

Analisis Ekonomi Budidaya Kentang pada Sistem Guludan Horizontal dengan Interval Saluran Drainase Tertentu dan Variasi Pemupukan

Krissandi Wijaya^{1*}, Hety Handayani Hidayat², Dian Novitasari³ dan Reza Alif Indrianto³

¹ Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman
krissandi.wijaya@unsoed.ac.id

Abstrak: Budidaya kentang konvensional dengan sistem guludan vertikal (searah lereng), disertai penggunaan pupuk/pestisida kimia yang intensif berdampak terhadap degradasi lahan (erosi tanah) dan lingkungan sekitarnya (sedimentasi dan pencemaran daerah aliran sungai/DAS) secara signifikan. Disisi lain, penerapan sistem guludan horizontal (searah kontur) terbukti sangat efektif mengurangi erosi tanah dan menahan penurunan produktivitas kentang yang drastis, terutama jika dikombinasikan dengan saluran drainase. Namun, tingkat kelayakan budidaya tersebut berbasis analisis ekonomi yang komprehensif masih belum banyak terdokumentasikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kelayakan secara ekonomi untuk budidaya kentang pada sistem guludan horizontal dengan interval saluran drainase tertentu dan variasi jenis-dosis pemupukan. Total 4 demplot penelitian (@8 guludan horizontal, @40 cm lebar, @2 m interval saluran drainase secara zigzag, @10 tanaman=80 tanaman) disiapkan di lahan yang berlokasi di Desa Serang, Purbalingga dan dirancang secara RAL untuk perlakuan 4 jenis-dosis pupuk yang berbeda, yaitu: (1) pupuk kandang+pupuk bersubsidi urea-ponska, 125kg/ha (D1), (2) pupuk kandang+pupuk non-subsidi NSL-nitrea, 41,67kg/ha (D2), (3) pupuk kandang+pupuk non-subsidi NSL-nitrea, 83,33kg/ha (D3), dan (4) pupuk kandang+pupuk non-subsidi NSL-nitrea, 125kg/ha (D4). Berbagai biaya faktor produksi (biaya tetap: lahan/tanah; biaya variable: berbagai bahan dan alat/perangkat), harga jual produk, biaya/harga terkait lainnya didata dan dikumpulkan per demplot selama satu musim budidaya kentang. Analisis data meliputi analisis TFC, TVC, NP, BEP, ROI, B/C Ratio, dan I. Hasil penelitian menunjukkan bahwa D2 adalah perlakuan yang memiliki tingkat kelayakan yang paling baik secara ekonomi, dimana dengan TFC=Rp.150.000,00 dan TVC=Rp.30.233.020,00, tercapai nilai NP=Rp.2.925.522,00, BEP=191,43kg; Rp.7.741/kg, ROI=0,10, B/C Ratio=1,10, dan I=Rp.1.822.981,00/tahun.

DOI: <https://doi.org/10.32528/nms.v2i3.273>

*Correspondensi: Krissandi Wijaya

Email: krissandi.wijaya@unsoed.ac.id

Published: Mei, 2023



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords: Analisis ekonomi; budidaya kentang; interval saluran drainase; sistem guludan horizontal; variasi pemupukan

PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi sangat potensial, disamping sebagai salah satu produk penunjang ketahanan pangan dengan sumber karbohidrat yang signifikan (Rukmana, 2002). Hal ini terlihat dari permintaan kentang yang semakin meningkat setiap tahun (Andriyanto et al., 2013). Menurut (Kementerian Pertanian RI, 2018), permintaan atau konsumsi kentang cenderung terus meningkat dalam periode tahun 2014-2018, sebagai contoh, dari 2,220 kg/kapita/tahun (581.900 ton) pada tahun 2017 menjadi 2,282 kg/kapita/tahun (609.522,2 ton) pada tahun 2018. Di sisi lain, produksi kentang pada periode tahun yang sama belum mampu memenuhi permintaan atau konsumsi tersebut, meskipun terdapat sedikit kenaikan, yaitu dari 1.164.738 ton pada tahun 2017 menjadi 1.284.760 pada tahun 2018.

Berdasarkan informasi di atas, pengembangan agribisnis kentang merupakan langkah strategis untuk meningkatkan produksi kentang sekaligus menunjang divesifikasi pangan. Ekstensifikasi budidaya kentang

ke areal dataran tinggi yang bertopografi miring telah dilakukan oleh masyarakat petani secara turun menurun guna mewujudkan tujuan tersebut. Namun, strategi ini dihadapkan pada potensi resiko degradasi (erosi) lahan dan lingkungan yang sangat serius, disebabkan terutama oleh penerapan sistem guludan vertikal (searah lereng), serta aplikasi pupuk-pestisida kimia yang sangat masif (Soleh et al., 2002; Wijaya and Arsil, 2012). Lebih jauh, pemberian pupuk kimia dengan dosis yang cukup tinggi (200-300 kg/ha NPK) pada lahan ken-tang secara terus menerus mengakibatkan tanah menjadi keras, kurang menyimpan air, dan asam (Balai Penelitian Tanah, 2005), sehingga lahan tersebut kritis dan tidak mampu mendukung produktivitas kentang secara berkelanjutan.

Penerapan sistem guludan horizontal memotong lereng atau searah kontur, di lain pihak, terbukti sangat efektif menurunkan laju erosi tanah pada lahan kentang sekitar 50-70% lebih rendah dibanding sistem guludan vertikal, tergantung tingkat kemiringan lahan (Wijaya and Kuncoro, 2008; Arsil and Wijaya, 2009; Wijaya et al., 2010a; Umedi et al., 2010). Namun, penerapan sistem guludan horizontal ini dihadapkan pada permasalahan akan potensi terjadinya waterlogging (kondisi jenuh air) di dalam profil tanah, terutama pada musim hujan, yang disebabkan oleh terperangkapnya air di sepanjang bentangan guludan yang memotong lereng (Wijaya et al., 2009). Kondisi tersebut pada gilirannya berpotensi memicu kekurangan pasokan dan sirkulasi udara di dalam profil tanah yang dapat mengubah keseimbangan hara dan mikroba di sekitar pe-rakaran tanaman (Roidah, 2013), sehingga dapat meningkatkan aktivitas patogen tanah (Soesanto et al., 2010). Lebih jauh, terkonfirmasi oleh (Wukirtini dan Wijaya, 2010) bahwa aplikasi sistem guludan horizontal tanpa penambahan zat pembenah tanah maupun teknik-teknik terkait pencegahan waterlogging di dalam profil tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan sekaligus menurunkan produksi kentang sekitar 23-30%, bervariasi berdasarkan tingkat kemiringan lahan.

