



Volume 20 Nomor 1 Februari 2023

p-ISSN: 1829-8729

e-ISSN: 2355-9470

JURNAL PETERNAKAN

Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Available online at:

<http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/peternakan>



Korelasi Sifat Fisik dan Kandungan Nutrien Dedak Padi

Muhammad Ridla, R. Hana Nurfitriani Adjie, Saeful Ansor, Anuraga Jayanegara, & Rima Shidqiyya Hidayati Martin

Performa Produksi Sapi Bali di Lahan Pasca Tambang Batu Bara dengan Pemberian Rumput Odot (*Pennisetum purpureum* cv. Mott)

Suhardi, Firliana Safira, & Anhar Faisal Fanani

Efek Penambahan Insulin pada Media Maturasi *In Vitro* terhadap Pematangan Oosit Sapi Pesisir

Delmita Nugrah Wati, Tinda Afriani, & Jaswandi

Kualitas Semen Beku Sapi Simmental, Limousin dan Frisian Holstein dengan Metode *Thawing* yang Berbeda

Harissatria, John Hendri, Friza Elinda, Jaswandi, Hendri, Zumarni, & Delsi Afrini

Pendapatan Pertanian Terpadu Kelapa Sawit dengan Ternak Sapi di Kampung Delima Jaya Kecamatan Kerinci Kanan Kabupaten Siak

Latifa Siswati, Enny Insusanty, Nengsusi, Anto Arianto, & Zakaria Pranata

JURNAL PETERNAKAN

PENGELOLA

- Penanggung jawab : Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
- Editor in Chief : Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P
- Sekretariat : Khairuddin, S.Pt
- Editor/Penyunting : Dr. Restu Misrianti, S.Pt., M.Si
Muhamad Rodiallah, S.Pt., M.Si
Zumarni, S.Pt., M.P
Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P
drh. Rahmi Febriyanti, M.Sc
Dr. Deni Fitra, S.Pt., M.P
Wieda Nurwidada Haritsah Zain

Diterbitkan Oleh:

Fakultas Pertanian dan Peternakan

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Kampus Raja Ali Haji Jl. H.R. Soebrantas Km 15 Pekanbaru

Telp. (0761) 7077837, Fax (0761) 21129

Website : <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/peternakan>

Email : jurnal.peternakan@uin-suska.ac.id

JURNAL PETERNAKAN

Volume 20 No 1 Februari 2023

DAFTAR ISI

Korelasi Sifat Fisik dan Kandungan Nutrien Dedak Padi Muhammad Ridla, R. Hana Nurfitriani Adjie, Saeful Ansor, Anuraga Jayanegara, & Rima Shidqiyya Hidayati Martin	1-8
Performa Produksi Sapi Bali di Lahan Pasca Tambang Batu Bara dengan Pemberian Rumput Odot (<i>Pennisetum purpureum</i> cv. Mott) Suhardi, Firliana Safira, & Anhar Faisal Fanani	9-17
Efek Penambahan Insulin pada Media Maturasi <i>In Vitro</i> terhadap Pematangan Oosit Sapi Pesisir Delmita Nugrah Wati, Tinda Afriani, & Jaswandi	18-25
Kualitas Semen Beku Sapi Simmental, Limousin dan Frisian Holstein dengan Metode <i>Thawing</i> yang Berbeda Harissatria, John Hendri, Friza Elinda, Jaswandi, Hendri, Zumarni, & Delsi Afrini	26-31
Pendapatan Pertanian Terpadu Kelapa Sawit dengan Ternak Sapi di Kampung Delima Jaya Kecamatan Kerinci Kanan Kabupaten Siak Latifa Siswati, Enny Insusanty, Nengsusi, Anto Arianto, & Zakaria Pranata	32-41



Korelasi Sifat Fisik dan Kandungan Nutrien Dedak Padi

Correlation of Physical Characteristics and Nutrient Content of Rice Bran

Muhammad Ridla^{1,2*}, R. Hana Nurfitriani Adjie³, Saeful Ansor³, Anuraga Jayanegara^{1,2}, & Rima Shidqiyya Hidayati Martin^{1,2}

¹Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Jl. Agatis, Bogor 16680

²Center For Tropical Animal Studies (CENTRAS), IPB University, Kampus IPB Baranangsiang, Jl. Raya Pajajaran, Bogor 16153

³Program Studi Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Jl. Agatis, Bogor 16680

*Email korespondensi: hmridla@apps.ipb.ac.id

• Diterima: 13 Juli 2022 • Direvisi: 03 Oktober 2022 • Disetujui: 25 November 2022

ABSTRAK. Dedak padi merupakan hasil samping dari penggilingan padi yang dapat digunakan sebagai bahan pakan. Kualitas nutrisi dedak padi sangat beragam dipengaruhi oleh varietas, proses penggilingan, lokasi tanam dan pemupukan. Pengujian kualitas dedak padi dapat dilakukan secara fisik maupun kimia. Cara fisik lebih cepat tetapi kurang akurat, sebaliknya cara kimia lebih akurat tetapi lebih lama. Diperlukan metode baru dengan hasil akurat dan waktu lebih cepat. Salah satu metode adalah dengan pendugaan nilai kimia dari sifat fisik. Penelitian ini bertujuan mengkaji korelasi nilai sifat fisik terhadap kandungan nutrisi dedak padi. Sampel dedak diambil dari 10 pabrik penggilingan padi pada kecamatan berbeda. Semua sampel dianalisis nilai *bulk density* (BD), *tapped density* (TD), kandungan protein kasar (PK) dan serat kasar (SK). Data hasil pengukuran dievaluasi menggunakan analisis sidik ragam dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan. Nilai korelasi antara sifat fisik dan kandungan nutrisi diuji dengan model regresi linier. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai BD (263,84 - 349,11 gL⁻¹), TD (407,35 - 507,82 gL⁻¹), PK (9,15 - 3,90 %) dan SK (8,69 - 15,97 %) dedak padi nyata ($P < 0,05$) bervariasi. Nilai sifat fisik BD ($r = 0,9446$) dan TD ($r = 0,9699$) sangat erat ($P < 0,01$) berkorelasi positif terhadap PK, sebaliknya nilai BD ($r = -0,9415$) dan TD ($r = -0,9571$) sangat erat ($P < 0,01$) berkorelasi negatif terhadap SK. Dapat disimpulkan kualitas dedak padi sangat beragam. Nilai protein kasar dan serat kasar dedak padi dapat diprediksi dari nilai *bulk density* (BD), *tapped density* (TD).

Kata kunci: Kualitas dedak padi, kandungan nutrisi, korelasi, sifat fisik.

ABSTRACT. The nutrient content of rice bran varies depending on the variety, milling process, planting location and fertilization. Rice bran quality can be tested physically or chemically. The physical method is faster but less accurate, on the other hand, the chemical method is more accurate but takes longer. A new method with accurate results and faster time is needed. One possible method is to estimate the nutrient content from the physical properties. The objective of this research is to study the correlation between the value of physical properties with the nutrient content of rice bran. The rice bran samples were taken from 10 rice mills in different locations. All samples were analysed for the value of bulk density (BD), tapped density (TD), crude protein (CP), and crude fiber (CF) content. The data obtained were analysed using analysis of variance. The correlation value between physical properties and nutrient content was evaluated using a linear regression model. The results showed that the BD (263.84 - 349.11 gL⁻¹), TD (407.35 - 507.82 gL⁻¹), CP (9.15-13.90 %), and CF (8.69-15.97 %) of rice bran were significant ($P < 0.05$) varied among locations. The value of BD ($r = 0.9446$) and TD ($r = 0.9699$) was very closely ($P < 0.01$) positively correlated to CP, on the other hand, BD ($r = -0.9415$) and TD ($r = -0.9571$) very closely negatively correlated ($P < 0.01$) with CF. It can be concluded that the quality of rice bran varies among locations. The crude protein and crude fiber content of rice bran can be predicted from the bulk density and tapped density values.

Keywords: Chemical value, correlation, physical properties, rice bran quality.

PENDAHULUAN

Pakan merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi produktivitas ternak. Ketersediaan bahan pakan baik secara kualitas maupun kuantitas akan menentukan kualitas ransum. Bahan baku pakan yang penggunaannya cukup tinggi (10 - 40 %) dalam ransum salah satunya adalah dedak padi (Purnomo *et al.*, 2016; Stradivari *et al.*, 2019). Dedak padi merupakan hasil samping dari proses penggilingan padi yang terdiri dari lapisan luar butiran beras (perikarp dan tegmen) serta sejumlah lembaga (Astawan dan Febrinda, 2010; Herodian, 2007; Sukria dan Rantan, 2009). Dedak padi memiliki kandungan nutrisi seperti lemak, vitamin, mineral dan protein cukup tinggi (Astawan dan Leomitro, 2009; Mila dan Sudarma, 2021).

Kualitas dedak padi sangat bervariasi dipengaruhi oleh varietas padi (Wahyuni *et al.*, 2018; Akbarillah *et al.*, 2007), sistem mesin dan proses penggilingan (Hasbullah dan Dewi, 2009; Nugroho *et al.*, 2016), lokasi tanam (Andesmora *et al.*, 2020) dan pemupukan (Nasution *et al.*, 2017; Soplanit dan Nukuhaly, 2012). Selain itu, kualitas dedak padi sangat beragam baik dari tekstur, komposisi, warna dan bau (Ralahalu *et al.*, 2020; Ramahariah *et al.*, 2013). Faktor tersebut tidak hanya memengaruhi kualitas dedak padi secara fisik namun juga memengaruhi komponen nutrisinya (Akbarillah *et al.*, 2007). Pengujian perlu dilakukan untuk mengatasi beragamnya kualitas dedak padi agar memudahkan pengguna dalam menentukan pilihan sesuai tujuannya.

Pengujian bahan pakan dapat dilakukan melalui uji sifat fisik dan kimia. Pengujian secara fisik bersifat cepat (*rapid test*) dan membutuhkan biaya yang relatif murah namun kurang akurat. Pengujian sifat fisik pakan diperlukan dalam proses penyimpanan, penanganan, transportasi dan uji pemalsuan bahan tersebut (Khalil, 2006; Ridla *et al.*, 2022). Sedangkan uji kimia menghasilkan data yang

akurat akan tetapi membutuhkan waktu dan biaya lebih tinggi. Data kimia diperlukan dalam penyusunan ransum untuk mendapatkan formula sesuai dengan kebutuhan ternak. Menurut Khalil (1999), sifat fisik bahan mencakup berat jenis, sudut tumpukan, kerapatan tumpukan dan daya ambung. Analisis kimia pakan umumnya adalah metode proksimat untuk mengetahui nilai bahan kering, abu kasar, protein kasar, lemak kasar dan serat kasar (AOAC, 2019). Diperlukan suatu metode pengujian dengan memanfaatkan informasi nilai sifat fisik untuk memprediksi kualitas kimia. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kualitas dedak padi melalui metode uji sifat fisik dan mengkorelasikannya dengan kandungan nutrisi.

MATERI DAN METODE

Sample Dedak Padi

Bahan dedak padi diambil dari pabrik penggilingan berbeda di 5 kecamatan (Tirtajaya, Talagasari, Tempuran, Karawang Barat, dan Pangkalan) Kabupaten Karawang dan di 5 kecamatan (Buluspesantren, Karangsembung, Kebumen, Kutowinangun, dan Gombong) Kabupaten Kebumen. Sebanyak 45 kg dedak padi (9 kg per kecamatan) dari Kabupaten Karawang dan 30 kg dedak padi (6 kg per kecamatan) dari Kabupaten Kebumen telah digunakan. Sampel dari masing-masing kecamatan diambil sebanyak 3 kali ulangan dalam waktu berbeda. Dilakukan pencatatan pada semua penggunaan jenis mesin dan sistem penggilingan.

Pengukuran Sifat Fisik.

Peralatan yang digunakan untuk pengukuran sifat fisik adalah, timbangan digital, mistar, corong plastik, gelas ukur 100 mL, kantong plastik ukuran 5 kg, kuas, pengaduk dan sendok.

Prosedur pengujian sifat fisik dilakukan menurut cara Khalil (1999) dengan penggunaan terminologi *bulk density* untuk nilai kerapatan

tumpukan dan *tapped density* untuk nilai kerapatan pemadatan tumpukan mengacu pada Amidon (2017). Bobot 20 g sampel dedak padi dicurahkan ke dalam gelas ukur 100 mL untuk ditentukan volumenya guna mendapatkan nilai *bulk density* kemudian dilanjutkan dengan cara digoyang-goyang sampai volumenya konstan untuk mengukur nilai *tapped density*. Pengukuran dilakukan sebanyak 5 x untuk setiap sampel. Hasil pengukuran dihitung dengan persamaan:

$$\text{Bulk density (BD)} = \frac{\text{berat bahan (g)}}{\text{volume ruang ditempati (L)}}$$

$$\text{Tapped density (TD)} = \frac{\text{berat bahan (g)}}{\text{volume ruang setelah digoyangkan (L)}}$$

Pengukuran Kandungan Nutrien.

Sekitar 200 g sampel dedak padi dikomposit per lokasi dari tiap kali pengambilan sehingga didapatkan 30 sample (10 lokasi x 3 kali pengambilan). Sampel ini digunakan untuk analisis protein kasar (PK) dan serat kasar (SK) menurut AOAC (2019).

Rancangan Penelitian

Digunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 10 perlakuan (kecamatan) dan 3

kelompok (waktu pengambilan). Data diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA), bila terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan Uji Jarak Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis dan Rangkaian Sistem Mesin Giling Padi

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa penggunaan jenis dan rangkaian sistim mesin penggilingan padi pada masing-masing kecamatan berbeda-beda (Tabel 1). Hal ini disebabkan oleh faktor kebutuhan dan keterbatasan modal pemiliknya. Beragamnya penggunaan mesin ini dapat menyebabkan kualitas dedak padi juga berbeda. Hasil penelitian memperlihatkan nilai sifat fisik dan kandungan nutrien nyata ($p < 0,05$) bervariasi antar kecamatan (Tabel 2). Sesuai dengan laporan Budijanto dan Sitanggung (2011), Nugroho *et al.* (2016) serta Hasbullah dan Dewi (2009) yang menyatakan adanya perbedaan kualitas dedak padi akibat penggunaan jenis dan sistem mesin giling serta waktu proses penyosohan.

Tabel 1. Jenis dan sistim kombinasi mesin penggilingan padi pada lokasi kecamatan berbeda.

Lokasi pabrik (kecamatan)	Penyosohan (Husker)	Separator	Pemutihan (Polisher)
P1	ICHI N60 1100 rpm	ICHI	ICHI N70 750 rpm/2 kali
P2	Yanmar YCP 220 740 rpm	ICHI	ICHI N70 750 rpm/1 kali
P3	Agrindo	Agrindo	Agrindo/1 kali
P4	Yanmar YMM 20 750 rpm	ICHI	ICHI N70 750 rpm/1 kali
P5	Yasuka 1100 rpm	Satake	ICHI N70 750 rpm/2 kali
P6	ISEKI HC 600 A4 1100 rpm	Thames	KBT RD 160H 850rpm/2 kali
P7	Yanmar ECH 60AN 1100 rpm	ICHI	ICHI N70 750 rpm/1 kali
P8	Yanmar HW 60 1100 rpm	ICHI	ICHI N70 750 rpm/1 kali
P9	Yanmar YMM 20 750 rpm	ICHI	ICHI N70 750 rpm/1 kali
P10	Thames-R HC 60A 1100 rpm	Satake	ICHI N60 850 rpm/1 kali

Catatan: P1 = Kec. Karawang Barat; P2 = Kec. Buluspesantren; P3 = Kec. Kebumen; P4 = Kec. Gombang; P5 = Kec. Kutowinangun; P6 = Kec. Talagasari; P7 = Kec. Tempuran; P8 = Kec. Tirtajaya; P9 = Kec. Pangkalan; P10 = Kec. Karangsambung.

