani di Desa Girimulyo, Kecamatan Panggang-Gunungkidul.

## KESIMPULAN

1. Penerapan teknologi tumpang sari Padi-Kedelai di sawah tadah hujan kecamatan Panggang, Gunungkidul dengan menggunakan varietas padi Inpari 19 dan kedelai Dena 1 ditambah penyemprotan Pupuk Organik Cair dari MOL daun gamal (*Griricidia sepium*) memberikan hasil terbaik dan meningkatkan produksi padi sebesar 5,87 GKG ton/ha dan kedelai sebesar 1,48 ton/ha serta lebih baik daripada sistem monokultur padi atau kedelai saja.
2. Penerapan sistem turunan padi-kedelai di sawah tadah hujan mempengaruhi beberapa sifat-sifat tanah : yaitu kandungan N total dan C-organik

mengalami kenaikan masing-masing sebesar 29,16% dan 20,81%, pH tanah tidak mengalami perubahan signifikan, kadar P tersedia, K tersedia, KTK tanah, porositas total dan permeabilitas tanah mengalami kenaikan cukup signifikan dibandingkan penerapan sistem monokultur padi atau kedelai.

3. Pendapatan bersih petani yang diperoleh dengan penerapan teknologi turiman Padi-Kedelai dengan sistem tanam rapat lebih tinggi dibandingkan teknologi yang biasa diterapkan petani setempat, dengan rata-rata B/C dan R/C ratio masing – masing 1,27 dan 2,27 sehingga teknologi turiman Padi-Kedelai tersebut cukup layak dikembangkan dalam skala yang lebih luas pada kondisi agroekologi yang sama.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aldrian, E. 2007. Decreasing trends in annual rainfalls over Indonesia: A threat for the national water resource. Jakarta: Badan Meteorology dan Geofisika.
- Andrianto, T.T. dan Indarto, N. 2004. Budidaya dan analisis usaha tani kedelai, kacang hijau, kacang panjang. Absolut. Yogyakarta.
- Chairani, 2005. Pengaruh pemberian pupuk organik blotong dan pupuk sulfomag plus terhadap sifat kimia tanah, pertumbuhan, dan produksi tanaman jagung (*Zea mays L.*) pada tanah typic paleudult. Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian. 3(3):73-78.
- Isroi. 2012. Panduan Pembuatan POC dengan Biang POC. <https://isroi.com/2012/09/17>
- Karama, A.S. 1990. Penelitian Pengembangan Sistem Usaha tani Berwawasan Ekosistem. Simposium II. Penelitian Tanaman Pangan, Buku 2 (Ed. M. Syam *et al.*). Pusat Penelitian Tanaman Pangan, Bogor, p: 607-622.
- Kementerian Lingkungan Hidup. (2004). Perubahan iklim global. Diakses pada 27 Juli 2014, dari: <http://climatechange.menlh.go.id>.
- Koesno, T.S., Nasimun, H. A. Dewi. 2017. Strategi Percepatan Penerapan Inovasi Pertanian untuk Mewujudkan Kedaulatan Pangan Melalui Gelar Lapang Inovasi Pada Lahan Sub Optimal Kabupaten Sumenep. Prosiding Semnas : Mewujudkan Kedaulatan Pangan Pada Lahan Sub Optimal BBP2TP Bogor.
- Las, I., dan E. Surmaini. 2010. Variabilitas dan Perubahan Iklim Dalam Sistem Produksi Padi Nasional: Dampak dan Tantangan. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Hasil Hasil Penelitian Padi. Sukamandi, 24 Oktober 2010.
- Masluki, M. Maim dan Mutmainnah. 2016. Pemanfaatan Pupuk Organik Cair (POC) pada Lahan Sawah melalui Sistem Mina Padi. Prosiding Semnas dengan thema : Potensi Bakteri Antagonis. p.866-896
- Moehar, 2001. Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Nacente, A.S and Stone, L.F. 2018. Cover Crops as Affecting Soil Chemical and Physical Properties and Development of Upland Rice and Soybean Cultivated in Rotation. Rice Science Journal. Vol.25, No.6.
- Nuryanti, D. M. dan N. N. Kasim. 2017.

- Analisis Pendapatan Usaha tani Pola Rotasi Tanaman Padi-Jagung di Desa Mulyasari Kecamatan Sukamaju. *J. TABARO*. 1(2): 95–104.
- Pratiwi, E. 2018. Aplikasi Berbagai Jenis Mikroorganisme Lokal (MOL) terhadap Pedrtumbuhan dan Produksi Dua Varietas Padi (*Oryza sativa* L.). Prodi Agroteknologi. Departemen Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin Makassar. Skripsi Unpublesed.
- Pujiwati, H. 2004. Studi Penerapan Sistem Budidaya dan Cara Pengendalian Gulma Pada Pola Tumpang sari Kacang Hijau (*Vigna radiate* (L.) Wilczek) dan Padi (*Oryza sativa* L.). Tesis (tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Rahajeng, W dan Adie, M.M. 2013. Varietas Kedelai Umur Genjah. *Bulletin Palawija*. Volume 26. Balitbangtan.
- Rahardjo, P.. 2001. Ilmu Usaha tani. P.T. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Ruminta dan Handoko. 2016. Vulnerability assessment of climate change on agriculture sector in the South Sumatra province, Indonesia. *Asian Jour. of Crop Sci*. 8(2), 31–42.
- Sirait, M.H.A. dan A.S. Karyawati. 2019. Pengaruh Naungan pada Pertumbuhan dan Hasil pada Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr). *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol.7, No.7. p.1304-1313.
- Soekartawi. 2011. Ilmu Usaha Tani. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Subiksa, I.G.M. 2002. Pemanfaatan Mikoriza untuk Penanggulangan Lahan Kritis. Makalah Falsafah Sains (PPs 702). Program Pasca Sarjana/S3 Institut Pertanian Bogor.
- Susilo, E. 2004. Penerapan Sistem Budidaya dan Cara Pengendalian Gulma pada Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) dan Padi (*Oryza sativa* L.) dalam Pola Tumpang sari. Tesis (tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Wibisono, S., D. R. Anugrahwati, dan Sumarjan. 2016. Uji daya hasil galur-galur harapan padi gogo (*Oryza sativa* L.) pada lahan kering di Dusun Jugil Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Crop Agro Vol*. 9(2): p.75 – 82.
- Yasin, S.M. 2016. Respon Pertumbuhan Padi (*Oryza Sativa*) pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Daun Gamal. *Jurnal Galung Tropika Vol 5* (1) : 20-27
- Yuliani, D., J. Amirullah dan Sudir. 2017. Keragaan Penyakit Padi Pada Varietas Unggul Baru Untuk Agroekosistem Rawa dan Lahan Kering. *Agric Jurnal Vol.29* (1) : 21-30
- Uphoff N, Iswandi A, Rupela OP, Thakur A, Thiyagarajan TM. 2009. Learning about positive plant microbial interactions from the System of Rice Intensification (SRI). Paper for International Conference on Positive PlantMicrobial Interactions in Relation to Plant Performance and Ecosystem Function, organized by the Association of Applied Biology. Grantham.UK.December 15-16, 2009.