Pemulsaan, serta pemberian pupuk organik dan zat pembenah tanah pada lahan kentang merupakan alternatif upaya untuk mengurangi laju erosi tanah sekaligus mengurangi potensi waterlogging di dalam profil tanah, yang kemudian berpengaruh terhadap pertumbuhan maupun hasil tanaman. Menurut (Wijaya and Arsil, 2012), pemberian mulsa organik pada lahan kentang dengan sistem guludan vertikal maupun horizontal dengan kemiringan lahan 5%, 15% dan 30%, selain dapat mengurangi laju erosi sebesar 28-36%, juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah, antara lain menurunkan kepadatan tanah sebesar 8-16% (menaikan aerasi tanah), serta meningkatkan kadar air tanah sebesar 7-12% dan permeabilitas tanah sebesar 6-14%, dimana kemiringan lahan 5% menjadi kemiringan lahan yang direkomendasikan untuk budidaya kentang yang ramah lingkungan. Hal ini selanjutnya berdampak positif terhadap peningkatan produk-tivitas kentang, antara lain pertumbuhan tanaman sebesar 7-24% dan hasil tanaman sebesar 2-13%. Kemudian, disampaikan (Wijaya et al., 2014, 2015a, 2015b, 2018, 2019a, 2020a) bahwa kombinasi pupuk organik dan beberapa jenis bio-arang, antara lain arang kayu, arang sekam, dan arang aktif, sebagai zat pembenah tanah, yang diaplikasikan pada budidaya kentang, mampu mendukung dinamika air dan nutrisi di dalam tanah secara seimbang, sehingga dapat mempertahankan ketersediaan nutrisi di dalam tanah secara berkelanjutan sampai menjelang masa panen. Hasil tersebut didukung oleh (Wibowo et al, 2014, 2021) yang menyatakan bahwa aplikasi pupuk organik dan bio-arang berkontribusi terhadap kualitas umbi kentang.

Perancangan kembali dimensi guludan horizontal, serta introduksi teknik drainase yang sesuai menjadi langkah lebih lanjut dari upaya di atas guna meningkatkan efektivitas pengurangan potensi water logging di dalam profil tanah. Berdasarkan (Wijaya et al., 2017a, 2017b, 2019b.), kadar air dan kerapatan isi tanah meningkat dengan semakin lebarnya dimensi guludan horizontal, sedangkan permeabilitas tanah menunjukkan hal yang sebaliknya. Hal yang sama terjadi pada kandungan total-N dan total-P di dalam tanah, dimana

guludan horizontal dengan lebar 40 cm menjadi dimensi yang paling sesuai untuk budidaya kentang. Se-lanjutnya, menurut (Wijaya et al., 2019c, 2020b) penerapan saluran drainase dengan beberapa interval tertentu, antara lain interval 0 m/tanpa saluran, interval 1 m, interval 1.5 m, dan interval 2 m, pada guludan horizontal berpengaruh terhadap kadar air, kerapatan isi, dan permeabilitas tanah, serta terhadap kadungan total-N dan total-P di dalam tanah, dimana saluran drainase dengan interval 2 m merupakan saluran drainase yang potensial untuk diterapkan pada budidaya kentang.

Mengacu pada berbagai hasil penelitian di atas, sistem guludan horizontal dengan dimensi lebar guludan 40 cm dan pada kemiringan lahan 5%, serta dikombinasikan dengan pemberian pupuk organik atau zat pembenah tanah lain dan penggunaan saluran drainase dengan interval 2 m menjadi sangat potensial untuk diintroduksikan guna mendukung budidaya kentang yang berkelanjutan. Namun, dalam prakteknya lebih lanjut, diperlukan analisis yang lebih komprehensif terhadap kelayakan aplikasi teknologi budidaya tersebut, terutama secara ekonomi, yang sampai saat ini masih belum banyak terdokumentasikan. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada analisa tingkat kelayakan secara ekonomi untuk budidaya kentang berbasis sistem guludan horizontal dengan perlakuan interval saluran drainase tertentu dan variasi jenis-dosis pemupukan. Lebih spesifik, penelitian ini bertujuan untuk: 1) Menghitung TFC, TVC, NP, BEP, ROI, B/C Ratio, dan I untuk budidaya kentang berbasis teknologi guludan horizontal dengan aplikasi interval saluran drainase 2 m dan variasi jenis-dosis pemupukan; dan 2) Menentukan perlakuan dengan tingkat kelayakan yang paling sesuai secara ekonomi untuk budidaya kentang secara berkelanjutan.