Nilai Sifat Fisik Dedak Padi

Nilai sifat fisik *bulk density* (BD) dan *tapped density* (TD) hasil pengujian dari masing-

masing kecamatan dapat dilihat pada Tabel 2. Data penelitian memperlihatkan nilai BD dan TD dedak padi hasil pengukuran dari 10 pabrik

pada kecamatan berbeda nyata beragam ($P < 0,05$). P1 dan P10 nyata ($P < 0,05$) memiliki nilai BD dan TD tertinggi diikuti P8 dan P7 sedangkan P9 nyata ($P < 0,05$) memiliki nilai BD dan TD terendah. Nilai BD dan TD (Tabel 3) sangat nyata ($P < 0,01$) berkorelasi positif ($r = 0,9853$) karena kedua nilai ini diukur dengan menggunakan prosedur dan besaran yang sama (gL^{-1}) hanya berbeda dalam prosedur pengukuran. Hal ini menyebabkan setiap perubahan nilai BD akan terjadi juga pada nilai TD. Nilai BD hasil penelitian berkisar 263,84 - 349,11 gL^{-1} dan TD berkisar 407,35 - 507,82 gL^{-1} . Nilai BD ini lebih rendah dari yang dilaporkan oleh Ridla *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa BD dedak padi yang baik adalah 337,2 - 350,7 gL^{-1} .

Selain disebabkan oleh jenis dan sistem mesin giling nilai BD dan TD dipengaruhi oleh kadar air dan ukuran partikel (Khalil, 1999). Penyebab lain variasi nilai BD dan TD adalah

meningkatnya kandungan serat kasar (Laylah dan Samsuadi 2014; Tumuluru *et al.*, 2011). Penurunan nilai BD dan TD dedak padi akibat pencampuran dengan bahan lain yang memiliki nilai kerapatan (*density*) lebih rendah seperti tepung kulit kacang tanah (Ridla dan Rosalina, 2014) dan tepung tongkol jagung (Ridla *et al.*, 2022) telah dilaporkan. Penentuan nilai sifat fisik BD dan TD adalah berdasarkan pengukuran berat masa dibagi volume. Semakin banyak jumlah bahan pemalsu terkandung dalam dedak padi maka nilai BD dan TD akan berubah menjadi lebih berat atau lebih ringan sesuai dengan nilai kerapatan (*density*) bahan pencampur sekaligus juga merubah kandungan nutriennya (Ridla dan Rosalina 2014; Ridla *et al.*, 2022).

Kandungan Nutrien Dedak Padi

Hasil analisis kandungan PK dan SK dedak padi dari masing- masing kecamatan dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Nilai sifat fisik dan kandungan nutrisi dedak padi pada lokasi kecamatan berbeda

Lokasi pabrik (kecamatan)	Nilai sifat fisik dan kandungan nutrient			
	BD (gL^{-1})	TD (gL^{-1})	PK (% BK)	SK (% BK)
P1	341,47 ± 5,78 ^a	504,48 ± 14,83 ^a	13,90 ± 1,63 ^a	8,69 ± 0,63 ^c
P2	282,72 ± 6,49 ^{cd}	442,52 ± 17,12 ^{cd}	10,07 ± 1,68 ^a	13,87 ± 1,63 ^{ab}
P3	277,43 ± 8,60 ^d	432,56 ± 12,57 ^d	10,17 ± 0,63 ^{bc}	13,80 ± 0,63 ^{ab}
P4	277,59 ± 2,32 ^d	439,32 ± 12,33 ^d	10,12 ± 0,66 ^{bc}	13,89 ± 1,63 ^{ab}
P5	275,44 ± 10,03 ^d	409,37 ± 12,86 ^d	9,15 ± 0,63 ^c	16,15 ± 0,63 ^a
P6	291,30 ± 7,63 ^{bc}	454,45 ± 12,22 ^{bc}	11,16 ± 1,63 ^{bc}	13,06 ± 1,63 ^{ab}
P7	304,35 ± 12,63 ^b	461,69 ± 12,80 ^b	12,46 ± 2,63 ^{ab}	10,67 ± 2,63 ^{bc}
P8	314,41 ± 3,86 ^{ab}	469,79 ± 14,68 ^{ab}	12,05 ± 2,33 ^{ab}	10,48 ± 2,63 ^{bc}
P9	263,84 ± 2,18 ^d	407,35 ± 15,77 ^d	9,32 ± 1,63 ^c	15,97 ± 0,63 ^a
P10	349,11 ± 1,63 ^a	507,82 ± 15,83 ^a	13,01 ± 2,13 ^a	9,25 ± 0,63 ^c

Catatan: Superskrip berbeda dalam kolom yang sama beda nyata ($p < 0,05$); BD = *bulk density*; TD = *tapped density*, PK: protein kasar, SK: serat kasar; P1 = Kec. Karawang Barat; P2 =; Kec. Buluspesantren; P3 = Kec. Kebumen; P4 = Kec. Gombong; P5 = Kec. Kutowinangun; P6 = Kec. Galatasaray; P7 = Kec. Tempuran; P8 = Kec. Tirtajaya; P9 = Kec. Pangkalan; P10 = Kec. Karangsembung.

Menurut SNI (2013) dedak padi Mutu I memiliki kadar PK minimal 11%, Mutu II minimal 10% dan Mutu III minimal 8%. Sedangkan, untuk SK Mutu I memiliki kadar maksimal 11%, Mutu II maksimal 14% dan Mutu III maksimal 16%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dedak padi P1, P6, P7, P8 dan P10 termasuk ke dalam dedak padi mutu I, sementara dedak padi P2, P3, dan P4 termasuk

ke dalam dedak padi mutu II. Dedak padi P1, P6, P7, P8, dan P10 mengandung protein kasar lebih tinggi (11,16 - 13,90% BK) dengan kandungan serat kasar lebih rendah (8,69 - 10,48% BK) dari nilai standar PK minimum yaitu 11% dan maksimum SK yaitu 11% (SNI, 2013). Sedangkan, dedak padi P5 dan P9 termasuk dedak padi yang berkualitas rendah (Mutu III) dibanding lainnya mengandung PK

di bawah 10% (9,15 - 9,32% BK) dan SK di atas 14% (15,97-16,5% BK). Menurut Astawan dan Leomitro (2009), Mila dan Sudarma (2021) serta Sukria dan Rantan (2009) dedak padi yang berkualitas mengandung nutrisi protein kasar 10 - 12%, pati 15 - 35%, lemak 8 - 12%, serta serat kasar 8 - 11%.

Korelasi Nilai Sifat Fisik dan Kandungan Nutrien Dedak Padi

Berdasarkan hasil uji korelasi antara sifat fisik BD dan TD dengan kandungan nutrisi PK dan SK dedak padi penelitian diperoleh hubungan sangat nyata ($P < 0,01$) erat dengan

angka korelasi 94-97% (Tabel 3). Data penelitian juga membuktikan bahwa dedak yang memiliki kepadatan lebih tinggi baik nilai BD maupun TD mengandung PK lebih tinggi dan sebaliknya mengandung SK lebih rendah. Hasil ini sesuai dengan data Ridla *et al.* (2015) yang memperlihatkan bahwa bahan-bahan pakan yang memiliki nilai BD lebih tinggi mengandung PK lebih tinggi (bungkil kedelai) atau mengandung SK lebih rendah (jagung) dibanding dengan bahan yang memiliki BD lebih rendah (dedak padi) mengandung PK lebih rendah dan SK lebih tinggi (Tabel 4).

Tabel 3. Korelasi antar sifat fisik dan kandungan nutrisi

Parameter	BD	TD	PK	SK
BD	1			
TD	0,9853**	1		
PK	0,9446**	0,9699**	1	
SK	-0,9415**	-0,9571**	-0,9872**	1

Catatan: ** = $P < 0,01$; BD = *bulk density*; TD = *tapped density*; PK: protein kasar; SK: serat kasar.

Tabel 4. Nilai BD serta kandungan PK dan SK beberapa bahan pakan

Bahan pakan	Nilai BD (g/L^{-1})	PK (%BK)	SK (%BK)
Bungkil kebele	594,1 - 610,2	47,12	8,69
Jagung giling	701,8 - 722,9	10,82	3,37
Dedak padi	337,2 - 350,7	9,80	15,86

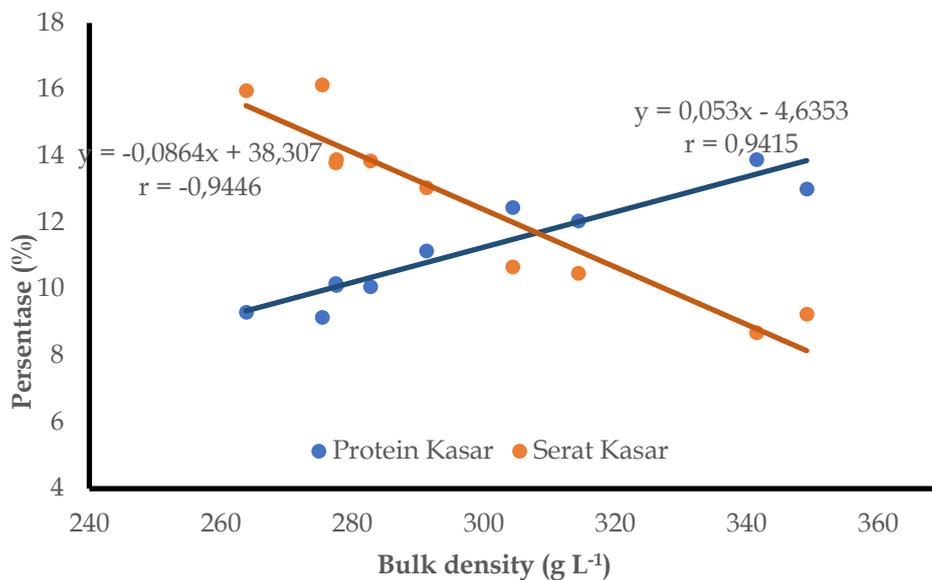
Sumber : Ridla *et al.* (2015); BD = *bulk density* ; PK: Protein kasar; SK: serat kasar.

Berdasar persamaan linier (Gambar 1) menunjukkan bahwa nilai BD sangat nyata ($P < 0,01$) berkorelasi positif terhadap PK dengan persamaan $y = 0,053x - 4,6353$ ($r = 0,9446$) dan sangat nyata ($P < 0,01$) berkorelasi negatif terhadap SK dengan persamaan $y = -0,0864x + 38,307$ ($r = -0,9415$). Persamaan tersebut menunjukkan setiap peningkatan nilai BD akan diiringi peningkatan kadar PK dan penurunan kasar SK. Data penelitian membuktikan dedak padi P1 dan P10 dengan nilai BD tinggi (341,47 - 349,11 g/L^{-1}) memiliki kandungan PK tinggi (13,01 - 13,90%) dan kandungan SK rendah (8,69 - 9,25%) dibanding dedak padi P5 dan P9 memiliki nilai BD lebih kecil (263,84 - 275,44 g/L^{-1}) mengandung PK lebih rendah (9,15 - 9,32%), sebaliknya mengandung SK lebih tinggi (15,97 - 16,15%).

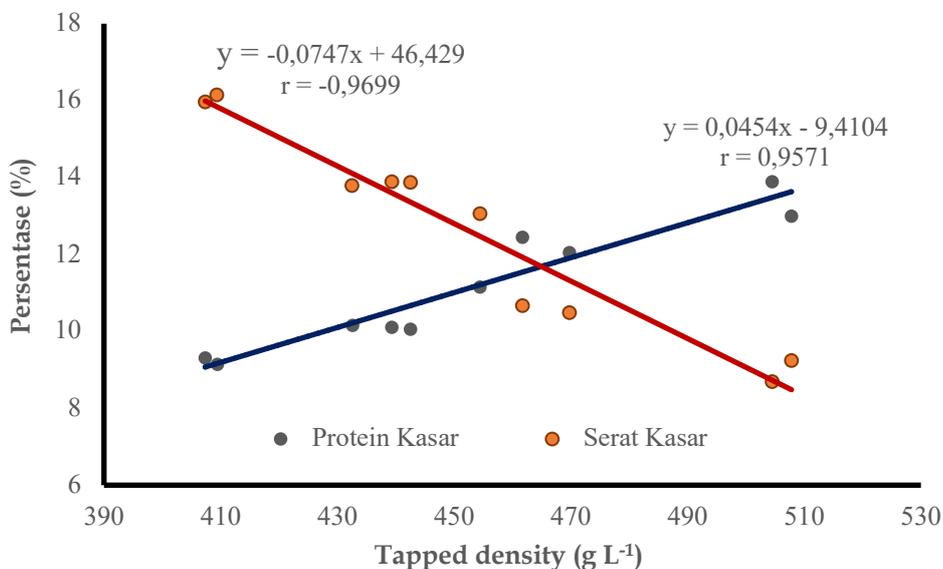
Sejalan dengan nilai BD, persamaan linier Gambar 2 menunjukkan nilai TD sangat nyata ($P < 0,01$) berkorelasi positif terhadap PK dengan persamaan $y = 0,0454x - 9,4104$ ($r = 0,9699$) dan sebaliknya sangat nyata ($P < 0,01$) berkorelasi negatif terhadap SK dengan persamaan $y = -0,0747x + 46,429$ ($r = -0,9571$). Semakin tinggi nilai TD maka kadar PK akan semakin tinggi dan kadar SK semakin menurun. Data penelitian menunjukkan dedak padi P1 dan P10 dengan TD tinggi (504,48 - 507,82 g/L^{-1}) memiliki kandungan PK lebih besar (13,01 - 13,90%) dan kandungan SK lebih kecil (8,69 - 9,25%). Terbalik dengan dedak padi yang memiliki nilai TD lebih kecil yaitu P5 dan P9 (407,35 - 409,37 g/L^{-1}) mengandung PK lebih kecil (9,15 - 9,32%) dengan SK lebih besar (15,97 - 16,15%).

Laporan penelitian korelasi antara nilai sifat fisik dedak padi dengan kandungan nutrisi belum ditemukan, sehingga persamaan linier yang dihasilkan pada penelitian ini diduga adalah yang pertama. Hal ini menyebabkan pembahasan hasil penelitian untuk merujuk pada pustaka pembandingan dari penelitian ini belum bisa dilakukan. Berdasarkan persamaan tersebut nilai

kandungan nutrisi PK atau SK dedak padi dapat ditentukan secara cepat dari nilai BD atau TD. Hasil pendugaan nilai nutrisi PK dan SK ini dapat digunakan sebagai nilai acuan sementara dalam mengambil keputusan kepada pengguna dalam menentukan pilihan. Nilai kandungan nutrisi PK dan SK akurat dedak padi tetap harus mengacu kepada hasil analisis kimia sebagai metode utama.



Gambar 1. Grafik hubungan BD (g L⁻¹) dengan PK dan SK (%BK).



Gambar 2. Grafik hubungan TD (g L⁻¹) dengan PK dan SK (%BK).