METODE

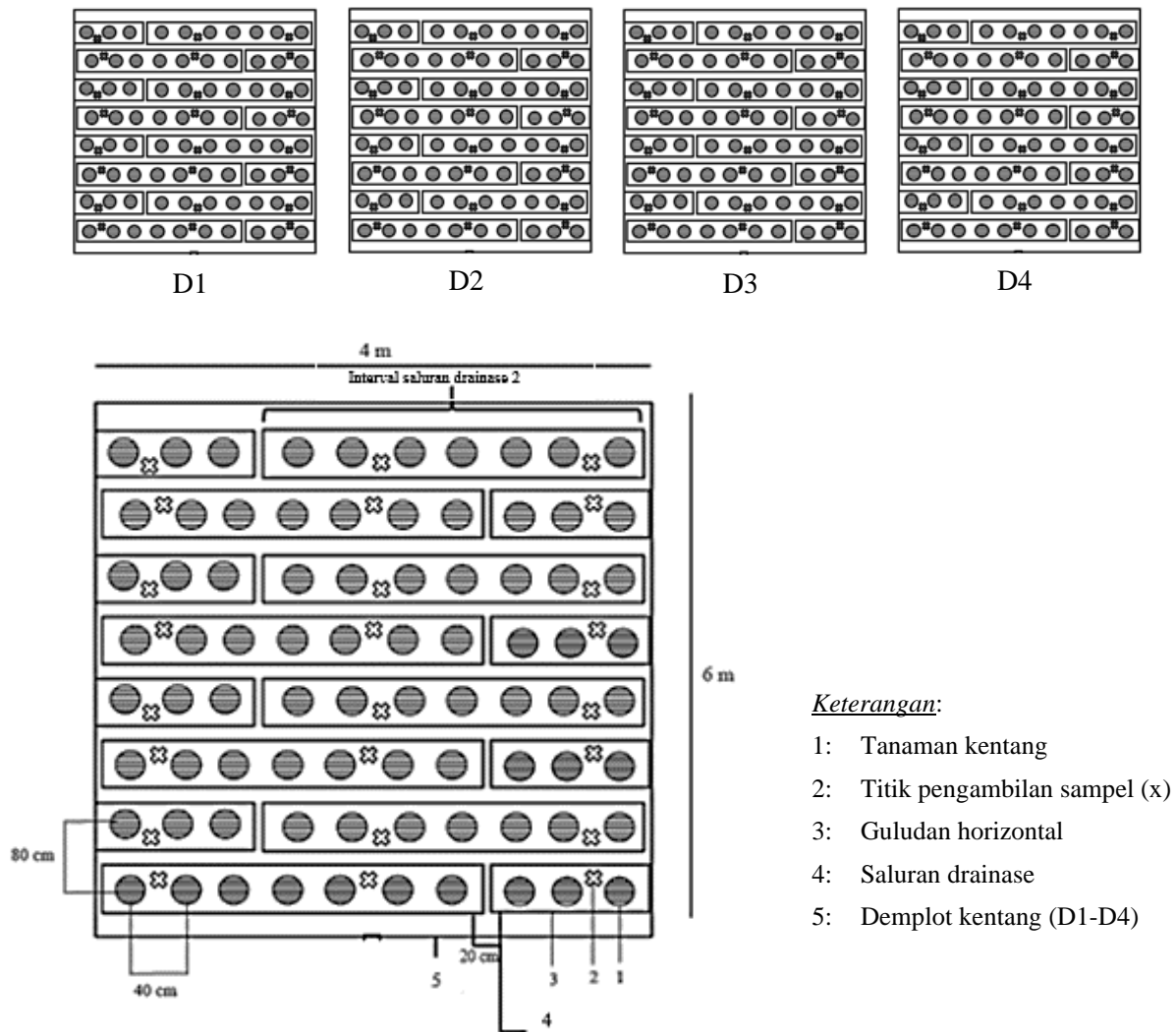
Penelitian dilaksanakan pada demplot kentang yang berlokasi di Sentra Hortikultura Desa Serang, Purbalingga, Jawa Tengah, serta di Lab. Teknik Pengelolaan dan Pengendalian Bio-Lingkungan dan Lab. Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman. Penelitian diselesaikan dalam jangka waktu 6 bulan, mulai bulan September 2019 sampai dengan bulan Februari 2020.

Desain Penelitian

Penelitian dirancang dengan menggunakan 4 demplot kentang (@4 m x 6 m), masing-masing memiliki 8 lajur guludan horizontal [@lebar guludan: 40 cm; @interval saluran drainase: 2 m, secara zigzag; @10 tanaman/lajur (jarak tanam: 35 cm) = 80 tanaman/demplot]. Keempat demplot tersebut merepresentasikan 4 variasi perlakuan jenis-dosis pupuk (D1-D4), seperti terlihat pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Rancangan demplot kentang dengan variasi perlakuan jenis-dosis pupuk

Demplot	Perlakuan Pupuk
D1	Pupuk kandang (17 ton/ha) + pupuk NPK subsidi (urea-ponska: 125 kg/ha)
D2	Pupuk kandang (17 ton/ha) + pupuk NPK non-subsidi (NSL-nitrea: 41.67 kg/ha)
D3	Pupuk kandang (17 ton/ha) + pupuk NPK non-subsidi (NSL-nitrea: 83.33 kg/ha)
D4	Pupuk kandang (17 ton/ha) + pupuk NPK non-subsidi (NSL-nitrea: 125 kg/ha)



Gambar 1. Diagram skematik rancangan demplot kentang dengan variasi perlakuan jenis-dosis pupuk.

Variable Penelitian

Variabel yang dihitung atau dianalisis dalam penelitian meliputi: *Total Fixed Cost (TFC)*, *Total Variable Cost (TVC)*, *Net Profit (NP)*, *Break Even Point (BEP)*, *Rate Return of Investment (ROI)*, *Benefit/Cost Ratio (B/C Ratio)*, dan Bunga Total (I).

1. Total Fixed Cost (TFC)*

Variabel ini merupakan biaya tetap yang dikeluarkan dalam suatu periode dan tidak terpengaruh oleh volume produksi, meliputi biaya penyusutan alat dan pajak (sama untuk setiap demplot perlakuan).

2. Total Variable Cost (TVC)*

Variabel ini merupakan biaya tidak tetap (bervariasi/berfluktuasi) yang dikeluarkan dalam suatu periode dan tergantung pada volume produksi, meliputi biaya saprodi kentang seperti pupuk, bibit, perangkat penunjang, penanaman, pemeliharaan, dan lain-lain (tidak sama untuk setiap demplot perlakuan).

*Penjumlahan TFC dan TVC menghasilkan biaya produksi secara keseluruhan atau *Total Cost (TC)*, sesuai dengan Persamaan 1.

$$TC = TFC + TVC \quad (1)$$

3. Net Profit (NP)

Variabel ini merupakan selisih antara total penerimaan (TR) dari produk kentang yang dihasilkan (sesuai kualitas/grade) dengan total biaya produksi (TC), dihitung dengan Persamaan 2.

$$NP = TR - TC \quad (2)$$

4. Break Even Point (BEP)

Variabel ini merupakan kondisi dimana selisih penerimaan total dari produk kentang yang dihasilkan sama dengan biaya produksi secara keseluruhan (titik impas), dihitung dengan Persamaan 3 dan 4.

$$BEP \text{ (unit)} = \frac{\text{Biaya tetap}}{(\text{Hasil penjualan/unit}) - (\text{Biaya variabel/unit})} \quad (3)$$

$$BEP \text{ (harga)} = \frac{\text{Biaya tetap} + [(\text{Biaya variabel/unit}) \times (\text{Kuantitas produksi penjualan})]}{(\text{Kuantitas produksi penjualan})} \quad (4)$$

5. Rate Return of Investment (ROI)

Variabel ini merupakan nilai efisiensi penggunaan modal, dihitung dengan Persamaan 5.