SIMPULAN

Nilai sifat fisik dan kandungan nutrisi dedak padi sangat beragam. Nilai sifat fisik *bulk density* dan *tapped density* dedak padi memiliki tingkat korelasi positif tinggi dengan kandungan protein kasar dan sebaliknya memiliki tingkat korelasi negatif tinggi dengan serat kasar. Semakin tinggi nilai *bulk density* dan *tapped density* dedak padi semakin tinggi nilai kandungan protein kasar dan sebaliknya semakin rendah nilai kandungan serat kasar.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa dalam penulisan artikel ini tidak ada konflik kepentingan yang berhubungan dengan keuangan, pribadi, atau lainnya dengan orang dan organisasi lain yang terkait dengan materi yang dibahas dalam naskah.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbarillah, T., H. Hidayat, & K. Tuti. 2007. Kualitas dedak dari berbagai varietas padi di Bengkulu Utara. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 2(1): 36-41. Doi: 10.31186/jspi.id.2.1.36-41.
- Amidon, G. E., P. J. Meyer, & D. M. Mudie. 2017. Particle, Powder, and Compact Characterization. In: *Developing Solid Oral Dosage Forms* (2nd Edition). Y. Qiu (ed). Academic Press. p. 271-293. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802447-8.00010-8>
- Andesmora, E. V., A. Anhar, & L. Advinda. (2020). Kandungan protein padi sawah lokal di lokasi penanaman yang berbeda di Sumatera Barat. *Jurnal Ilmu Pertanian Tirtayasa*. 2(2): 187-196. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/JIPT/article/view/10137>.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemists. 2019. *Official Methods of Analysis* (21th ed.). Washington DC: Association of Official Analytical Chemists. <https://www.aoac.org/official-methods-of-analysis-21st-edition-2019>.
- Astawan, M. & A. E. Febrinda. 2010. Potensi dedak dan bekatul beras sebagai ingredient pangan dan produk pangan fungsional. *Pangan*. 19(1): 14-21. <https://doi.org/10.33964/jp.v19i1.104>.
- Astawan M. & A. Leomitro. 2009. *Khasiat Whole Grain: Makanan Kaya Serat untuk Hidup Sehat*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Budijanto, S. & A. B. Sitanggang. 2011. Produktivitas dan proses penggilingan padi terkait dengan pengendalian faktor mutu berasnya. *Pangan*. 20(2): 141-152. <https://doi.org/10.33964/jp.v20i2.33>.
- Hasbullah, R & A. R. Dewi. 2009. Kajian pengaruh konfigurasi mesin penggilingan terhadap rendemen dan susut giling beberapa varietas padi. *Jurnal Keteknik Pertanian*. 23 (2): 119-124. <https://doi.org/10.19028/jtep.023.2.%25p>.
- Herodian, S. 2007. Peluang dan tantangan industri berbasis hasil samping pengolahan padi. *Pangan* 16(1): 38-49. <https://doi.org/10.33964/Jp.V16i1.274>.
- Khalil. 1999. Pengaruh kandungan air dan ukuran partikel terhadap sifat fisik pakan lokal: kerapatan tumpukan, kerapatan pemadatan tumpukan dan berat jenis. *Media Peternakan*. 22(1): 1-11.
- Khalil. 2006. Pengaruh penggilingan dan pembakaran terhadap kandungan mineral dan sifat fisik kulit pensi (*Corbiculla sp*) untuk pakan. *Media Peternakan*. 29(2): 70-75.
- Laylah N., & Samsuadi. 2014. Studi lama penyimpanan gabah organik terhadap mutu beras organik di PPLH Seloliman Mojokerto. *Jurnal Galung Tropika*. 3(2): 89-96. doi: 10.31850/jgt.v3i2.81.
- Mila J. R., & I. M. A. Sudarma. 2021. Analisis kandungan nutrisi dedak padi sebagai pakan ternak dan pendapatan usaha penggilingan padi di Umalulu, Kabupaten Sumba Timur. *Buletin Peternakan Tropis*. 2(2): 90-97. <https://doi.org/10.31186/bpt.2.2.90-97>.
- Nasution, N. H, A. Syarif, A. Anwar, & Y. W. Silitonga. 2017. Pengaruh beberapa jenis bahan organik terhadap hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L) metode SRI (the System of Rice

- Intensification). *Jurnal Agrohit*. 1(2): 28-37. <http://dx.doi.org/10.31604/jap.v1i2.415>.
- Nugroho, S, N. Bintoro, & S. D. Indrasari. 2016. Pengaruh jenis penggilingan padi terhadap rendemen hasil dan tingkat kecerahan beras di kabupaten Sleman. *Teknologi Inovasi Pertanian*. 141: 1375-1381. <http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/6575>.
- Purnomo, I., D. W. Aspirati & M. Dahlan. 2016. Pengaruh penambahan dedak padi halus (bekatul) dalam ransum terhadap penambahan bobot badan ayam broiler periode finisher. *Jurnal Ternak*. 7(2): 1-6. <https://doi.org/10.30736/jy.v7i2.8>.
- Ralahalu TN, Fredriksz S, Tipka S. 2020. Kualitas fisik dan kimia dedak padi yang disimpan menggunakan tepung kulit manggis (*Garcinia mangostana* linn) pada level berbeda. *Agrinimal*. 8(2): 81-87. <https://doi.org/10.30598/ajitt.2020.8.2.81-87>.
- Ramahariah, M., F. Fathul, & Liman. 2013. Identifikasi kualitas dedak yang disimpan dalam berbagai jenis kemasan. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 1(2): 32-37. Doi: <https://doi.org/10.23960/jipt.v1i2.p%25p>.
- Ridla, M., R. S. H. Martin, Nahrowi, N. S. Alhasanah & M. S. Fadhilah. 2022. Physical properties evaluation of rice bran forgery with corn cob addition. *J. Ilmu Peternakan Terapan*. 6 (1): 9-17. <https://doi.org/10.25047/jipt.v6i1.3203>
- Ridla, M., A. Jayanegara, E. B. Laconi, Nahrowi. 2015. *Pengetahuan Bahan Makanan Ternak*. IPB Press: Bogor.
- Ridla, M. & A. Rosalina. 2014. Evaluasi pemalsuan dedak padi dengan penambahan tepung kulit kacang tanah menggunakan uji fisik. *Prosiding Konferensi dan Seminar Nasional Teknologi Tepat Guna Tahun 2014 Bidang Teknologi Pangan dan Pascapanen*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. p. 266-276.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2013. *Dedak Padi - Bahan Pakan Ternak*, No. 3178, Dewan Standardisasi Nasional Indonesia. Jakarta
- Stradivari, G.E, I. B. G. Partama, & I G. N. G. Bidura. 2019. Pengaruh penggantian pollard dengan dedak padi yang disuplementasi multivitamin-mineral dalam ransum terhadap performa produksi babi ras persilangan. *Majalah Ilmiah Peternakan*. 22(2): 55-60. <https://doi.org/10.24843/MIP.2019.v22.i02.p03>.
- Soplanit, R & S. H. Nukuhaly . 2012. Pengaruh pengelolaan hara NPK terhadap ketersediaan N dan hasil tanaman padi sawah (*Oryza sativa* l.) di Desa Waelo Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru. *Agrologia: Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman* 1(1): 81-90. <http://dx.doi.org/10.30598/a.v1i1.302>.
- Sukria, H. A. & Rantan K. 2009. *Sumber dan Ketersediaan Bahan Baku Pakan di Indonesia*. Bogor (ID): IPB Press.
- Tumuluru, J. S., C. T. Wright, J. R. Hess, & K. L. Kenney. 2011. A review of biomass densification systems to develop uniform feedstock commodities for bioenergy application, *Biofuels Bioprod. Biorefin.* 5(6):683-707. doi:10.1002/bbb.324
- Wahyuni, P. S., N. Srilaba, & E. A. Rumtily. 2018. Pengaruh varietas dan kepadatan tanam terhadap pertumbuhan dan hasil padi (*Oryza Sativa* L.) pada lahan sawah di Anturan. *Agro Bali: Agricultural Journal*. 1(1): 40-49. <https://doi.org/10.37637/ab.v1i1.393>

Performa Produksi Sapi Bali di Lahan Pasca Tambang Batu Bara dengan Pemberian Rumput Odot (*Pennisetum purpureum cv. Mott*)

*Production Performance of Bali Cattle on the post coal-mining land fed Odot Grass (*Pennisetum purpureum cv. Mott*)*

Suhardi*, Firliana Safira, & Anhar Faisal Fanani

Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman

Jl. Pasir Belengkong, Kampus Gunung Kelua, Samarinda

*Email korespondensi: suhardi@faperta.unmul.ac.id

• Diterima: 21 Juli 2022 • Direvisi: 21 Oktober 2022 • Disetujui: 22 Desember 2022

ABSTRAK. Sapi bali merupakan ternak yang didomestikasi dari banteng liar (*Bos banteng*) dan keanekaragaman hayati lokal yang memiliki peluang besar untuk dikembangkan. *Pennisetum purpureum cv. Mott* salah satu pakan hijauan yang berpotensi untuk menunjang kinerja produksi sapi Bali, karena mempunyai nilai nutrisi yang cukup tinggi dan palatabel untuk ternak sapi bali. Penelitian dilakukan untuk mengetahui kinerja produksi sapi bali jantan dengan pemberian odot (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) di lahan bekas tambang batu bara PT. Bramasta Sakti. Evaluasi dilakukan pada sepuluh ekor sapi bali jantan dengan kisaran umur 2-3 tahun (poel 2 pasang) selama 2 bulan. Parameter pengamatan penelitian ini meliputi: konsumsi bahan kering (BK), penambahan bobot badan harian (PBBH), konversi pakan, efisiensi pakan, pencernaan bahan kering (KcBK), pencernaan bahan organik (KcBO) dan *feed cost per gain*. Analisis data dengan metode deskriptif. Hasil dari penelitian, diperoleh konsumsi bahan kering dengan rata-rata 8,44 kg/hari, PBBH 0,56 kg/hari, KcBK 79,51%, KcBO 71,74% dan efisiensi pakan 6,63%, konversi pakan 15,07 dan nilai *feed cost per gain* Rp 29.384. Kesimpulan penelitian ini adalah sapi bali jantan yang diberikan rumput odot di lahan peternakan pasca tambang batu bara PT Bramasta Sakti tidak mengganggu kinerja produksi.

Kata kunci: Sapi bali, Performa produksi, *Pennisetum purpureum cv. Mott*, Tambang batu bara.

ABSTRACT. Bali cattle are domesticated from wild banteng (*Bos banteng*) and its local biodiversity that has a great opportunity to be developed. *Pennisetum purpureum cv. Mott* is a forage that has the potential to support the production performance of bali cattle, because it has high nutritional value and good palatability for bali cattle. The current study was conducted to determine the performance of bali cattle production by giving odot grass (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) in the post coal-mining land of the PT. Bramasta Sakti. Evaluation were made on 10 male bali cattle aged 2-3 years (2 pairs of permanent teeth). Evaluation parameters in this study include: dry matter (DM) consumption, average daily gain (ADG), feed efficiency, feed conversion, feed cost per gain, DM digestibility, and organic matter digestibility. Analyzed data using descriptive method. The results of the study, obtained dry matter intake an average of 8.44 kg/day, the ADG 0.56 kg/day, DM digestibility 79.51%, organic matter digestibility 71.74% and feed efficiency with an average of 6.63%, feed conversion 15.07 and feed cost per gain value IDR 29,384. The conclusion of this study is that male bali cattle fed *Pennisetum purpureum cv. Mott* in post-coal mining plantations of PT Bramasta Sakti does not interfere with production performance.

Keywords: Bali cattle, Production performance, *Pennisetum purpureum cv. Mott*, Coal-mining.

PENDAHULUAN

Peningkatan produktivitas ternak ruminansia khususnya sapi potong sangat tergantung faktor genetik, lingkungan, serta interaksi antara faktor genetik dengan lingkungan (Yani dan Purwanto, 2006). Peningkatan penyediaan hijauan pakan yang

berkualitas merupakan penunjang dalam memperoleh produksi yang optimal, baik dari kandungan nutrisi maupun ketersediaannya (Muhakka *et al.*, 2012). Pada hakekatnya hijauan merupakan sumber pakan untuk ternak ruminansia. Kebutuhan hijauan dalam ransum ruminansia adalah 60-70% dalam bentuk kering ataupun segar (Riswandi, 2014). Pakan

merupakan faktor utama dalam usaha ternak yang memiliki peran sangat penting karena sangat memengaruhi biaya produksi. Pemanfaatan bahan pakan lokal dengan optimal memengaruhi produksi sapi potong, karena performa berkaitan erat pada kualitas pakan yang disediakan (Sodiq dan Hidayat, 2014). Salah satu hijauan berkualitas yang lazim diberikan pada ternak ruminan yakni rumput odot (*Pennisetum purpureum cv. Mott*).

Rumput odot mempunyai karakter perakaran kuat, ruas-ruas daun yang banyak serta dan batang tidak keras mudah dikonsumsi, sehingga disukai ternak (Araujo *et al.*, 2019). Andis *et al.* (2020) menyatakan bahwa rumput odot disebut juga *dwarf elephant grass* atau rumput gajah mini memiliki produksi yang lebih baik pada berbagai umur pemotongan dibanding rumput tropis lain. Rumput odot memiliki BK berkisar 86,80% atau tertinggi dibandingkan rumput tropis lainnya, kandungan protein kasar (PK) mencapai 12,26%, serta serat kasar (SK) sekitar 31,12%. Rumput odot jenis rumput unggul dikarenakan produktivitas serta nutrisi yang cukup baik dan mempunyai tingkat kesukaan yang sangat baik (Wicaksono *et al.*, 2019).

Potensi lahan pasca tambang batu bara untuk pengembangan peternakan sangat besar, salah satunya untuk pengembangan hijau makanan ternak. Sementara pengembangan peternakan di lahan pasca tambang batu bara tidak sama seperti pada pastura atau padang rumput alam atau kawasan integrasi pertanian dan perkebunan (Taufan *et al.*, 2016). Tanah buangan (*mine spoil*) pada tahap reklamasi lahan pasca tambang memiliki struktur tanah yang belum stabil karena ekosistem belum pulih sepenuhnya. Supaya dapat dimanfaatkan dalam pengembangan ternak, diperlukan pengelolaan yang mempertimbangkan dalam hal terjadinya erosi dan kompaksi tanah (Tampubolon *et al.*, 2020). Oleh karena itu, peternakan di lahan pasca tambang penyediaan pakan hijauan menggunakan teknik *cut and carry* atau dipotong selanjutnya diangkut ke

kandang. Rumput odot adalah hijauan yang mudah ditanam, bibit mudah didapat, serta beradaptasi dengan mudah. Memiliki potensi dalam menurunkan perkembangan gulma, dapat tumbuh pada kesuburan tanah yang kurang bagus, adaptif dengan pengairan yang kurang baik, dan toleran pada penggembalaan berat. Karena masih terbatasnya data mengenai pemanfaatan rumput odot dilahan pasca tambang batubara hingga saat ini maka penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengevaluasi efisiensi hijauan pakan ternak rumput odot yang dibudidayakan di lahan pasca tambang batu bara serta pengaruhnya pada performa produksi sapi bali.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 18 Januari - 18 Februari 2022 dilakukan di PT Bramasta Sakti terletak di Desa Jonggon Jaya, kecamatan Loa Kulu, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Analisis pencernaan *in vivo* dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman dan pengujian proksimat dilakukan di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kalimantan Timur. Ternak yang digunakan sebanyak 10 ekor sapi bali jantan sekitar umur 2 tahun (rata-rata bobot awal 253 kg). Pakan perlakuan yang diberikan tunggal yakni rumput odot yang dicacah ukuran sekitar 5cm dengan pemberian *ad libitum* atau sampai menyisakan pakan sebanyak 5-10%.

Analisis data

Data penelitian yang diperoleh, disajikan secara deskriptif. Metode deskriptif digunakan untuk mengetahui karakter sampel yang diamati pada penelitian dan dapat menjadi tolak ukur basis data untuk kelanjutan penelitian selanjutnya dan analisis paling cepat menggambarkan kondisi lapangan (Handayanta *et al.*, 2017).

Variabel penelitian

Kualitas nutrien. Analisis pakan yang dilakukan adalah protein kasar (PK), lemak kasar (LK), serat kasar (SK), dan kadar abu.

Konsumsi pakan. Untuk mengetahui jumlah konsumsi Bahan Kering (BK) menggunakan rumus (Periambawe dan Sutrisna, 2016).

$$\text{Konsumsi BK} = \frac{BK}{100} \times \text{Konsumsi pakan segar (kg)}$$

Konversi pakan. Nilai konversi pakan yang diberikan dihitung berdasarkan (Amien *et al.*, 2012):

Konversi pakan =

$$\frac{\text{Jumlah konsumsi BK (kg/hari)}}{\text{Pertambahan Bobot Badan Harian (kg/hari)}}$$

Efisiensi pakan. Nilai efisiensi penggunaan pakan berdasarkan dengan rumus (Saputra *et al.*, 2013).

$$\text{Efisiensi pakan} = \frac{PBBH (kg)}{\text{Konsumsi BK (kg)}} \times 100 \%$$

Pertambahan bobot badan harian (PBBH). Diperoleh dengan rumus (Mappanganro *et al.*, 2019).

$$PBBH = \frac{BB \text{ akhir pengamatan (kg)} - BB \text{ awal pengamatan (kg)}}{\text{Lama pengamatan (hari)}}$$

Feed cost per gain. Dapat dihitung dengan cara (Wea *et al.*, 2021)

$$\text{Feed cost per gain} = \frac{\text{Biaya pakan per hari}}{PBBH}$$

Kecernaan. Dapat dihitung dengan rumus (Mustabi *et al.*, 2020)

Kecernaan BK =

$$\frac{(\text{Jumlah konsumsi BK} - \text{Jumlah BK feses}) \times 100\%}{\text{Jumlah Konsumsi BK}}$$

Kecernaan BO =

$$\frac{(\text{Jumlah konsumsi BK} - \text{Jumlah BO feses}) \times 100\%}{\text{Jumlah Konsumsi BO}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Nutrien Pakan

Hasil analisis nutrien rumput odot sebagai pakan sapi bali jantan yang ditanam dilahan pasca tambang batu bara pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis proksimat kandungan odot (*Pennisetum purpureum cv. Mott*)

Bahan Pakan	Abu	LK	PK	SK
		% BK		
Rumput Odot	15,36	0,65	9,36	31,03
Rumput Odot *	-	2,28	12,72	32,35
Rumput Odot **	-	2,75	13,41	29,27
Rumput Odot ***	13,17	2,42	12,65	28,79
Rumput Gajah ***	12,76	2,42	11,23	31,56

Sumber: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur 2022, *) Wati *et al.*, 2018, **) Tantalo *et al.*, 2021, ***) Dumadi *et al.*, 2021.

Berdasarkan pengujian sampel yang dilakukan diketahui bahwa hasil kandungan pakan berupa rumput odot sebagai pakan ternak sapi bali dengan kadar abu 15,36%, lemak 0,65%, protein 9,36%, serat 31,03%. Kandungan nutrien odot pada penelitian ini berbeda dan jauh lebih kecil jika dibandingkan oleh laporan (Wati *et al.*, 2018; Dumadi *et al.*, 2021; Tantalo *et al.*, 2021). Kandungan nutrien yang rendah pada rumput odot yang berfungsi sebagai *cover crop*, terjadi karena tanah di lahan pasca tambang memiliki kualitas yang buruk

yang dicirikan dengan gersang, padat dan rentan erosi akibat dari penambangan batu bara secara terbuka. Tampubolon *et al.*, (2020) menjelaskan lebih lanjut bahwa penambangan dengan cara terbuka menyebabkan penurunan kualitas biologi tanah, kimia, dan fisik akibat perubahan pucuk tanah yang bercampur ketika penimbunan penutup tanah (*overburden*). Tanah bekas tambang memiliki pH, C-organik, dan N-total tanah yang rendah (Tala'ohu dan Erfandi, 2013).

Tabel 2. Rata-rata konsumsi BK, PBBH, efisiensi pakan, konversi pakan, pencernaan, *feed cost per gain*

Parameter	Nilai \pm SD
Konsumsi pakan BK (kg/hari)	8,44 \pm 2,52
PBBH (kg/hari)	0,56 \pm 0,20
Efisiensi pakan (%)	6,63 \pm 0,46
Konversi pakan	15,07 \pm 2,12
KCBK (%)	79,51 \pm 3,10
KCBO (%)	71,74 \pm 4,46
<i>Feed cost per gain</i> (Rp)	29.384 \pm 4.024

Keterangan: BK: bahan kering; PBBH: pertambahan bobot badan harian; KcBK: pencernaan bahan kering; KcBO: pencernaan bahan organik.

Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan optimal sangat bergantung pada keseimbangan asupan nutrisi pada pencernaan. Nutrien yang ada pada ransum berkaitan dengan kinerja rumen, karbohidrat dan faktor lain dapat memengaruhi fermentasi pada rumen yang pada akhirnya memengaruhi besaran konsumsi. Hal ini terjadi karena kebutuhan akan nutrisi menjadi perangsang untuk dilanjutkan ke pusat lapar yakni hipotalamus. Rata-rata konsumsi BK yang diamati selama penelitian rata-rata 8,44 kg/hari atau berkisar 3,38 % dari rerataan berat sapi bali, sehingga diperoleh bahwa konsumsi BK dapat tercukupi. Jumlah konsumsi BK yang disarankan adalah 6,6 kg atau persentasenya berdasarkan BB yaitu 2,6% (Kearl, 1982), oleh karena itu perolehan pada pengujian ini dapat menggambarkan perawatan sapi bali jantan menggunakan hijauan pakan dengan rumput odot memberikan konsumsi pakan yang baik. Budiana *et al.*, (2018) melaporkan konsumsi sapi bali hanya 6,65 kg/hari. Konsumsi BK yang tinggi dapat disebabkan karena ternak berupaya dalam memperoleh kecukupan kebutuhan nutrisi, yang utama adalah energi dan protein ditunjukkan pada Tabel 1 karena kandungan PK pada pengujian ini yang lebih kecil.

Pertambahan Bobot Badan Harian

Respon performa produksi yang dilihat dari PBBH pada sapi bali merupakan tampilan salah satu tolak ukur pada ternak potong. Dinyatakan PBBH adalah diterminasi proses fisiologis yang terjadi pada seekor ternak yang

sedang mengalami pertumbuhan. Hasil pada penelitian ini diperoleh PBBH sebesar 0,56 kg/hari (Tabel 2). Hasil ini berada pada kisaran hasil yang dilaporkan (Budiana *et al.*, 2018). Sedangkan, laporan Aditia *et al.*, (2013) menunjukkan hasil yang lebih kecil pada sapi bali yang diberi hijauan asal sorgum dengan memperoleh rata-rata PBBH 0,42 kg/hari. Pengujian ini menunjukkan dengan pemberian rumput odot yang ditanam di lahan pasca tambang sebagai pakan tunggal masih mencukupi untuk kebutuhan tumbuh sapi bali, selanjutnya ditunjang pencernaan nutrisi (Gambar 1 dan Gambar 2). Ternak akan tumbuh dengan baik jika asupan yang diterima dari pemberian pakan secara kuantitas dan kualitas meskipun nutrisi rumput odot yang digunakan lebih rendah dibandingkan non pasca tambang, namun dalam penelitian ini pemberian pakan diberikan dengan prinsip *ad libitum* atau perkiraan menyisakan 5-10% sehingga dapat tercover secara kuantitas dengan mengkonsumsi 3,38% dari bobot badan.

Pakan yang diberikan merupakan faktor yang memengaruhi PBBH sapi bali. PBBH dipengaruhi oleh kuantitas serta kualitas asupan pakan, artinya nilai pertambahan bobot ternak sejalan dengan konsumsi pakan. Selanjutnya pertambahan bobot dipengaruhi beberapa faktor diantaranya adalah asupan protein, umur, bangsa ternak, genetik, kondisi lingkungan, fase kehidupan dan status kesehatan ternak serta pemeliharaan (Rachman *et al.*, 2021).

Efisiensi Pakan

Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata efisiensi pakan 6,63% (Tabel 2). Yang berarti bahwa setiap 1 kg BK pakan yang dikonsumsi oleh sapi bali menghasilkan bobot sebesar 0,0663 kg. Hasil yang diperoleh pengujian ini menunjukkan efisiensi yang lebih rendah dimana nilai efisiensi penggunaan pakan pada sapi potong adalah 7,52%-11,29% (Handayanta *et al.*, 2021). Nilai efisiensi dengan penggunaan rumput odot rendah dikarenakan oleh jumlah konsumsi BK yang tinggi tetapi menghasilkan PBBH yang rendah. Efisiensi pakan tergantung dari pertambahan bobot dan asupan BK, semakin besar pertambahan bobot maka nilai efisiensi pakan semakin besar juga. Pakan yang diberikan ketika penelitian hijauan berupa rumput odot tanpa diberikan pakan penguat seperti konsentrat ataupun legume. Nilai efisiensi pakan untuk produksi daging dipengaruhi oleh bangsa ternak, komposisi serta nutrisi pakan (Sodikin *et al.*, 2016). Efisiensi pakan yang kurang optimal karena rendahnya kandungan nutrisi dari bahan pakan, sehingga untuk mendukung pertumbuhannya, sapi mengkonsumsi lebih banyak BK. Dijelaskan lebih lanjut oleh Ayuningsih *et al.*, (2018) bahwa jika nilai efisiensi pakan ternak semakin tinggi artinya tingkat pemanfaatan pakan oleh ternak semakin tinggi pula yang dipergunakan meningkatkan bobot.

Konversi pakan

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa nilai konversi didapat pada pengujian ini cukup tinggi yaitu 15,07. Artinya untuk menaikkan 1 kg bobot badannya membutuhkan 15,07 kg BK. Hasil konversi pakan yang didapat lebih tinggi jika dibandingkan dengan sapi bali yang diberi ransum penguat dengan nilai konversi 10,94 (Sari *et al.*, 2016); nilai konversi 11,43 (Budiana *et al.*, 2018). Semakin tinggi nilai konversi pakan menandakan semakin rendah kualitas nutrisi dari pakan tersebut. Konversi pakan dipengaruhi oleh bangsa ternak, kondisi

fisiologis ternak, jenis kelamin, daya cerna, kuantitas dan kualitas pakan (Sari *et al.*, 2016). Pakan yang efisien yakni sedikit membutuhkan bahan kering dalam menghasilkan peningkatan bobot badan ternak.

Tinggi rendahnya konversi pakan sangat tergantung pada jumlah konsumsi ransum dan pertumbuhan badannya. Konversi pakan dapat juga dipengaruhi oleh kondisi dari ternak sapi tersebut seperti kemampuan ternak dalam mencerna bahan pakan. Semakin rendah atau baik konversi pakan ternak maka semakin meningkat pula kemampuan dalam mengubah pakan yang dikonsumsi untuk dirubah jadi daging. Semakin baik kualitas nutrisi pakan dalam asupan menghasilkan peningkatan bobot badan ternak yang lebih optimal dan efisien dalam pemanfaatan pakan (Astuti *et al.*, 2015).

Feed cost per gain

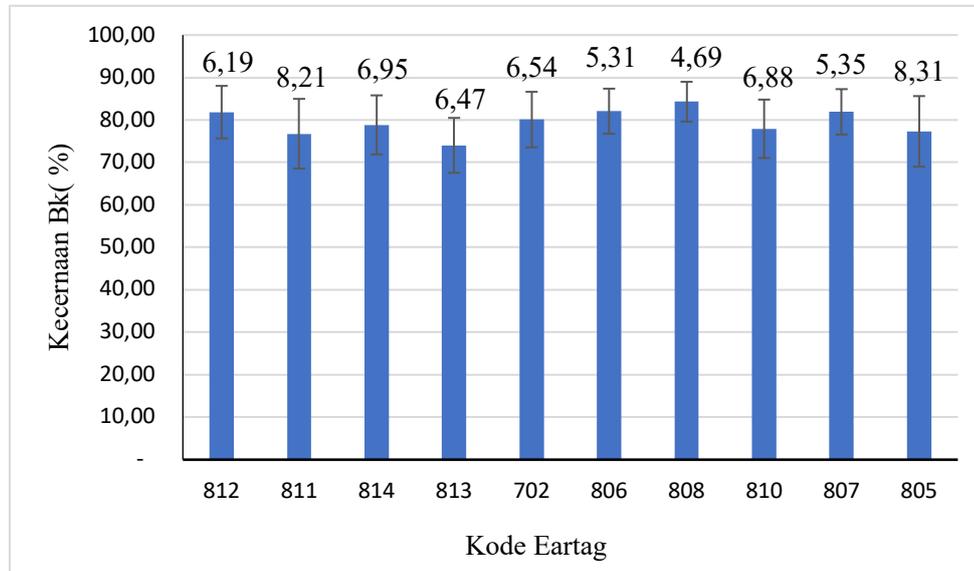
Nilai *feed cost per gain* dihitung berdasarkan besaran penggunaan biaya pakan dalam memperoleh 1 kg bobot badan ternak. Hasil penelitian dengan pemberian pakan tunggal rumput odot sebagai pakan sapi bali memperoleh nilai rata-rata Rp 29.384, hal ini menunjukkan untuk menaikkan 1 kg bobot badan membutuhkan Rp 29.384. Nilai *feed cost per gain* ini baik, karena disebabkan oleh input ransum yang diproduksi sendiri, walaupun ternak sapi mengkonsumsi pakan dalam kuantitas yang tinggi namun masih memberikan PBBH optimal. Nilai *feed cost per gain* lebih tinggi dilaporkan pada pemeliharaan sapi potong daerah Gunung Kidul yakni Rp 46.166 (Handayanta *et al.*, 2017).

Pertambahan bobot badan harian yang diperoleh sebanding dengan penggunaan biaya pakan yang dikeluarkan. Harga pakan pada penelitian ini untuk satu kilogram rumput adalah 583,9 Rupiah. Salah satu faktor penyebab yang memengaruhi *feed cost per gain* selain pertumbuhan yakni harga pakan. Meningkatnya penggunaan biaya dalam pakan pada usaha ternak disebabkan karena pakan yang diberi belum tentu dikonsumsi oleh

ternak seperti yang diinginkan, oleh karena itu memengaruhi PBBH yang diperoleh sehingga berdampak pada biaya yang dikeluarkan menjadi lebih tinggi, untuk itu menjadi perhatian utama dalam membangun peternakan sapi.

Kecernaan bahan kering

Kecernaan BK diukur dalam rangka untuk melihat jumlah nutrisi pakan yang diserap oleh tubuh dengan melalui analisis dari jumlah bahan kering ransum maupun dalam feses.



Gambar 1. Kecernaan bahan kering

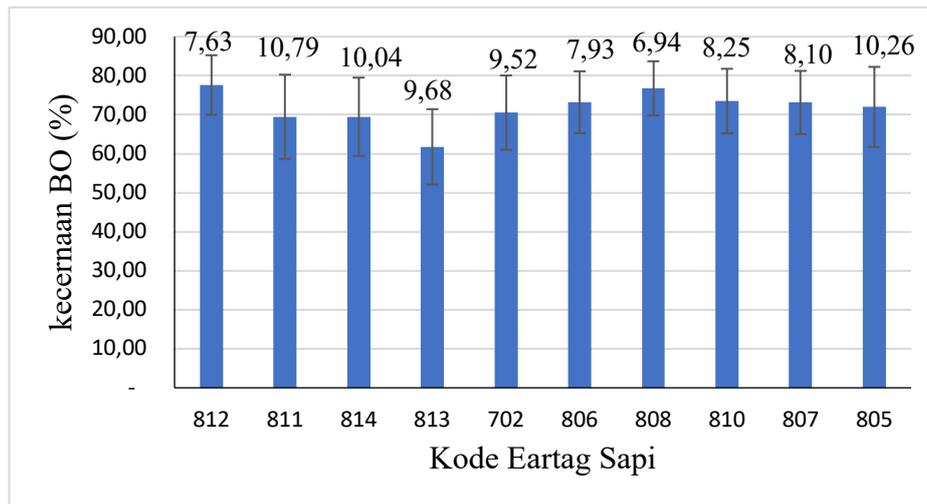
Nilai pencernaan pada penelitian 79,51 % dapat dilihat pada Gambar 1. Widodo *et al.*, (2016) melaporkan bahwa nilai pencernaan BK yang lebih rendah yakni sebesar 71,36 % pada hijauan rumput gajah, serta pencernaan BK sebesar 57,25% - 67,78% pada sapi bali yang diberi berbagai hijauan (Suryani *et al.*, 2015). Pencernaan pada penelitian ini lebih tinggi diindikasikan karena tingginya aktivitas mikroba serta jumlahnya dalam rumen sapi bali. Faktor yang dapat memengaruhi pencernaan BK diantaranya ialah komposisi bahan penyusun ransum, kandungan nutrisi yang ada dalam ransum, serta perbandingan komposisi antar bahan penyusun (Suardin *et al.*, 2014).

Tinggi atau rendahnya pencernaan pakan juga dapat disebabkan karena laju perjalanan pakan yang melewati saluran pencernaan, suhu lingkungan, bentuk fisik komposisi ransum, bahan pakan, dan pengaruh perbandingan dari

nutrien bahan penyusun. Semakin tinggi nilai pencernaan berarti semakin baik yang artinya nutrisi yang terbuang melalui feses semakin rendah.