$$ROI = \frac{NP}{TC} \quad (5)$$

6. Benefit/Cost Ratio (B/C Ratio)

Variabel ini merupakan perbandingan antara total penerimaan (NP) dengan total biaya produksi (TC), dihitung dengan Persamaan 6.

$$B/C \text{ ratio} = \frac{TR}{TC} \quad (6)$$

7. Bunga Total (I)

Variabel ini merupakan jumlah bunga yang harus dibayarkan dari pinjaman pokok (P) dengan tingkat bunga tertentu ($i = 6\%$) dalam jangka waktu tertentu ($n = 12$ bulan), dihitung dengan Persamaan 7.

$$I = P \times i \times n \quad (7)$$

Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan secara bertahap, dimulai dari persiapan demplot perlakuan, pengambilan/pengamatan data lapangan, sampai analisis data. Secara keseluruhan, tahapan penelitian dideskripsikan dalam bentuk diagram alir seperti terlihat pada Gambar 2.

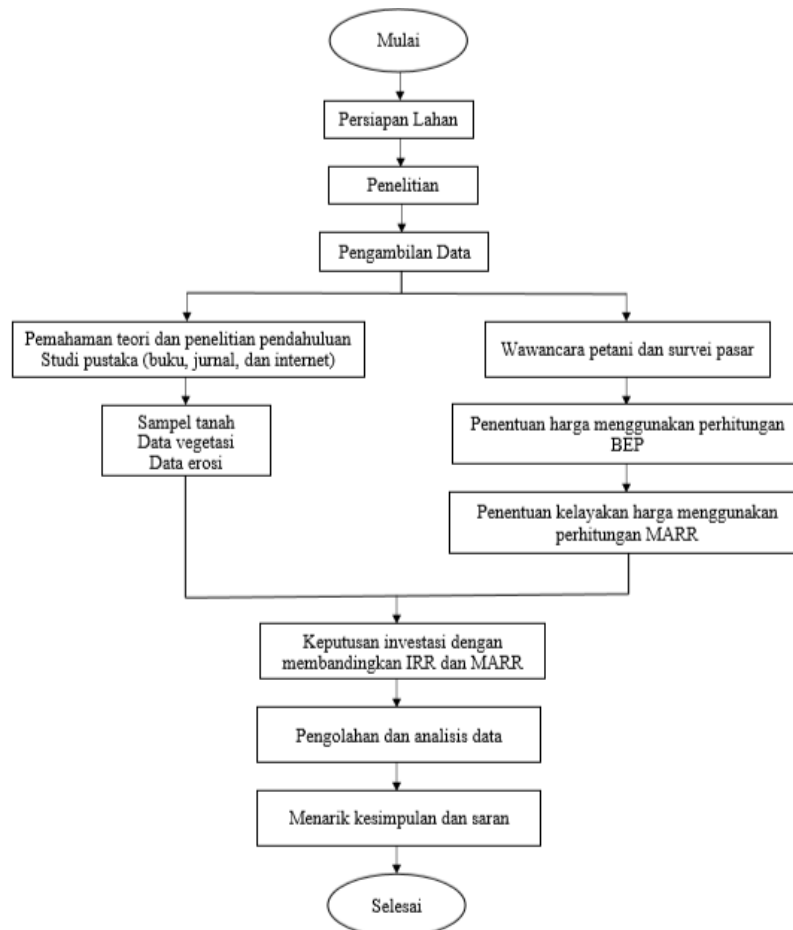
1. Persiapan Demplot Perlakuan

Sekitar 1 minggu sebelum penanaman, sebanyak 4 demplot perlakuan (D1-D4, @4 m x 6 m = 24 m²) disiapkan pada lahan (kemiringan 5%), yang dimulai dengan penyiangan dan dilanjutkan dengan pengolahan tanah sedalam 30 cm. Pada masing-masing demplot, sebanyak 8 lajur guludan horizontal dan titik tanam kentang diatur sedemikian rupa dengan jarak antar guludan sebesar 80 cm dan bakal jarak tanam sebesar 40 cm (jumlah titik tanam: 10 titik per lajur guludan, total: 80 titik per demplot), seperti terlihat pada Gambar 1.

2. Pemupukan, Penanaman, dan Pembuatan Saluran Drainase

Menjelang 0 hari setelah tanam (HST), masing-masing demplot diberikan pupuk sesuai dengan perlakuan yang telah dirancang (D1-D2, jenis-dosis pupuk secara rinci diuraikan pada Tabel 1). Pemberian pupuk kandang dilakukan di setiap titik tanam pada lajur guludan horizontal dengan kedalaman 20 cm, sedangkan pemberian pupuk NPK subsidi maupun non-subsidi dilakukan di sekitar titik tanam

melingkari letak pupuk kandang yang telah diaplikasikan. Bibit kentang kemudian ditanam di setiap titik tanam pada setiap lajur guludan horizontal, tepat di atas pupuk kandang yang telah diaplikasikan (jumlah bibit kentang yang ditanam: 10 bibit per lajur, total 80 bibit per demplot). Selanjutnya, bibit kentang ditimbun bersamaan dengan pupuk kandang dan pupuk NPK subsidi maupun non-subsidi membentuk 8 lajur guludan horizontal untuk setiap demplot (dimensi guludan, lebar: 40 cm dan tinggi: 30 cm). Pada tahap akhir, saluran drainase dibuat secara zig-zag pada setiap lajur guludan horizontal dengan interval 2 m, seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 2. Diagram alir pelaksanaan penelitian.

3. Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan melalui pengamatan langsung di lapangan maupun perhitungan, serta melalui wawancara dengan petani dan survei pasar. Data-data yang diambil berupa berbagai informasi/biaya yang berkaitan dengan budidaya kentang, antara lain: biaya penyusutan alat, pajak, biaya saprodi (pupuk, bibit, perangkat penunjang, penanaman, pemeliharaan, dan lain-lain), harga kentang berdasarkan *grade*, bunga pinjaman, dan lain-lain.