Kecernaan bahan organik

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan nilai pencernaan BO sebesar 71,74%. Nilai pencernaan BO yang didapat dalam penelitian ini menunjukkan angka lebih tinggi jika dibandingkan dengan temuan penelitian sebelumnya bahwa pencernaan BO pada sapi bali yakni 68,83 5% (Tahuk *et al.*, 2021). Namun pada sapi peranakan ongol pencernaan BO lebih tinggi sebesar 75,27% (Carvalho *et al.*, 2010). Faktor yang dapat memengaruhi tingkat pencernaan hijauan adalah bangsa ternak, fase pertumbuhan tanaman, varietas tanaman pakan, kesuburan media tanam, serta suhu tempat tumbuh tanaman tersebut (Hartadi, 1990).



Gambar 2. Kecernaan bahan organik

Selanjutnya dikatakan bahwa setiap penambahan serat kasar sebesar 1% di dalam tanaman pakan memengaruhi penurunan kecernaan bahan organik sekitar 0,7–1,0 pada ternak ruminan (Tillman *et al.*, 1998). Kandungan serat kasar pada hijauan rumput odot penelitian ini adalah 31,03%. Nilai kecernaan BO pakan perlakuan seiring dengan kecernaan BK nya, nilai kecernaan BK yang meningkat menghasilkan nilai kecernaan BO yang tinggi. Setiap kilogram bahan organik ransum akan dimanfaatkan dalam rumen serta menghasilkan sekitar 200 gr protein mikroba (McDonald *et al.*, 2002). Kecernaan BO yang diperoleh pada penelitian ini memberi informasi peningkatan produktivitas sapi bali jantan tanpa menggunakan bahan penguat.

SIMPULAN

Perhitungan dan analisis data yang sudah dilakukan, selanjutnya dapat ditarik kesimpulan berdasarkan penelitian adalah ternak sapi bali jantan dengan pakan rumput odot (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) di peternakan PT Bramasta Sakti tidak mengganggu performa pertumbuhan. Dengan nilai konsumsi pakan (BK) 8,44 kg menghasilkan PBBH 0,56 kg/ hari sehingga menghasilkan nilai efisiensi pakan 6,63%.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik yang berkaitan dengan keuangan, pribadi atau kelompok lainnya yang terkait dengan materi dan pembahasan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditia, E.L., R. Priyanto, M. Baihaqi, B.W. Putra, & M. Ismail. 2013. Performa produksi sapi bali dan peranakan ongole yang digemukan dengan pakan berbasis sorghum. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 1 (3): 155-159.
- Amien, I., Nasich M., & Marjuki. 2012. Pertambahan bobot badan dan konversi pakan sapi limousin cross dengan pakan tambahan probiotik. *J Ilmu dan Ind Peternak*, 4(1): 3-7.
- Andis, M. F., N. Sandiah, & Syamsuddin. 2020. Produksi rumput odot (*Pennisetum purpureum Cv. Mott*) sebagai pakan ternak pada berbagai dosis pupuk kandang sapi. *JIPHO*, 2(2): 156-159.
- Araujo, C. D., Un, M. Y., Koten, B. B., Randu, M. D. S., & Wea, R. 2019. Pertumbuhan dan produksi rumput odot (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) pada tanah entisol di lahan kering akibat pemberian pupuk organik cair berbahan feses babi dengan volume air berbeda. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, 3(1), 6-13.

- Astuti, A., Erwanto, & P. E. Santosa. 2015. Pengaruh cara pemberian konsentrat-hijauan terhadap respon fisiologis dan performa sapi peranakan simmental. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(4): 201-207.
- Ayuningsih B., I. Hernaman, D. Ramdani, & Siswoyo. 2018. Pengaruh imbalanced protein dan energi terhadap efisiensi penggunaan ransum pada domba garut betina. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 6(1): 97-100.
- Budiana, I N., I G. L. O. Cakra, & I. B. G. Partama. 2018. Performans sapi bali yang diberi rumput lapangan dengan tambahan dedak gandum (pollard) dan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*). *Majalah Ilmiah Peternakan*, 21 (3): 123-126.
- Carvalho, Da Cruz de, M. Soeparno, & N. Ngadiyono. 2010. Pertumbuhan dan produksi karkas sapi peranakan ongole dan simental peranakan ongole yang dipelihara secara feedlot. *Buletin Peternakan*, 34(1): 38-48.
- Dumadi, E. H., L. Abdullah, & H. A. Sukria. 2021. Kualitas hijauan rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) berbeda tipe pertumbuhan: review kuantitatif. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 19 (1): 6-13. DOI: <http://dx.doi.org/10.29244/jintp.19.1.6-13>
- Handayanta, E., Lutojo, & K. Nurdiati. 2017. Efisiensi produksi sapi potong pada peternakan rakyat pada musim kemarau di daerah pertanian lahan kering Kabupaten Gunungkidul. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*. 32(1), 49-54. DOI: <http://dx.doi.org/10.20961/carakatani.v32i1.15928>
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo & A.D. Tillman, 1993. *Tabel komposisi pakan untuk indonesia*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Kearl, L.C. 1982. Nutrient requirement of ruminant in developing countries. international feedstuffs institute utah. Agric. Exp. Station Utah State University Logan, Utah. USA.
- Mappanganro, R., M. Paly, Kiramang B., & K. Nurhidayat R. 2019. Pengaruh pemberian alga coklat (*Sargassum sp.*) terhadap penambahan berat badan sapi bali jantan. *J Ilmu dan Ind Peternak*. 4(2): 139. doi: 10.24252/jiip.v4i2.9858.
- Mc Donald, P.R. Edward & J.F.D. Greenhalgh. 2002. *Animal nutrition*. 3th ed. Longmaninc. New york.
- Muhakka, A., Napoleon, & P Rosa. 2012. Pengaruh pemberian pupukcair terhadap produksi rumput gajah taiwan (*Pennisetum purpureum Schumach*). *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 1 (1) : 48-54.
- Mustabi, J., Mirzad. A, & Rinduwati. 2020. Pengaruh bentuk ransum komplit terhadap konsumsi dan pencernaan bahan kering dan bahan organik pada sapi bali. 10(1): 28. doi: 10.24843/pastura.2020.v10.i01.p07.
- Periambawe, K. A. & Sutrisna, R. 2016. Status nutrien sapi peranakan ongole di Kecamatan Tanjung Bintang Kabupaten Lampung Selatan. *J Ilm Peternak. Terpadu*, 4(1): 6-12.
- Rachman R. N., D. Rahmat, B. Ayuningsih, F. T. Santoso, T. Dhalika, & I. Hernaman. 2021. Kurva penambahan bobot badan domba garut jantan umur 13-16 bulan yang diberi ransum pada imbalanced 60% hijauan dan 40% konsentrat. *JurnalPeternakan*, 18(2): 122-128. DOI:<http://dx.doi.org/10.24014/jupet.v18i2:13211>
- Riswandi. 2014. Evaluasi pencernaan silase rumput kumpai (*Hymenachne acutigluma*) dengan penambahan legum turi mini (*Sesbania rostrata*). *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 3(2), 43-52.
- Saputra. F. F., J. Achmadi, & Pangestu. E . 2013. Efisiensi pakan komplit berbasis ampas tebu dengan level yang berbeda pada kambing lokal. *Anim. Agric. J*. 2(4): 137-147.
- Sari D. D. K. 2016. Pengaruh pakan tambahan berupa ampas tahu dan limbah bioetanol berbahan singkong (*Manihot utilissima*) terhadap penampilan sapi bali (*Bos sondaicus*). *Bul. Peternak*. 40(2), p. 107, doi: 10.21059/buletinpeternak.v40i2.9191.
- Sodikin A., Erwanto, & K. Adhianto. 2016. Pengaruh penambahan multi nutrien sauce pada ransum terhadap penambahan bobot badan harian sapi potong. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 4(3): 199-203.
- Sodiq, A. & N. Hidayat. 2014. Kinerja dan perbaikan sistim produksi peternakan sapi potong

- berbasis kelompok di pedesaan. *Agripet*, 14 (1): 56-64.
- Suardin, S., N. Sandiah, & R. Aka. 2014. Kecernaan bahan kering dan bahan organik campuran rumput mulato (*Brachiria hybrid cv Mulato*) dengan jenis legum berbeda menggunakan cairan rumen sapi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis* 1(1): 16-22.
- Suryani, N. N., I. G. Mahardika, S. Putra, & N. Sujaya. 2015. Sifat fisik dan pencernaan ransum sapi bali yang mengandung hijauan beragam. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 17(1): 38-44.
- Tahuk, P. K. A. A. Dethan, & S. Sio. 2021. Konsumsi dan pencernaan bahan kering, bahan organik dan protein kasar sapi bali jantan yang digemukakan di peternakan rakyat. *J. of Tropical Anim. Sci. Technol.* 3(1): 21-35.
- Tala'ohu, S. H. & Erfandi, D. 2013. Inovasi teknologi penanggulangan masalah salinitas pada lahan timbunan pasca penambangan batubara. *Prosiding Seminar Nasional Matematika, Sains, dan Teknologi*: 11-21.
- Tampubolon G., I. A. Mahbub, & M. I. Lagowa. 2020. Pemulihan kualitas tanah bekas tambang batubara melalui penanaman *Desmodium ovalifolium*. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, 16 (1): 39 - 45. DOI: 10.30556/jtmb.Vol16.No1.2020.997
- Tantalo, S., Liman, F.T., Farda, A., K., Wijaya, Y. A., Frastianto, & I. A. Pangestu. 2021. Produktivitas dan nilai nutrisi beberapa jenis rumput di bawah naungan pohon karet. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, 4(2): 92-97. DOI: <https://doi.org/10.25047/jipt.v4i2.2502>
- Taufan, P. D., H. Pagoray, & Suhardi. Pemanfaatan lahan pasca tambang batubara sebagai usaha peternakan sapi potong berkelanjutan. *ZIRAA'AH*, 41 (3): 382-392.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo & S. Lebdosukodjo. 1998. Ilmu makanan ternak dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wati, W Srilidiya, M Mashudi, & A Irsyammawati. 2018. Kualitas silase rumput odot (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) dengan penambahan *Lactobacillus plantarum* dan molasses pada waktu inkubasi yang berbeda. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis* 1(1): 45-53.
- Wati, W., Srilidiya, Mashudi & A., Irsyammawati. 2018. Kualitas silase rumput odot (*Pennisetum purpureum cv.Mott*) dengan penambahan *lactobacillus plantarum* dan molasses pada waktu inkubasi yang berbeda. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, (1) 1: 45-53.
- Wea, R., Oematan S. R, Dami Dato T. O., & Koten B. B. 2021. Konsumsi dan potensi ekonomis ransum babi lokal yang diberi biji asam fermentasi. 10(2): 79, doi: 10.24843/pastura.2021.v10.i02.p04.
- Wicaksono, A. P., J. T. Ibrahim, & A. Bakhtiar. 2019. Analisis usahatani rumput odot (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) di Desa Medowo, Kecamatan Kandangan, Kediri. *Jurnal Agribest*, 3(2):96-100.
- Widodo, Y. P., L. K. Nuswantara, & F. Kusmiyati. 2016. Kecernaan dan fermentabilitas nutrisi rumput gajah secara in vitro ditanam dengan pemupukan arang aktif urea. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*, 13(24): 77-84. DOI:10.36626/jppp.v13i24.95
- Yani, A., & B. P. Purwanto. 2006. Pengaruh iklim mikro terhadap respons fisiologis sapi peranakan fries holland dan modifikasi lingkungan untuk meningkatkan produktivitasnya. *Jurnal Media Peternakan*, 29(1): 35 - 46.



Efek Penambahan Insulin pada Media Maturasi *In Vitro* terhadap Pematangan Oosit Sapi Pesisir

Effect of Insulin Addition on In Vitro Maturation Media on Pesisir Cattle Oocyte Maturation

Delmita Nugrah Wati^{1*}, Tinda Afriani², & Jaswandi³

¹Program Pascasarjana, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, Padang, 25163

Sumatera Barat, Indonesia

²Jurusan Ilmu dan Teknologi Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, Padang, 25163

Sumatera Barat, Indonesia

³Jurusan Bioteknologi Reproduksi, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, Padang, 25163

Sumatera Barat, Indonesia

*Email korespondensi: demitanugrah@gmail.com

• Diterima: 22 Desember 2022 • Direvisi: 13 Februari 2023 • Disetujui: 15 Februari 2023

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kualitas oosit sapi Pesisir yang akan diproduksi secara *in vitro* dan untuk menentukan dosis penambahan Insulin pada media maturasi *in vitro* efektif untuk meningkatkan kematangan oosit sapi Pesisir. Sampel yang digunakan yaitu ovarium sapi Pesisir yang diambil di RPH kemudian dilakukan koleksi oosit dengan metode slicing di Laboratorium Bioteknologi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah penambahan insulin pada media maturasi *in vitro* yang terdiri dari tanpa insulin (P1), insulin 10 µg/ml (P2), insulin 15 µg/ml (P3) dan insulin 20 µg/ml (P4). Oosit sapi Pesisir dimaturasi dalam media maturasi selama 24 jam di dalam inkubator CO₂ dengan suhu 38,5 °C. Sampel yang sudah dimaturasi diwarnai dengan 2% aceto-orcein selama 5 menit kemudian zat pewarna dihilangkan dengan campuran (asam asetat, gliserin dan aquadest) selanjutnya pengamatan inti diamati dengan menggunakan mikroskop. Hasil penelitian menunjukkan bahwa oosit yang paling banyak ditemukan adalah oosit grade B (75,59%), A(13,53%), C (8,48%), dan yang paling sedikit adalah grade D (2,40%). Penambahan Insulin dengan dosis 10 µg/ml dan 15 µg/ml pada media maturasi *in vitro* dapat meningkatkan pematangan oosit sapi pesisir yang mencapai metaphase II (MII) daripada tanpa insulin, sedangkan penambahan dosis insulin 20 µg/ml menurunkan pematangan oosit sapi pesisir yang mencapai MII. Berdasarkan hasil penelitian tersebut disimpulkan bahwa oosit yang dimaturasi dengan penambahan insulin 10 µg/ml dan 15 µg/ml sangat berpengaruh ($P<0,01$) terhadap pematangan oosit mencapai MII dan hasil terbaik adalah penambahan insulin 15 µg/ml sebesar 84,58%.

Kata kunci: Insulin, Oosit Sapi Pesisir, Pematangan Inti.

ABSTRACT. This study aims to determine the quality of Pesisir cattle oocytes to be produced *in vitro* and to determine that adding different insulin to *in vitro* maturation media effectively increases the maturity of pesisir cattle oocytes. The sample was bovine ovaries of Pesisir cattle taken at the RPH and then bovine oocytes collected at the Biotechnology Laboratory. This study used a randomized block design (RBD) which consisted of 4 treatments and 4 replications. The treatment used was adding of insulin to *in vitro* maturation media consisting of no insulin (P1), insulin 10 µg/ml (P2), insulin 15 µg/ml (P3) and insulin 20 µg/ml (P4). Pesisir bovine oocytes were matured in maturation medium for 24 hours in a CO₂ incubator with a temperature of 38.5 °C. Samples that had been matured were stained with 2% aceto-orcein for 5 minutes and then the dye was removed with a mixture (acetic acid, glycerin and distilled water) then the observations of the nucleus were observed using a microscope. The results showed that the most common oocytes were grade B oocytes (75.59%), A (13.53%), C (8.48%), and the fewest were grade D (2.40%). The addition of insulin at a dose of 10 µg/ml and 15 µg/ml in *in vitro* maturation media could increase the oocyte maturation of coastal bovines that reached metaphase II (MII) than without insulin, while the addition of 20 µg/ml insulin decreased the oocyte maturation of coastal bovines that reached MII. Based on the results of this study it was concluded that oocytes which were matured with the addition of insulin 10 µg/ml and 15 µg/ml had a very significant effect ($P<0.01$) on oocyte maturation reaching MII and the best treatment in this study was an insulin dose of 15 µg/ml of 84.58%.

Keywords: Insulin, Nuclear Maturation, Pesisir Cattle Oocyte.