4. Analisis Data

Analisis data dilakukan mulai dari perhitungan variabel-variabel ekonomi terkait dengan bisnis/usaha kentang, antara lain: *Total Fixed Cost* (TFC), *Total Variable Cost* (TVC), *Net Profit* (NP), *Break Even Point* (BEP), *Rate Return of Investment* (ROI), *Benefit/Cost Ratio* (B/C Ratio), dan Bunga Total (I). Analisis

kemudian dilanjutkan dengan membandingkan kelayakan ekonomi bisnis/usaha kentang berbasis teknologi budidaya yang diteliti dengan kelayakan ekonomi bisnis/usaha kentang konvensional (yang umum di masyarakat petani kentang).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang diperoleh merupakan sejumlah hasil analisis ekonomi bisnis/usaha kentang berbasis teknologi guludan horizontal dengan interval saluran irigasi 2 m dan variasi jenis-dosis pemupukan yang meliputi ketujuh variabel yang telah disampaikan di atas. Hasil tersebut secara rinci dapat diuraikan sebagai berikut:

Analisis Biaya Tetap atau *Total Fixed Cost* (TFC)

Biaya tetap untuk bisnis/usaha kentang berbasis teknologi guludan horizontal dengan interval saluran drainase 2 m adalah sama untuk setiap demplot perlakuan (D1-D4), yaitu berupa biaya penyusutan alat sebesar Rp. 100.000,00 per musim tanam dan pajak sebesar Rp. 50.000, 00 per musim tanam, untuk asumsi luasan 1 ha. Biaya tetap untuk demplot perlakuan (D1-D4) secara rinci dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Biaya tetap untuk setiap demplot perlakuan

Demplot	Barang/Alat	Kuantitas	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Harga Total (Rp)
D1, D2, D3 & D4	Penyusutan Alat	1	musim	100.000	100.000
	Pajak	1	musim	50.000	50.000
Jumlah (Rp)					150.000

Analisis Biaya Variabel atau *Total Variabel Cost* (TVC)

Biaya variabel untuk bisnis/usaha kentang berbasis teknologi guludan horizontal dengan interval saluran drainase 2 m adalah berbeda untuk setiap demplot perlakuan (D1-D4). Biaya tersebut meliputi biaya saprodi kentang seperti pupuk, bibit, perangkat penunjang, penanaman, pemeliharaan, dan lain-lain, untuk asumsi luas lahan 1 ha selama 1 musim tanam. Biaya variabel untuk masing-masing demplot perlakuan (D1, D2, D3, dan D4) secara rinci ditabulasikan masing-masing pada Tabel 3.

Tabel 2. Biaya variabel untuk masing-masing demplot perlakuan (D1, D2, D3 dan D4)**

No.	Barang/Alat	Kuantitas*	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Harga Total (Rp)-D1	Harga Total (Rp)-D2	Harga Total (Rp)-D3	Harga Total (Rp)-D3
1	Pupuk kandang	625	kg	23.000	14.375.000	14.375.000	14.375.000	14.375.000
2	- Pupuk ponska-urea (subsidi) u/ D1*	125	kg	2.500	312.500	-	-	-
	- Pupuk NSL-nitrea (non-subsidi) u/ D2, D3, dan D4*	41,67 (D2); 83,33 (D3); 125 (D4)	kg	6.000		250.020	499.980	750.000
3	Pestisida bubuk	20	kg	30.000	600.000	600.000	600.000	600.000
4	Pestisida cair	2	liter	50.000	100.000	100.000	100.000	100.000
5	Mulsa	20	rol	35.000	700.000	700.000	700.000	700.000
6	Cangkul	4	unit	35.000	140.000	140.000	140.000	140.000
7	Sekop	4	unit	8.000	32.000	32.000	32.000	32.000
8	Bambu	20	unit	5.000	100.000	100.000	100.000	100.000

No.	Barang/Alat	Kuantitas*	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Harga Total (Rp)-D1	Harga Total (Rp)-D2	Harga Total (Rp)-D3	Harga Total (Rp)-D3
9	Tenaga kerja:							
	- Pengolahan lahan	15	orang	50.000	750.000	750.000	750.000	750.000
	- Penanaman	15	orang	30.000	450.000	450.000	450.000	450.000
	- Pemupukan	15	orang	50.000	750.000	750.000	750.000	750.000
	- Penyiangan	15	orang	30.000	450.000	450.000	450.000	450.000
	- Pengguludan	15	orang	50.000	750.000	750.000	750.000	750.000
	- Pengairan	15	orang	30.000	450.000	450.000	450.000	450.000
	- Penyemprotan pestisida	15	orang	50.000	750.000	750.000	750.000	750.000
10	Sewa lahan	1	musim	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000
11	Bibit kentang	2.000	unit	2.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000
12	Label	50	pak	18.000	900.000	900.000	900.000	900.000
13	Plastik	50	pak	25.000	1.250.000	1.250.000	1.250.000	1.250.000
14	Timbangan	1	unit	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
15	Ember	8	unit	5.000	40.000	40.000	40.000	40.000
16	Sprayer	1	unit	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
17	Sendok plastik	2	unit	3.000	6.000	6.000	6.000	6.000
18	Pengairan	1	musim	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
Jumlah (Rp)					30.295.500	30.233.020	30.482.980	30.733.000
							0	0

* Kuantitas pupuk NPK untuk masing-masing demplot perlakuan (D1, D2, D3, D4) berbeda sesuai dengan desain penelitian (Tabel 1)

** Biaya variable untuk masing-masing demplot perlakuan (D1, D2, D3, D4) didasarkan pada asumsi luas lahan 1 ha selama 1 musim tanam

Biaya variabel yang dikeluarkan untuk masing-masing demplot perlakuan (D1, D2, D3, dan D4) besarnya berbeda satu sama lain, yaitu Rp 30.295.500 (D1), Rp 30.233.020 (D2), Rp 30.482.980 (D3), dan Rp 30.733.000 (D4). Perbedaan jumlah biaya variabel ini dipengaruhi oleh perbedaan harga dari variasi jenis atau dosis pupuk yang yang digunakan. Sebagai contoh, D2, D3, dan D4 sama-sama menggunakan jenis pupuk NSL-nitrea (non-subsidi), namun dosisnya berbeda, dimana dosis pupuk D2 (41,67 kg/ha) dan D3 (83,33 kg/ha) masing-masing 1/3 dan 2/3 dari dosis pupuk D4 (125 kg/ha).