PENDAHULUAN

Sapi pesisir merupakan sapi asli Sumatera Barat yang berpotensi sebagai penghasil daging (Hendri, 2013). Berat badan rendah dan ukuran tubuh adalah salah satu ciri dari jenis sapi ini. Bobotnya yang ringan sangat efisien dalam penggunaan ruang. Adaptasi yang baik terhadap kondisi lingkungan pesisir dengan jumlah hijauan yang terbatas membuka peluang bagi sapi ini untuk berkembang di seluruh wilayah pesisir Indonesia. Salah satu cara yang harus dilakukan untuk mengembangkan ternak pesisir adalah melalui pemanfaatan teknologi reproduksi manipulasi embrio.

Salah satu teknologi manipulasi embrio adalah fertilisasi *in vitro* (IVF). Teknologi fertilisasi *in vitro* (IVF) adalah teknologi yang menghasilkan embrio di luar tubuh induk dalam sistem kultur sel (Syaiful dkk, 2011). Produksi embrio *in vitro* melibatkan tiga aspek utama, yaitu pematangan sel telur/*in vitro* maturation (IVM), fertilisasi oosit/*in vitro* fertilization (IVF) dan pembiakan embrio /*in vitro* culture (IVC) (Afriani dkk, 2018). Oosit atau sel telur adalah bagian terpenting dari teknik IVF. Penerapan bioteknologi IVF membutuhkan jumlah oosit yang banyak, dimana salah satu sumbernya berasal dari Rumah Potong Hewan (RPH) dan oosit tersebut dimatangkan secara *in vitro*.

Persiapan media IVF membutuhkan faktor pertumbuhan. Faktor pertumbuhan seperti insulin memengaruhi metabolisme, pertumbuhan sel, proliferasi, dan apoptosis, dan insulin adalah hormon protein yang dihasilkan oleh sel β pankreas (Neirijnck *et al.*, 2019). Hormon pertumbuhan dan insulin adalah hormon yang terkait dengan pertumbuhan, bersama dengan steroid, hormon tiroid, dan glukokortikoid yang terkait.

Menurut Nanda dkk (2019) penambahan insulin 10 $\mu\text{g/ml}$ pada pematangan sel telur dapat meningkatkan persentase oosit sapi yang

mencapai metafase II, dan media tersebut juga dapat meningkatkan jumlah embrio yang dikultur. Beberapa peneliti lain menambahkan insulin pada media maturasi *in vitro* dengan dosis 10 $\mu\text{g/ml}$ pada kambing menurut Ferreira *et al.* (2016), sapi menurut Laskowski *et al.* (2017), dan kuda menurut Aguiar *et al.* (2016) yang memungkinkan untuk mencapai hasil optimal dalam produksi embrio pada media maturasi dan kultur *in vitro*.

Tujuan penelitian yaitu untuk menentukan dosis penambahan Insulin pada media maturasi *in vitro* efektif untuk meningkatkan kematangan oosit sapi Pesisir.

MATERI DAN METODE

Koleksi Oosit

Prosedur tersebut dilakukan menurut Nanda dkk (2019). Ovarium dari sapi Pesisir diambil dari rumah pematangan dan dibawa ke laboratorium dalam ziplock plastik yang berisi cairan NaCl 0,9% ditambah dengan *penisilin* 100 IU/ml (Meiji, Jepang) dan *streptomisin* 100 $\mu\text{g/ml}$ (Meiji, Jepang) dan disimpan dalam termos pada suhu 37°C. Ovarium diletakkan dalam cawan petri yang telah diberi 5 ml medium koleksi yang mengandung larutan *phosphate buffered saline* (PBS). Kemudian folikel yang tampak pada permukaan ovarium disayat menggunakan pisau scalpel. Cairan folikel akan mengalir bersamaan dengan oosit untuk selanjutnya oosit dapat dikoleksi.

Oosit yang terdapat di cawan petri diseleksi di bawah mikroskop stereo (Nikon-SMZ660, Japan) dan oosit diklasifikasikan sebagai oosit grade A, grade B, grade C, dan grade D. Kualitas oosit grade A yaitu oosit paling baik dengan lima atau lebih lima lapisan sel kumulus kompak dan sitoplasma yang homogen, grade B yaitu oosit berkualitas baik dicirikan oleh oosit dengan lapisan kumulus kurang dari lima dan sitoplasma gelap, grade C yaitu kualitas oosit yang buruk ditandai dengan sel kumulus yang mengelilingi oosit tidak

beraturan dan sitoplasma tidak merata, dan grade D adalah grade oosit yang paling buruk tidak adanya sel kumulus dan sitoplasma transparan. Oosit yang digunakan adalah oosit dengan sel kumulus yang kompak dan sitoplasma homogen menggunakan grade B.

Pematangan Oosit

Prosedur dilakukan menurut Nanda dkk (2019) dengan sedikit modifikasi pada perlakuan insulin. Oosit terpilih kemudian dimatangkan menggunakan medium TCM-199 (Sigma-M530), *pregnant mare serum gonadotropin* (PMSG), BSA (*bovine serum albumin*) 0,3% (Sigma-A2153) dan dosis tambahan insulin (Sigma-I0516) (0, 10 ug/ml, 15 ug/ml, 20 ug/ml) dan *gentamisin* 50 ug/ml. Semua media yang digunakan pada penelitian di inkubasi didalam inkubator CO₂ 5% selama 2 jam dengan suhu 38.5 °C sebelum digunakan. Oosit terpilih dicuci tiga kali dengan media pematangan TCM-199 (Sigma-M530), ditempatkan dalam cawan Petri dalam bentuk drop 100 µl yang berisi 10 oosit dan ditutup dengan mineral oil untuk selanjutnya dimaturasi selama 24 jam di dalam inkubator CO₂ 5% dengan suhu 38.5 °C.

Selanjutnya setelah pematangan 24 jam, sel-sel kumulus yang mengelilingi oosit dihilangkan dengan bantuan enzim hyaluronidase (Sigma, USA) dengan dipipet berulang-ulang. Setelah sel kumulus pada oosit hilang diletakkan pada drop di atas gelas penutup yang memiliki bantalan parafin dan vaselin (1:9) di keempat sudutnya, lalu ditutup dengan gelas objek. Preparat tersebut dimasukkan ke dalam larutan fiksasi yang mengandung asam asetat dan ethanol (1:3) selama 2 hari. Setelah itu diwarnai dengan 2% aceto-orcein selama 5 menit. Kemudian zat pewarna dibersihkan dengan campuran (asam asetat 20 ml, gliserin 20 ml dan aquadest 60 ml) selanjutnya status inti oosit diamati dengan

menggunakan mikroskop Fluorescence Axio Imager A.2 (Carl Zeiss).

Laju pematangan inti dilihat dari dari tahap *germinal vesicle* (GV) ditandai dengan membran inti dan nukleolus yang tampak dengan jelas, *germinal vesicle break down* (GVBD) ditandai dengan pecahnya membran inti, metaphase I (MI) ditandai dengan adanya kromosom homolog yang berderet di bidang ekuator, *anaphase* (A) atau *telophase I* (TI) ditandai dengan terbentuknya benang-benang spindle yang menghubungkan dua kelompok kromosom yang menuju kutubnya masing-masing, serta metaphase II (MII) ditandai dengan adanya polar bodi I dan inti sel. Keberhasilan pematangan oosit dinilai berdasarkan persentase oosit yang mampu mencapai tahap MII.

Analisis Data

Persentase kualitas oosit sapi Pesisir diperoleh dari oosit (grade A, B, C dan D). Persentase tingkat maturasi oosit sapi Pesisir yang diproduksi secara *in vitro* pada berbagai perlakuan Insulin dalam media maturasi dilihat dari status inti (GV (*Germinal Vesicle*), GVBD (*Germinal Vesicle Break Down*), MI (*Metaphase I*), A/TI (*Anafase/Telofase I*) dan MII (*Metaphase II*)).

Data persentase tingkat pematangan inti oosit yang mencapai MII secara *in vitro* yang diperoleh dianalisis dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menurut Steel dan Torrie (1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Oosit Sapi Pesisir

Hasil penelitian kualitas oosit sapi Pesisir yang dibawa ke laboratorium selama 6 jam seperti terlihat pada tabel 1.

Table 1. Kualitas Oosit Sapi Pesisir

Ulangan	Jumlah Ovarium	Jumlah Oosit	Kualitas Oosit (%)			
			A	B	C	D
1	4 pasang ovarium	40	12,50	80,00	7,50	0,00
2	3 pasang ovarium	30	13,33	66,67	13,33	6,67
3	4 pasang ovarium	34	17,65	70,59	8,82	2,94
4	5 pasang ovarium	47	10,64	85,11	4,25	0,00
Rataan			13,53	75,59	8,48	2,40

Keterangan: A (Kualitas oosit grade A), B (Kualitas oosit grade B), C (Kualitas oosit grade C) dan D (Kualitas oosit grade D).

Kualitas oosit sapi Pesisir pada penelitian ini secara keseluruhan ditemukan bahwa grade yang paling banyak adalah grade B (75,59%), A (13,53%), C (8,48%), dan yang paling sedikit adalah grade D (2,40%). Hal ini disebabkan karena kualitas oosit dipengaruhi oleh umur, jenis hewan, waktu transportasi dan media transportasi. Menurut Febretrisiena et al. (2015) bahwa faktor yang mempengaruhi kualitas oosit yang dihasilkan setelah proses koleksi oosit dilaboratorium adalah waktu transportasi ovarium, suhu medium dan media yang digunakan selama transportasi. Pada penelitian ini waktu pengangkutan dari RPH ke laboratorium dan waktu pengangkutan yang baik adalah 6 jam, semakin lama waktu pengangkutan ovarium dari RPH ke laboratorium untuk pengambilan sel telur maka dihasilkan oosit grade C dan D yang lebih banyak dan oosit kelas A dan B yang lebih rendah diproduksi. Menurut Gordon (2003) jenis hewan, siklus birahi, umur, pola makan dan kondisi tubuh merupakan faktor yang mempengaruhi kualitas oosit, sedangkan

jumlah oosit yang dikumpulkan dipengaruhi oleh suhu dan lama penyimpanan ovarium. sel kumulus yang mengelilingi oosit bertindak sebagai sumber makanan dan sebagai pengatur hormon dan sinyal yang berkaitan dengan metabolisme oosit. Sesuai dengan pendapat Handarini dkk (2014) bahwa Oosit yang berkualitas baik mampu mencapai tahap pematangan inti oosit yang diperlukan dalam proses pembuahan sel telur. Kualitas oosit dijadikan acuan untuk memilih kriteria oosit yang dapat dilanjutkan dalam proses IVF. Menurut Muhajir dkk (2018) Oosit yang dapat digunakan dalam proses IVF adalah oosit dengan kualitas grade A dan grade B.

Pematangan Oosit *In Vitro*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa oosit sapi Pesisir yang dimatangkan secara *in vitro* menunjukkan perubahan inti oosit dari *germinal vesicle* (GV) menjadi tahap *metaphase* I (MI) hingga mencapai tahap *metaphase* II (MII), seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Status inti oosit sapi pesisir secara *in vitro*

Tingkat Pematangan Oosit	Dosis Insulin (µg/ml)			
	0	10	15	20
GV	57,71	2,50	2,50	5,00
GVBD	-	-	-	-
MI	19,37	27,71	12,92	0,00
A/TI	-	-	-	-
MII	22,92 ^a	69,72 ^b	84,58 ^b	13,12 ^a
DEG	-	-	-	81,88

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata (P<0,01). Data disajikan dalam bentuk persentase.

Hasil Uji DMRT menunjukkan bahwa dosis Insulin 10 $\mu\text{g/ml}$ dan 15 $\mu\text{g/ml}$ secara sangat signifikan berpengaruh ($P < 0,01$) dalam meningkatkan jumlah oosit sapi pesisir yang mencapai MII dari pada tanpa Insulin dan 20 $\mu\text{g/ml}$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan insulin dengan dosis 15 $\mu\text{g/ml}$ efektif meningkatkan jumlah oosit sapi Pesisir mencapai tahap MII dibandingkan dosis 10 $\mu\text{g/ml}$, tanpa penambahan insulin dan dosis 20 $\mu\text{g/ml}$. Hal ini diduga dosis insulin yang ditambahkan efektif meningkatkan pematangan oosit sapi Pesisir mencapai tahap MII karena insulin berpengaruh terhadap proses pertumbuhan sel dan apoptosis. Hal ini sesuai dengan penjelasan Neirijnck *et al.* (2019) bahwa insulin mempengaruhi metabolisme, pertumbuhan sel, proliferasi dan apoptosis. Sesuai dengan penelitian Nanda dkk (2019) bahwa penambahan insulin 10 $\mu\text{g/ml}$ pada pematangan sel telur dapat meningkatkan persentase oosit sapi mencapai metafase II daripada tanpa diberi insulin. Konsentrasi insulin 10 $\mu\text{g/ml}$ selama periode kultur meningkatkan pertumbuhan folikel dan oosit (Ferreira *et al.*, 2016).

Penelitian lain oleh Laskowski *et al.* (2017) ditemukan bahwa jumlah nukleus setelah pemberian insulin meningkat sekitar 20% dibandingkan dengan tanpa insulin. Meningkatnya jumlah oosit yang mencapai metafase II dapat dikaitkan dengan efek mitogenik insulin sebagai hormon pertumbuhan yang penting. Penambahan insulin telah terbukti menghasilkan penurunan apoptosis, dan ini menunjukkan bahwa insulin dapat berfungsi sebagai faktor kelangsungan hidup mitogen atau apoptosis selama awal perkembangan sel (Laskowski *et al.*, 2016). Dalam penelitian Aguiar *et al.* (2016) ditemukan konsentrasi insulin 10 $\mu\text{g/ml}$ cenderung meningkatkan kelangsungan hidup oosit dan menurunkan apoptosis bahwa insulin digunakan dalam kultur sel dan jaringan untuk memastikan viabilitas karena kemampuannya

untuk menurunkan kemungkinan terjadinya apoptosis.

Penambahan insulin 20 $\mu\text{g/ml}$ ternyata menurunkan pematangan oosit mencapai MII. Diduga karena dosis yang ditambahkan kedalam media maturasi terlalu banyak yang menyebabkan oosit degenerasi. Dengan penambahan insulin yang banyak akan mempercepat fase pertumbuhan oosit yang membuat oosit terlalu cepat matang dari waktu yang ditentukan dan yang terjadi adalah degenerasi. Dimana kebutuhan anabolik oosit yang meningkat selama fase pertumbuhan yang cepat (Hasbi dkk, 2018). Disampaikan juga oleh Aguiar *et al.* (2016) bahwa konsentrasi insulin yang tinggi dapat mengurangi kemampuan pengikatan reseptor insulin pada jaringan ovarium yang dikultur dan akibatnya mengurangi kelangsungan hidup oosit. Oleh karena itu, penambahan konsentrasi insulin yang tepat ke media biakan penting karena meningkatkan kelangsungan hidup sel melalui modulasi kinase intraseluler, seperti Akt. Akt memfosforilasi anggota faktor transkripsi protein forkhead box (FOXO) yang menghambat transkripsi gen yang terlibat dalam apoptosis.

Pematangan oosit juga dipengaruhi oleh sel kumulus. Hal ini dibuktikan dengan adanya sel kumulus membantu hormon pertumbuhan seperti insulin dalam proses pematangan oosit, dan penghilangan sel kumulus dari oosit dapat mengganggu pematangan inti oosit secara *in vitro*. Penambahan insulin memiliki efek menguntungkan pada pematangan inti oosit pada oosit yang tertutup sel kumulus kompak dimana pematangan inti adalah komponen yang paling penting untuk kualitas oosit, dimana terjadi komunikasi sel antara oosit dengan sel kumulus, serta terjadinya ekspansi kumulus (Li *et al.*, 2016). Sel kumulus yang ekspansi dengan adanya penambahan hormon pertumbuhan dapat meningkatkan pematangan inti oosit. Toori *et al.* (2014) menyatakan bahwa sel kumulus sangat penting untuk

perkembangan oosit ketika faktor pertumbuhan ditambahkan ke dalam media.

Menurut Auclair *et al.* (2013) ketiadaan sel kumulus selama IVM memengaruhi metabolisme lipid dalam oosit dan menyebabkan pematangan sitoplasma yang kurang optimal karena sel kumulus dapat mempengaruhi oosit dengan mengarahkan konsumsi penyimpanan nutrisi melalui pengaturan sintesis asam lemak dan lipolisis untuk menyediakan energi pematangan. Sel granulosa khusus yang mengelilingi oosit disebut sel kumulus, terlibat dalam perolehan kompetensi perkembangan oosit. Sel-sel ini secara fisik dan metabolik digabungkan dengan oosit selama pertumbuhan dan pematangannya dan juga berpartisipasi dalam ovulasi dan pembuahan. Sel kumulus terlibat dalam menyediakan substrat energi sebagai asam

lemak (FA), karbohidrat, dan asam amino dari cairan di sekitarnya ke oosit. Oosit juga berkontribusi pada fungsi sel kumulus melalui sekresi berbagai faktor spesifik oosit dan dengan demikian mengatur lingkungan mikronya sendiri untuk memperoleh kapasitas yang lebih baik untuk berkembang menjadi embrio. Kondisi lingkungan maturasi oosit berdampak kuat pada kapasitas perkembangan embrio.

Tahap pematangan yang mencapai MII dipengaruhi oleh diameter oosit, dimana diameter oosit dipengaruhi oleh kualitas oosit, dimana jika kualitas oosit bagus diameter oosit yang didapatkan lebih dari >120 µm. Menurut Parera (2014) oosit yang memiliki diameter >120 µm mampu mencapai MII dibandingkan dengan oosit berdiameter <100 µm dan 100-110 µm. Data dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Diameter oosit sapi Pesisir yang mencapai MII setelah penambahan Insulin pada media maturasi *in vitro* (µm).

Ulangan	Dosis Insulin (µg/ml)			
	0	10	15	20
1	163,88	158,76	154,50	168,83
2	145,23	138,98	140,32	169,25
3	155,96	160,15	140,30	170,39
4	211,19	170,61	161,52	175,14
Total	676,26	628,50	596,64	683,61
Rata-rata	169,07 ^{ns}	157,13 ^{ns}	149,16 ^{ns}	170,90 ^{ns}

Keterangan: Superskrip yang sama menunjukkan tidak ada pengaruh yang signifikan (ns) P>0,05).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa diameter oosit sapi Pesisir yang mencapai MII setelah penambahan insulin pada media maturasi *in vitro* secara signifikan tidak berpengaruh nyata antar perlakuan (P>0,05). Penelitian sejenis dilakukan oleh Permana dkk (2015) juga mendapatkan hasil yang tidak signifikan pada diameter oosit sebelum dan setelah maturasi *in vitro* dengan penambahan insulin, hal ini menunjukkan bahwa tidak adanya peran insulin dalam perkembangan diameter oosit.

Pematangan oosit sapi Pesisir yang mencapai metaphase II dengan tanpa insulin,

dosis insulin 10 µg/ml, insulin 15 µg/ml dan insulin 20 µg/ml memiliki diameter oosit lebih dari 120 µm yaitu berturut turut 169,07 µm, 157,13 µm, 149,16 µm, dan 170,90 µm. Ini disebabkan karena diameter oosit sapi memiliki ukuran diameter yang berbeda-beda. Sesuai dengan penelitian Parera (2014) bahwa ovarium sapi bali betina memiliki diameter oosit yang berbeda-beda. Dimana terdapat oosit berdiameter >120 µm yang mencapai tahap maturasi MII.

Menurut Gordon (2003) diameter oosit sapi menjadi <100 µm, 100-110 µm, 110-120 µm dan >120 µm. Variasi diameter oosit

mempengaruhi perkembangan oosit dari perkembangan awal hingga tahap blastokista. Pengaruh diameter oosit terhadap kemampuannya berkembang berhubungan dengan lamanya pembentukan badan kutub pertama. Semakin cepat terbentuknya polar body pertama (pematangan dini), semakin besar tingkat keberhasilan pembentukan blastokista. Menurut Permana dkk (2015) diameter oosit merupakan faktor yang mempengaruhi kualitas oosit, yang mempengaruhi kemampuan oosit untuk menyelesaikan pematangan oosit.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kualitas oosit bahwa kualitas oosit sapi Pesisir secara keseluruhan ditemukan bahwa grade yang paling banyak adalah grade B (75,59%), A(13,53%), C (8,48%), dan yang paling sedikit adalah grade D (2,40%). Penambahan Insulin dengan dosis 10 µg/ml dan 15 µg/ml pada media maturasi dapat meningkatkan pematangan inti oosit sapi pesisir yang mencapai MII daripada tanpa insulin, sedangkan penambahan dosis insulin 20 µg/ml menurunkan pematangan oosit sapi pesisir yang mencapai MII. Hasil terbaik adalah penambahan dosis Insulin 15 µg/ml sebesar 84,58%.

KONFLIK KEPENTINGAN

Para penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Kepala dan Staff Laboratorium Bioteknologi Universitas Andalas Padang, Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

Afriani, T., J. Hellyward., E. Purwanti., Jaswandi., F. Lyzmanto., dan M. Mundana. 2018. Manipulasi Embrio Pada Sapi. Padang:

Universitas Andalas Press. ISBN: 978-602-6953-33-9. Hal: 29-30.

Aguiar, F. L. N., F. O. Lunardi., L. F. Lima., R. M. P. Rocha., J. B. Bruno., D. M. Magalhaes-Padilha., and J. R. Figueiredo. 2016. Insulin Improves In Vitro Survival Of Equine Preantral Follicles Enclosed In Ovarian Tissue And Reduces Reactive Oxygen Species Production After Culture. *Theriogenology*, 85(6): 1063-1069.

Febretrisiana, A., M.A. Setiadi., dan N.W.K. Karja. 2015. Nuclear Maturation Rate Of Sheep Oocyte In Vitro: Effect Of Storage Duration And Ovary Temperature. *J Indonesian Trop Anim Agric*. 40(2): 93-99.

Ferreira, A. C. A., C. Maside, N. A. R. Sá, D. D. Guerreiro, H. H. V. Correia, J. Leiva-Revilla, ... and C. C. Campello. 2016. Balance of Insulin And FSH Concentrations Improves The In Vitro Development Of Isolated Goat Preantral Follicles In Medium Containing GH. *Animal reproduction science*. (165): 1-10.

Gordon, I. 2003. *Laboratory Production of Cattle Embryos*. 2nd edition. Willingford UK: CABI. Publishing. Hal: 112-157.

Handarini, R., D. Sudrajat., dan D. Hardiansyah. 2014. Kualitas Oosit dari Ovarium Sapi Peranakan Ongole (PO) Pada Fase Folikuler dan Luteal. *Jurnal Pertanian* 2(5): 89-94.

Hendri, Yanofi. 2013. Dinamika pengembangan Sapi Pesisir Sebagai Sapi Lokal Sumatera Barat. *Jurnal Litbang Pertanian*. 1(32): 39-45.

Laskowski, D., Y. Sjunnesson, P. Humblot, G. Andersson, H. Gustafsson, and R. Bage. 2016. The Functional Role Of Insulin In Fertility And Embryonic Development-What can we learn from the bovine model?. *Theriogenology*. 86(1): 457-464.

Laskowski, D., R. Bage, P. Humblot, G. Andersson, M. A. Sirard, and Y. Sjunnesson, 2017. Insulin during in vitro oocyte maturation has an impact on development, mitochondria, and cytoskeleton in bovine day 8 blastocysts. *Theriogenology*. (101): 15-25.

Muhajir, M., N.W.K. Karja., M.A. Setiadi., dan I.K.M. Adnyane. 2018. Kompetensi Maturasi Oosit *In Vitro* dan Kajian Histologi Folikel dari Ovarium Domba Pasca Penyimpanan Pada

- Suhu 4°C. *Acta Veterinaria Indonesiana*. 6(2): 17-22.
- Nanda, S. 2019. Efektifitas Penambahan Insulin dalam Media Maturasi dan atau Media Kultur pada Tingkat Maturasi Oosit dan Perkembangan Awal Embrio Sapi Secara *In Vitro*. *Jurnal Sains Veteriner*. 37(2): 135-142.
- Parera, H. 2014. Pengaruh Ukuran Ovarium dan Diameter Oosit Terhadap Kualitas Morfologi Oosit Sapi Bali-Timor yang Dikoleksi Secara *In Vitro*. *Jurnal Kajian Veteriner*. 2(2): 143-150.
- Permana, R.M.Y., Widjiati., B. Utomo., dan T.I. Restiadi. 2015. Pengaruh Suplementasi Insulin Transferrin Selenium (ITS) pada Media Maturasi TCM-199 terhadap Diameter Oosit Sapi. *Veterinaria Medika*. 8(3): 245-250.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Kualitas Semen Beku Sapi Simmental, Limousin dan Friesian Holstein dengan Metode *Thawing* yang Berbeda

Simmental Bull, Limousine, and Friesian Holstein Frozen Cement Quality with Different Thawing Methods

Harissatria¹, John Hendri¹, Friza Elinda¹, Jaswandi², Hendri², Zumarni³, & Delsi Afrini⁴

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Mahaputra, Muhammad Yamin

²Jurusan Bioteknologi Reproduksi, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, Padang, 25163 Sumatera Barat, Indonesia

³Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

⁴Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Mahaputra, Muhammad Yamin Jl. Jenderal Sudirman No.6, Kp. Jawa, Tj. Harapan, Solok, Sumatera Barat, 27317

*Email korespondensi: haris_satria85@yahoo.com

• Diterima: 25 Oktober 2022 • Direvisi: 15 Februari 2023 • Disetujui: 19 Februari 2023

ABSTRAK. Tujuan penelitian ini untuk menilai kualitas semen beku sapi jenis Simmental, Limousin dan Friesian Holstein yang meliputi persentase *motilitas*, *viabilitas* dan *abnormalitas post thawing*. Semen yang pakai pada penelitian ini berasal dari Balai Inseminasi Buatan Lembang sebanyak 90 mini straw. Metode yang dipakai dalam penelitian adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok tiga perlakuan suhu dan waktu *thawing* dan 15 kali ulangan sebagai kelompok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh suhu dan waktu *thawing* berpengaruh nyata terhadap *motilitas* dari ketiga semen beku yaitu $49,33 \pm 5,62\%$ pada Simmental. Selanjutnya persentase *viabilitas* juga berpengaruh nyata pada P3 yaitu $71,06 \pm 5,89\%$. Sedangkan pada persentase *abnormalitas* tidak berpengaruh disetiap perlakuan.

Kata kunci: Semen beku, sapi, *thawing*, suhu

ABSTRACT. This study aims to determine the quality of frozen semen of Simmental, Limousin and Friesian Holstein cattle which includes the percentage of motility, viability and post thawing abnormalities. The frozen semen used in this study came from the Lembang Artificial Insemination Center with 90 mini straws. The method used in this study was experimental using a randomized block design with three treatments of temperature and thawing time and 15 replications as a group. The results showed that the effect of temperature and thawing time had a significant effect on the motility of the three frozen cements, namely $49.33 \pm 5.62\%$. Furthermore, the percentage of viability also had a significant effect on P3, namely $71.06 \pm 5.89\%$. While the percentage of abnormalities did not affect each treatment.

Keywords: Frozen semen, cattle, *thawing*, temperature

PENDAHULUAN

Sapi Simmental, Limousin dan Friesian Holstein adalah bangsa bostaurus yang asalnya dari benua Eropa dan telah banyak dipelihara di Indonesia. Sapi ini merupakan sapi unggul yang telah beradaptasi di Indonesia dengan baik untuk dijadikan sebagai sapi pedaging dan juga dapat menghasilkan susu. Ternak Sapi

Simmental, Limousin serta Friesian Holstein ini juga telah banyak dijadikan sebagai sapi bull atau pejantan yang dipelihara oleh Balai Inseminasi Buatan untuk diambil spermatozoanya dan dijadikan sebagai semen beku.

Upaya perbaikan mutu genetik terus dilakukan oleh pemerintah sebagai upaya

untuk menciptakan ternak yang memiliki produktifitas daging dan susu dengan kualitas bagus. Upaya dalam memperbaiki mutu genetik ternak tersebut yaitu penerapan teknologi Inseminasi Buatan pada ternak betina. Namun di lapangan disetiap daerah tingkat kebuntingan sangat beragam atau rendah seperti yang dilaporkan oleh Ansori *et al.* (2021) hanya 45,45%. Rendahnya tingkat kebuntingan pada sapi bisa saja disebabkan oleh kualitas semen beku yang di IB (Hastuti, 2008).

Rendahnya kualitas semen beku diantaranya disebabkan oleh rendahnya persentase *motilitas* semen beku, rendahnya persentase *viabilitas* semen beku dan tingginya angka *abnormalitas* semen beku setelah *thawing*. Salah satu penyebabnya diantaranya adalah penanganan semen beku seperti *thawing* yang belum tepat. *Thawing* semen beku sebelum pelaksanaan Inseminasi Buatan bertujuan mencairkan ulang semen menggunakan media seperti air dengan suhu tertentu supaya semen tersebut dapat diinjeksikan ke *uterus* oleh inseminator. Keadaan tersebut bisa menyebabkan cekaman panas ataupun dapat terpapar dengan udara yang lama terhadap semen beku dan dapat mengakibatkan tidak stabilnya membran plasma sehingga menurunkan kualitas semen beku *post thawing*.

Hasil penelitian Novita, (2020) waktu *thawing* yang terlalu lama, akan mengakibatkan rendahnya *viabilitas* semen beku pada sapi Simmental. Hasil yang tertinggi terhadap *viabilitas* adalah pada lama waktu *thawing* 40 detik yaitu 70,63% dan mengalami penurunan sampai 65,63% pada waktu *thawing* 50 detik.

Sangat beragamnya data dan hasil kualitas dari semen beku setelah proses *thawing* terhadap jenis sapi, menandakan kurangnya perhatian terhadap kesepakatan ilmiah tentang metode *thawing* yang bertujuan untuk mendapatkan hasil maksimal untuk menghasilkan hasil perkawinan menggunakan semen beku. Berdasarkan hal tersebut teknik

thawing, temperatur dan lama *thawing* merupakan hal yang penting dalam mempertahankan kualitas semen beku setelah proses *thawing*. Oleh sebab itu, telah dilakukan pengujian pengaruh teknik *thawing* pada kualitas semen hasil pembekuan jenis sapi Simmental, Limousin dan Friesian Holstein. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati seberapa besar pengaruh teknik *thawing* pada kualitas dari semen beku sapi Simmental, Limousin dan Friesian Holstein.

BAHAN DAN METODE

Pelaksanaan dalam penelitian ini membutuhkan sebanyak 90 straw semen sapi Simmental, Limousin dan Friesian Holstein yang berasal dari Balai Inseminasi Buatan di Lembang. Bahan serta peralatan yang dipakai pada saat penelitian terdiri dari air bersih, eosin-negrosin (zat warna), mikroskop, container mini 3 liter, mikro pipet, petridish, objek glas dan cover glas.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan tiga dan membuat tiga perlakuan yang terdiri dari: P1 *thawing* semen beku pada air bersuhu 10°C durasi 60 detik; P2 *thawing* semen beku pada air suhu 20°C selama 30 detik, P3 *thawing* dengan air suhu 38°C durasi 15 detik. Parameter yang amati saat penelitian ini adalah % *motilitas*, % *viabilitas* (hidup) dan % *abnormalitas* semen beku setelah *thawing*.