Analisis Keuntungan atau Net Profit (NP)

Keuntungan bisnis/usaha kentang sangat dipengaruhi oleh kualitas/grade kentang yang dihasilkan oleh masing-masing demplot perlakuan, dimana harga jualnya per kilogram berbeda-beda sesuai kualitas/grade kentang tersebut. Data kualitas/grade kentang untuk masing-masing demplot perlakuan (D1, D2, D3, dan D4) dari hasil penelitian ini disajikan pada Tabel 4, sedangkan harga jual kentang per kilogram untuk masing-masing kualitas/grade (A, B, C, dan D) ditabulasikan pada Tabel 5.

Tabel 4. Data kualitas/grade kentang untuk masing-masing demplot perlakuan (D1, D2, D3, dan D4)

Demplot	Grade A* (kg)	Grade B* (kg)	Grade C* (kg)	Grade D* (kg)	Total Produksi (kg)
D1	0	614,50	788,50	1.559,50	2.962,50
D2	0	756,50	1.433,00	1.735,50	3.925,00
D3	0	637,05	922,10	1.309,02	2.904,17
D4	0	857,29	649,76	1.059,62	2.566,67

* Pengklasifikasian atau grading didasarkan pada grading SNI untuk bobot umbi kentang per butir, dimana Grade A > 300 g; 101 g < Grade B < 300 g; 50 g < Grade C < 100 g; dan Grade D < 50 g.

Seperti terlihat pada Tabel 4, total produksi kentang dengan bobot tertinggi diperoleh pada D2, yaitu 3.925 kg, kemudian diikuti oleh D1 (2.962,5 kg), D3 (2.904,17 kg), dan D4 (2.566,67 kg). Untuk produksi kentang per tingkat kulit/*grade*, D4 menghasilkan bobot tertinggi pada *grade* B (857,29 kg), sedangkan D2 menghasilkan bobot tertinggi pada *grade* C dan D, masing-masing yaitu 1.433,00 kg dan 1.735,50 kg, dan yang lainnya berada di bawah kedua demplot perlakuan tersebut.

Tabel 5. Harga jual kentang per kilogram untuk masing-masing kualitas/*grade* (A, B, C, dan D)

Grade	Harga (Rp)	% Jual*	Harga Jual (Rp)
A	18.000	72.57%	13.062,60
B	15.000	72.57%	10.885,50
C	12.000	72.57%	8.708,40
D	10.000	72.57%	7.257,00

* Harga jual kentang untuk masing-masing *grade* memiliki koefisien variasi sebesar 72,57% (Bambang, 2007)

Berbasis data total produksi dan kualitas/*grade* kentang untuk masing-masing demplot perlakuan (D1, D2, D3, dan D4; Tabel 4) dan harga jual kentang per kilogram untuk masing-masing kualitas/*grade* (A, B, C, dan D; Tabel 5), maka dapat diperoleh hasil perhitungan keuntungan atau *Net Profit* (NP) untuk masing-masing demplot perlakuan (D1, D2, D3, dan D4). Hasil perhitungan ini secara rinci ditabulasikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Keuntungan atau *Net Profit* (NP) untuk masing-masing demplot perlakuan (D1, D2, D3, dan D4)

Demplot	Total Penerimaan (Rp)	Biaya Tetap (Rp)	Biaya Variabel (Rp)	Biaya Total (Rp)	Keuntungan (Rp)
D1	24.873.005	150.000	30.295.500	30.445.500	-5.572.496
D2	33.308.542	150.000	30.233.020	30.383.020	2.925.522
D3	24.856.060	150.000	30.482.980	30.632.980	-5.776.921
D4	22.680.063	150.000	30.733.000	30.883.000	-8.202.938

Tabel 6 di atas memperlihatkan bahwa total penerimaan tertinggi diperoleh D2, yaitu Rp 33.308.542, kemudian disusul D1 (Rp 24.873.005), D3 (Rp 24.856.060), dan D4 (Rp 22.680.063). Total penerimaan total ini cenderung lebih dipengaruhi oleh total produksi dan kualitas/*grade* kentang pada masing-masing demplot perlakuan (D1, D2, D3, dan D4; Tabel 4 dan 5), dimana semakin tinggi total produksi dan semakin berkualitas kentang yang dihasilkan, maka nilai jualnya semakin tinggi pula. Lebih jauh, hasil perhitungan keuntungan menunjukkan bahwa keuntungan tertinggi diperoleh pada D2, yaitu Rp 2.925.522. Hal ini berbanding terbalik dengan perhitungan keuntungan untuk D1, D3, dan D4 yang semuanya menunjukkan nilai minus, yang berarti ketiganya mengalami kerugian.

Analisis Break Even Point (BEP), Rate Return of Investment (ROI), Benefit/Cost (B/C) Ratio, dan Bunga Total (I)

Hasil analisis *Break Even Point* (BEP), *Rate Return of Investment* (ROI), *Benefit/Cost* (B/C) *Ratio*, dan Bunga Total (I) berdasarkan data-data yang disampaikan sebelumnya (Tabel 2, 3, 4, 5, dan 6) untuk masing-masing demplot perlakuan (D1, D2, D3, dan D4) dapat disajikan secara rinci pada Tabel 7. Sejalan dengan data keuntungan atau NP, nilai BEP berbasis Unit dan Harga yang paling rasional diperoleh pada D2, yaitu masing-masing 191,43 kg/ha dan Rp 7.741. Untuk hal yang sama pada D1, D3, dan D4, terutama untuk BEP berbasis Unit, semuanya memiliki nilai minus, sehingga tidak rasional atau tidak dapat diterima. Lebih jauh, nilai ROI, B/C Ratio, dan I untuk D2 dipandang lebih layak dibanding tiga demplot perlakuan lainnya.

Tabel 7. *Net Profit (NP), Break Even Point (BEP), Rate Return of Investment (ROI), Benefit/Cost (B/C) Ratio, dan Bunga Total (I) untuk masing-masing demplot perlakuan (D1, D2, D3, dan D4)*

Demplot	NP (Rp)	BEP		ROI (%)	B/C Ratio	I (Rp)
		Unit (kg/ha)	Harga (Rp/kg)			
D1	-5.572.495	-81,95	10.277	-0,18	0,82	1.826.730
D2	2.925.522	191,43	7.741	0,10	1,10	1.822.981
D3	-5.776.921	-77,42	10.548	-0,19	0,81	1.837.979
D4	-8.202.937	-47,81	12.032	-0,27	0,73	1.852.980

Mengacu pada nilai keuntungan atau NP dari D2 yang tertinggi, maka dapat dikatakan bahwa budidaya kentang berbasis teknologi guludan horizontal dengan aplikasi interval drainase 2 m dan jenis-dosis pupuk NSL-nitrea 41,67 kg/ha (non-subsidi) menjadi salah satu alternatif teknologi budidaya yang paling potensial untuk diterapkan. Hal ini mengisyaratkan bahwa jenis-dosis pupuk NSL-nitrea (non-subsidi) tersebut merupakan pilihan jenis-dosis pupuk yang tepat, mengingat dengan dosis 41,67 kg/ha sudah cukup untuk mendukung pertumbuhan dan hasil kentang yang produktif, dimana secara spesifik dosis yang dimaksud mengandung 20,27 kg/ha N; 0,65 kg/ha P; 0,33 kg/ha K, kadar biuret maksimal 1%, yang diperlukan oleh tanaman kentang (Novitriani, 2020). Temuan ini sejalan dengan (Lestari, 2018) yang menyatakan bahwa, penggunaan pupuk dalam jumlah yang berlebihan akan menyebabkan tanaman mudah layu dan tanah akan menghasilkan konsentrasi garam beracun, sehingga terjadi ketidakseimbangan kimia tanah dan dapat mengubah pH alami tanah. Lebih jauh, menurut (Nurtika, 2008), tanaman kentang memerlukan unsur hara makro utama, yaitu N, P, dan K, dalam kondisi yang cukup dan tidak berlebihan, dimana jika N berlebih maka dapat mengurangi hasil dan mutu umbi, sedangkan jika N kurang, maka dapat menghasilkan umbi yang kecil.

Analisis Perbandingan Kelayakan Ekonomi antara Budidaya Kentang D2 dengan Budidaya Kentang Konvensional

Perbandingan hasil panen antara budidaya kentang D2 dengan budidaya kentang konvensional (yang umum dilakukan masyarakat petani kentang) dapat dilihat pada Tabel 8. Lebih jauh, perbandingan hasil analisis kelayakan secara ekonomi diantara kedua budidaya tersebut disajikan pada Tabel 9.

Tabel 8. Perbandingan hasil panen antara budidaya kentang D2 dengan budidaya kentang konvensional

Demplot	Grade				Total Panen (kg/ha)	Hasil Jual (Rp)
	A (kg/ha)	B (kg/ha)	C (kg/ha)	D (kg/ha)		
D2	0	756,50	1.433	1.735,50	3.925,00	33.308.541
Budidaya Konvensional	0	1.592,72	667,45	1.029,55	3.289,72	30.621.419

Tabel 9. Perbandingan hasil analisis kelayakan secara ekonomi

Demplot	NP (Rp)	BEP		ROI (%)	B/C Ratio	I (Rp)
		Unit (kg)	Harga (Rp)			
D2	2.925.521	191,43	7.740,90	0,10	1,10	1.822.981
Budidaya Konvensional	6.771.419	71,29	7.249,86	0,28	1,28	1.431.000

Seperti terlihat pada Tabel 8 dan 9, total panen dan hasil jual pada D2 lebih tinggi dan lebih menguntungkan dibandingkan pada budidaya kentang konvensional. Tingkat penyerapan pupuk NSL-nitrea (non-subsidi) yang lebih efektif dibanding pupuk biasa oleh tanaman kentang dapat menjadi alternatif penyebabnya. Hal ini sejalan dengan (Lestari, 2018) yang melaporkan bahwa 30-40% urea yang diaplikasikan oleh petani sering terbuang percuma karena penguapan akibat terik matahari dan hanyut terbawa hujan.

SIMPULAN

Berdasarkan uraian pembahasan hasil penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa demplot perlakuan dengan jenis-dosis pupuk NSL-nitrea 41,67 kg/ha (D2) merupakan perlakuan yang memiliki tingkat ke-layakan yang paling baik secara ekonomi, dimana dengan TFC = Rp 150.000 dan TVC = Rp 30.233.020, tercapai nilai NP = Rp 2.925.522, BEP = 191,43 kg (unit); Rp 7.741/kg (harga), ROI = 0,10, B/C Ratio = 1,10, dan I = Rp.1.822.981,00/tahun. Teknologi guludan horizontal dengan aplikasi interval saluran drainase 2 m dan jenis-dosis pupuk NSL-nitrea 41,67 kg/ha (D2) menjadi alternatif teknologi budidaya yang potensial untuk diterapkan guna mendukung budidaya kentang yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyanto, F., B. Setiawan, and F.D. Riana (2013) 'Dampak Impor Kentang Terhadap Pasar Kentang di Indonesia', *HABITAT* 24(1), 59-70.
- Arsil, P. and K. Wijaya (2009) 'Optimasi Tata Guna Lahan untuk Tanaman Sayuran di Desa Serang Kecamatan Ka-rangreja Menggunakan Program Linier', *Prosiding Seminar Nasional LPPM 2009*.
- Balai Penelitian Tanah (2005) 'Petunjuk teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk'. Bogor: Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Kementerian Pertanian RI (2018) 'Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2018', http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/epublikasi/StatistikPertanian/2018/Konsumsi/Statistik_Konsumsi_Pangan_Tahun_2018/files/assets/basic-html/page56.html (diakses pada tanggal 22 Mei 2023).
- Lestari, S.U. and Muryanto (2018) 'Analisis Beberapa Unsur Kimia Kompos *Azolla mycophylla*', *Jurnal Ilmiah Pertanian* 14 (2), 60-65.
- Novitriani (2020) 'Kajian Sifat Fisik dan Kimia Tanah pada Lahan Budidaya Kentang Sistem Guludan Horizontal dengan Teknik Drainase Tertentu dan Variasi Perlakuan Pupuk', *Skripsi, Fakultas Pertanian, Universitas Jen-deral Soedirman*.
- Nurtika, N., E. Sofiari, and G. A. Sopha (2008) 'Pengaruh Biokultur dan Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kentang Varietas Granola', *Jurnal Hortikultura* 18 (3), 267-277.
- Roidah, I. S. (2013) 'Manfaat Penggunaan Pupuk Organik untuk Kesuburan Tanah', *Jurnal Universitas Tulungagung BONOROWO* 1(1), 30-42.
- Rukmana, R. (2002) 'Usaha Tani Kentang di Dataran Medium', Yogyakarta: Kanisius.
- Soesanto, L., E. Mugiastuti, and R.F. Rahayuniati (2010) 'Kajian Mekanisme Antagonis *Pseudomonas Fluorescens* P60 Terhadap *Fusarium Oxysporum* F.SP. *Lycopersici* pada Tanaman Tomat In Vivo'. *Jurnal HPT Tropika* 10(2), 108-115.
- Soleh, M., Z. Arifin, P. Gamal, S. Pudji, H. Ruly, and I. G. Wirawan (2002) 'Pengkajian Sistem Usahatani Tanaman Sayuran untuk Konservasi di Lahan Kering Dataran Tinggi Berlereng', *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur*.
- Wibowo, C., K. Wijaya, G.H. Sumartono, and E. Pawelzik (2014) 'Effect of Potassium Level on Quality Traits of In-donesian Potato Tubers', *Asia Pacific Journal of Sustainable Agriculture, Food and Energy* 2 (1), 11-16.
- Wibowo, C., K. Wijaya, and A.L. Biyantara (2021) 'Effect of Organic Fertilizer and Application of Charcoal on Qual-ity of Potato Tuber Variety Atlantic', *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 653 (2021), 012125.
- Wijaya K. and P.H. Kuncoro (2008) 'Application of Dielectric Constant Method to Predict Spatial

- Variability of Soil Permeability on a Potato Cropping Field', *Jurnal Inovasi* 1 (2), 66-77.
- Wijaya K., B.I. Setiawan, T. Nishimura, and T. Miyazaki (2009) 'Characterizing Spatio-temporal Variability of Satu-rated Hydraulic Conductivity in a Small Potato Cropping Plot Based on ADR Dry Bulk Density Data', Pro-ceeding of 17th Annual Conference of the PAWEES 2009.
- Wijaya, K., B.I. Setiawan, and T. Kato (2010a) 'Spatio-temporal Variability of Soil Physical Properties in Different Potato Ridges Designs in Relation to Soil Erosion and Crop Production', Proceeding of 2010 Jeju IN-WEPP-PAWEES Joint Symposium.
- Umedi, K. Wijaya, and Masrukhi (2010) 'Kajian Erosi Tanah pada Lahan Kentang dengan Variasi Tipe Guludan, Kemiringan Lahan, dan Varietas Tanaman', Prosiding Seminar Nasional PERTETA 2010.
- Wijaya, K. and P. Arsil (2012) 'Kajian Sifat Fisik Tanah, Erosi, dan Produktivitas Kentang pada Beberapa Tipe Gulu-dan dan Penutupan Mulsa', Prosiding Seminar Nasional PERTETA 2012.
- Wijaya, K., C. Wibowo, A.Y. Rahayu, Ardiansyah, and T. Nishimura (2014) 'Dinamika Air Dan Nutrisi Dalam Media Tanah Tanaman Kentang Di Dataran Tinggi Tropis Dengan Aplikasi Pupuk Dan Bio-Arang Yang Berbeda', Prosiding Seminar Nasional LPPM UNSOED 2014.
- Wijaya, K., Ardiansyah, P. H. Kuncoro, and T. Nishimura (2015a) 'Simple Prediction Model for Potato Yield Based on Water and Nutrients Availability in Soil with Different Fertilizers and Biochars Application', Prosiding Seminar Nasional LPPM Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Wijaya, K., Ardiansyah, E. Sumarni, C. Wibowo, A.Y. Rahayu, T. Nishimura, and B.I. Setiawan (2015b) 'Water and Nutrients Balance in Tropical-Highland Potato Field under Horizontal Ridge System with Different Fertilizers and Biochars Application', Proceeding of the PAWEES-INWEPP Joint International Conference 2015.
- Wijaya, K., P.H. Kuncoro, Ardiansyah, E. Sumarni, and C. Arif (2017a) 'Horizontal-Ridges Water and Nutrients Bal-ance under Potato-Tea Inter-Cropping System', Proceeding of the 2nd International Conference on Agricultural Engineering for Sustainable Agricultural Production (AESAP) 2017.
- Wijaya, K., P.H. Kuncoro, P. Arsil, and Ardiansyah (2017b) 'Evaluasi Sistem Irigasi Sprinkler Sederhana untuk Budidaya Kentang pada Musim Kemarau', Prosiding Seminar Nasional LPPM UNSOED 2017.
- Wijaya, K. and P.H. Kuncoro (2018) 'Effect of Mulches-Fertilizers Application on Soil and Nutrient Losses over Bi-ochar Applied Potato Land under Horizontal Ridge System', Proceeding of the 1st International Conference on Sustainable Agriculture for Rural Development (ICSARD) 2018.
- Wijaya, K., P.H. Kuncoro, and P. Arsil (2019a) 'Dynamics of Soil Physical and Chemical Properties within Horizontal Ridges-Organic Fertilizer Applied Potato Land', IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 255 (1), 012024.
- Wijaya, K. (2019b) 'Keseimbangan Air pada Lahan Kentang dengan Sistem Guludan Horizontal dan Variasi Interval Saluran Drainase' Prosiding Seminar Nasional LPPM UNSOED 2019.
- Wijaya, K., P.H. Kuncoro, Ardiansyah, P. Arsil, and H. Aryani (2019c) 'Spatial Distribution of Soil Water Content in Potato Horizontal-Ridge Profile under Various Ridge Dimensions' IOP Conference Series: Earth and Envi-ronmental Science 406 (1), 012025
- Wijaya, K., Masrukhi, P.H. Kuncoro, A. Sudarmaji, S.B. Sulistyoy, and A. Syariffianto (2020a) 'Pengaruh Kombinasi Mulsa-Pupuk Terhadap Erosi Tanah pada Lahan Kentang dengan Aplikasi Bio-Arang dan Guludan Horizontal', *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem* 8 (2), 189-199.
- Wijaya, K., A. Mustofa, P.H. Kuncoro, P. Arsil, S.B. Sulistyoy, A. Sudarmaji, and D.R.S. Devi (2020b)

‘Effect of Horizontal Ridge with Various Drainage Intervals on Soil Water and Nutrients Dynamics in Potato Field’, Proceeding of the 2nd International Conference on Sustainable Agriculture for Rural Development (ICSARD) 2020.

Wukirtini, E. and K. Wijaya (2010) ‘Composition of Organic Fertilizer and Optimum Compactness to Increase Growth and Yield of Potato at Highland of Serang, Purbalingga’, Jurnal Inovasi 4(2), 102-112.