1. *Motilitas* spermatozoa dinilai dengan cara yaitu persentase sperma yang bergerak *progresif* dari jumlah sperma dari pengamatan dan dinyatakan dalam bentuk persen (%), menggunakan rumus:

$$\text{Motilitas} = \frac{\text{jumlah sel spermatozoa motil progresif}}{\text{total spermatozoa yang diamati}} \times 100\%$$

2. Persentase *viabilitas* dengan membuat preparat zat warna eosin dan menghitung persentase spermatozoa yang tidak terwarnai dan yang terwarnai menggunakan rumus:

$$\text{Persentase hidup} = \frac{\text{jumlah spermatozoa tidak terwarnai (hidup)}}{\text{total spermatozoa yang diamati}} \times 100\%$$

3. Persentase spermatozoa yang tidak normal dilakukan dengan teknik membuat preparat yang dilihat pada mikroskop perbesaran 400 x. Spermatozoa yang abnormal dapat diamati dari morfologinya, seperti kepala yang membesar, terdapat kepala ganda, ekor yang terputus, ekor yang bercabang, ekor melingkar dengan rumus:

$$\text{Persentase Abnormalitas} = \frac{\text{jumlah spermatozoa abnormal}}{\text{total spermatozoa yang diamati}} \times 100\%$$

Data yang terkumpul dari penelitian ini dianalisis memakai analisis ragam pada Rancangan Acak Kelompok (RAK) 15 x ulangan sebagai kelompok. Data yang didapat dianalisis memakai variance.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data terhadap pengamatan penelitian kualitas semen beku tersebut yang terdiri dari *motilitas*, *viabilitas* dan *abnormalitas* semen beku setelah *thawing* dari tiga jenis sapi terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan % Motilitas, Viabilitas dan Abnormalitas semen *post thawing* dari tiga jenis sapi (%)

Parameter	Jenis Sapi	Perlakuan		
		P2	P2	P3
Motilitas	Simmental	40,33±4,80 ^a	42,66±6,22 ^a	49,33±5,62 ^b
	Limousin	41,33±5,16 ^a	42,66±5,62 ^a	48,33±5,56 ^b
	Frisian holstein	40,86±4,61 ^a	41,66±6,17 ^a	47,66±6,22 ^b
Viabilitas	Simmental	60,33±5,19 ^a	62,93±4,23 ^a	71,06±5,8 ^b
	Limousin	61,66±5,45 ^a	62,73±4,36 ^a	70,66±6,25 ^b
	Frisian holstein	60,73±5,35 ^a	61,93±4,21 ^a	69,33±6,14 ^b
Abnormalitas	Simmental	11,46±1,92	10,33±1,29	10,13±0,91
	Limousin	11,53±1,92	10,53±0,91	9,93±0,70
	Frisian holstein	12,06±1,70	11,06±1,66	10,06±0,79

Keterangan: Huruf pada superskrip berbeda yang mengikuti angka pada baris menandakan berbeda nyata (p<0,05).

1. Motilitas

Berdasarkan hasil analisis variance membuktikan bahwa perbedaan suhu dan durasi *thawing* pada semen beku, menunjukkan pengaruh yang nyata (P<0,05) terhadap persentase *motilitas* dan *motilitas* terbaik dihasilkan di P3 dengan suhu air *thawing* 38°C serta durasi 15 detik pada seluruh jenis sapi.

Dari penelitian ini, tidak jauh berbeda dengan hasil yang diperoleh Zelpina *et al.* (2012), yang menyatakan *motilitas* yang baik terhadap semen beku sapi Frisian Holstein berkisar antara 42,4 ± 2,50 % - 49,2 ± 1,09.

Berdasarkan data penelitian yang didapatkan Darmasasmita *et al.* (2016), bahwa *post thawing* semen setelah dibekukan dalam

straw dengan rentang waktu pelaksanaan *thawing* 15 detik sebesar 50,83%, dan juga waktu *thawing* 15 detik adalah waktu yang sesuai terhadap lingkungan fisiologis spermatozoa. Kondisi seperti ini juga dikarenakan kristal es yang ada pada semen telah mengalami proses pencairan secara maksimal dan mengakibatkan spermatozoa dapat bergerak aktif dan sehingga *motilitas* juga semakin baik. Angka dari *Motilitas* spermatozoa juga berkaitan dengan aktifitas metabolisme yang terjadi di dalam spermatozoa. Sumber energi yang dibutuhkan oleh spermatozoa dalam proses pergerakan juga berasal dari nukleotida atas perombakan *adenosin triphosphat* (ATP) dalam sel dengan cara reaksi-reaksi kimia dan hasilnya menjadi *adenosin diphosphat* (ADP) serta *adenosin*

monophosphat (AMP). Pada prinsipnya keaktifan spermatozoa berasal dari organel pada mitokondria. Terjadinya gangguan dan tidak stabilnya fungsi mitokondria juga berhubungan pada perubahan temperatur sehingga menurunkan daya gerak dari spermatozoa (Sukmawati *et al.*, 2014).

Harissatria *et al.* (2020) juga memperoleh bahwa *motilitas* spermatozoa dari bagian *epididimis* kambing lokal yang disimpan dengan kondisi dingin (5°C) selama 1 jam masih tergolong baik yaitu $66,35 \pm 18,87\%$. Selanjutnya keadaan tersebut disebabkan karena pada P3 suhu *thawing* 38°C sudah cocok dengan suhu ideal untuk aktivitas *motilitas* semen beku. Kejadian lain juga dipengaruhi oleh kecepatan dari difusi gliserol dalam sel sehingga mencegah timbulnya tekanan osmotik sel. Kondisi pada pembekuan dan proses *thawing* semen beku, dapat mengakibatkan suatu tekanan osmotik sel spermatozoa dan menyebabkan bentuk dan kandungan lipid protein pada membran spermatozoa menjadi tidak seimbang.

Perlakuan P1 dengan *thawing* 10°C durasi waktu 60 detik dan dan P2 dengan *thawing* 20°C durasi waktu 30 detik, persentase *motilitas* cenderung lebih rendah. Kejadian tersebut membuktikan suhu rendah dalam proses *thawing* dan durasi waktu *thawing* lama akan menurunnya persentase *motilitas* dari semen beku.

Darmasasmita *et al.* (2016), menyatakan durasi *thawing* yang semakin panjang akan menghasilkan metabolisme spermatozoa meningkat dan energi yang dikeluarkan semakin besar sehingga energi yang ada akan semakin cepat berkurang. Apabila kandungan energi semakin habis dan berkurang, maka pergerakan fibril spermatozoa dapat berhenti sehingga pergerakan spermatozoa juga ikut terhenti. Semakin meningkat metabolisme dapat juga berakibat terhadap semakin banyaknya kandungan asam laktat dan penurunan pH juga ikut berdampak sehingga

spermatozoa juga bergerak melambat. Penelitian yang dilakukan oleh Samsudewa dan Suryawijaya (2008), bahwa waktu pelaksanaan *thawing* yang semakin panjang, dapat menyebabkan rendahnya persentase *motilitas* semen beku dan tidak memungkinkan dipakai dalam pelaksanaan Inseminasi Buatan jika tidak mencapai 40%.

2. Viabilitas

Hasil data pada persentase *viabilitas* semen beku membuktikan suhu serta durasi *thawing* mempunyai pengaruh yang nyata ($P < 0,05$), serta persentase *viabilitas* yang paling baik pada P3 pada kondisi suhu *thawing* 38°C dan durasi waktu 15 detik. Selanjutnya dari analisis keragaman membuktikan semen beku pada P3 menghasilkan persentase *viabilitas* terbaik. Hal tersebut disebabkan karena P3 tidak mengakibatkan terjadinya proses tekanan osmotik sel spermatozoa yang tinggi terhadap spermatozoa, dan selanjutnya permiabilitas membran plasma semen tetap dalam keadaan sempurna dan pertukaran senyawa kimia terjadi dengan baik dan sempurna. Selain dari hal tersebut, pendeknya durasi waktu *thawing* tidak akan menghasilkan peningkatan aktivitas metabolis spermatozoa, sehingga *viabilitas* dari semen beku tetap dalam keadaan baik.

Pratama *et al.* (2018), juga mendapatkan hasil penelitian bahwa suhu *thawing* 37°C-38°C sudah cocok untuk hidup spermatozoa dan dalam keadaan suhu itu tidak menunjukkan penurunan temperatur secara cepat, sehingga *thawing* semen beku bisa mencair dengan baik dan sempurna, serta *motilitas* dari spermatozoa menjadi lebih baik pula sehingga belum terjadi tekanan osmotik secara ekstrim di lapisan membran selnya. Selanjutnya hasil yang dilaporkan Kusumawati *et al.* (2016) yang mencoba memakai air bersuhu 38°C dengan durasi waktu 30 sehingga menunjukkan hasil tertinggi pada variabel tingkat *viabilitas* jika dibanding metode lainnya yaitu $55,33 \pm 2,60\%$.

Penelitian Ansari *et al.* (2010) menyatakan akan berdampak memungkinkannya turunnya

viabilitas dari semen kerbau setelah dilakukan proses *thawing* yang waktunya sangat lama, dan *viabilitas* terbaik tersebut yaitu 79.3% pada suhu air *thawing* 37°C selama 30 detik, dan dapat mengalami penurunan *viabilitas* sampai dengan angka 77.0% dengan lama *thawing* 60 detik. Oleh karena itu suhu dalam pencairan semen mempengaruhi struktur membran plasma dan dapat menyebabkan reaksi akrosom awal, mengurangi fungsi sperma dan kapasitas fertilisasi. Kestabilan dan kecocokan suhu akan berhubungan dengan kesempurnaan membran plasma dan sangat penting fungsinya dalam menjaga organel spermatozoa dan transportasi elektrolit, karena jika terjadi rusaknya membran sel spermatozoa akan mempengaruhi metabolisme sperma, sehingga dapat berhubungan langsung dengan *motilitas*, daya hidup spermatozoa yang didapatkan.

3. Abnormalitas

Hasil abnormalitas dari penelitian ini pada setiap perlakuan *thawing* semen sapi Simmental, Limousin dan Friesian Holstein tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hasil dari yang telah diamati, abnormalitas dari semen ketiga perlakuan yaitu tidak melebihi dari 12% dengan spermatozoa yang normal melebihi dari angka 85% pada ke tiga jenis perlakuan dan sudah sangat baik dan layak serta bisa direkomendasikan untuk pelaksanaan IB, (Toelihere (1981).

Hasil penelitian tersebut membuktikan pengaruh suhu dan lamanya waktu *thawing* seperti pada P1, P2 dan P3 tidak menyebabkan kerusakan yang berarti terhadap spermatozoa. Kejadian ini juga disebabkan karena suhu air dalam pelaksanaan *thawing* beserta durasinya tidak berdampak negatif dan tidak merusak sel spermatozoa secara mekanik sehingga tidak mengalami abnormalitas tersier. Sel sperma yang memperlihatkan *abnormalitas* tersier dengan kondisi ekor atau kepalanya yang putus merupakan akibat perlakuan saat proses *thawing*. Sesuai hasil pengamatan di laboratorium, pada umumnya kejadian

abnormalitas yang didapat adalah spermatozoa yang tidak memiliki ekor dan ekor yang patah. Ekor yang patah dan spermatozoa yang tidak memiliki ekor dalam penelitian ini tidak disebabkan karena perlakuan *thawing*, tetapi akibat tertarik sehingga ekornya putus pada saat pembuatan preparat ulas di laboratorium. Salim *et al.* (2012) penyebab utama dari abnormalitas tersier pada spermatozoa karena pembuatan preparat ulas dan teknik penarikan preparat yang tidak tepat sehingga mengenai bagian kepala atau ekor spermatozoa sehingga sperma menjadi terpisah antara ekor dan kepalanya.

Selanjutnya Harissatria *et al.* 2018 menyatakan spermatozoa *cauda Epididymis* dengan abnormalitas tertinggi pada jenis sapi peranakan Simmental dengan tiga buah perlakuan pemberian cairan *oviduct* hanya berkisar 11,92±3,38%. Selanjutnya, Rizal dan Herdis (2008) juga menerangkan keadaan dan kejadian abnormalitas secara sekunder pada spermatozoa, dengan keadaan terpisahnya antara bagian ekor sperma dan kepala sperma akibat dari pelaksanaan pembuatan preparat dilaboratorium saat proses evaluasi dibawah mikroskop.

KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan yaitu pelaksanaan teknik *thawing* semen beku dari jenis sapi Simmental, Limousin, dan Friesian Holstein yang berasal dari BIB Lembang menunjukkan hasil terbaik pada P3 terhadap persentase *motilitas* yaitu 49,33±5,62% dan *viabilitas* 71,06±5,89%, sedangkan persentase abnormalitas tidak memberikan pengaruh diantara ke tiga perlakuan metode *thawing*.

KONFLIK KEPENTINGAN

Pada saat melakukan penelitian ini, penulis menyatakan tidak sedang memiliki konflik kepentingan yang berhubungan dengan

semua data beserta tulisan serta segala sesuatu hal yang berkaitan pada materi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansari, M.S., A. Bushra, Rakha & S. Akher. 2010. Effect of Straw Size and Thawing Time on Quality of Cryopreserved Buffalo (Bubalus bubalis) Semen. *J Reproductive Biology*. 11(1): 49-54.
- Ansori. A. I., Kuswati., A. S. Huda., R. Prafitri., A. P. A Yekti & T. Susilawati. 2021. Tingkat Keberhasilan Inseminasi Buatan Double Dosis pada Sapi Persilangan Ongole dengan Kualitas Berahi yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 2 (2) : 36-46.
- Darmasasmita. D. E., S. Mulyati & Arimbi. 2016. Pengaruh lama thawing terhadap motilitas dan nekrosis spermatozoa semen beku sapi simmental. *OVOZOA*. 5 (1) : (13-20).
- Harissatria., J. Hendri., Jaswandi, & F. Hidayat. 2018. Kualitas spermatozoa cauda epididimis sapi peranakan simmental pada suhu 5°C dengan penambahan cairan oviduct. *Jurnal Peternakan*. 15 (2) : (74-79).
- Harissatria., J. Hendri, Jaswandi, Hendri, & F. Afrianti. 2020. Kualitas Spermatozoa Epididimis Kambing Kacang dalam Bahan Pengencer Tris Kuning Telur pada Suhu 5°C. *Jurnal Peternakan*. 17 (1) : (1-5).
- Hastuti, D. 2008. Tingkat keberhasilan inseminasi buatan Sapi potong di tinjau dari angka konsepsi dan Service per conception. *Mediagro*. 4(1): 12- 20.
- Kusumawati, E. D., A. T. N. Krisnaningsih, & R. R. Romadlon. 2016. Kualitas spermatozoa semen beku sapi Simental dengan suhu dan lama thawing yang berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 26 (3) : 38-41.
- Novita. R. 2020. Pengaruh Lama Waktu Thawing Terhadap Kualitas Semen Beku Sapi Simmental Secara Mikroskopis. *Tropical Animal Science*. 2 (2) : 66-73.
- Pratama. J. W. A., D. A. K. Sari, & M. Sigit. 2018. Pengaruh beberapa metode thawing terhadap kualitas semen beku sapi simental. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*. 3 (2) : (32-38).
- Rizal, M. & Herdis. 2008. Inseminasi Buatan pada Domba. Rineka Cipta. Jakarta.
- Salim, M.A., Susilawati, T. & Wahyuningsih, S. 2012. Pengaruh Metode Thawing terhadap Kualitas Semen Beku Sapi Bali, Sapi Madura dan Sapi PO. *Agripet*. 12: 14-19.
- Samsudewa. D & Suryawijaya., A. 2008. Pengaruh Berbagai Methode Thawing terhadap Kualitas Semen Beku Sapi. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sukmawati, E., R.I. Arifiantini, & B. Purwantara. 2014. Daya tahan spermatozoa terhadap proses pembekuan pada berbagai jenis sapi pejantan unggul. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 19(3): 168-175.
- Toelihere, M. R. 1981. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. Angkasa. Bandung.
- Zelpina. E., B. Rosadi, & T. Sumarsono. 2012. Kualitas Spermatozoa Post Thawing dari Semen Beku Sapi Perah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 15 (2) : (94-102).



Pendapatan Pertanian Terpadu Kelapa Sawit dengan Ternak Sapi di Kampung Delima Jaya Kecamatan Kerinci Kanan Kabupaten Siak

Oil Palm and Cattle Integrated Agricultural Income in Delima Jaya Village, Kerinci Kanan District, Siak Regency

Latifa Siswati^{1*}, Enny Insusanty², Nengsusi¹, Anto Arianto¹, & Zakaria Pranata¹

¹Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Lancang Kuning

²Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Lancang Kuning

Jl. Yos Sudarso Km. 8 Pekanbaru - Riau

*Email korespondensi: latifasiswati@unilak.ac.id

• Diterima: 22 September 2022 • Direvisi: 16 Februari 2023 • Disetujui: 19 Februari 2023

ABSTRAK. Tujuan penelitian untuk mengetahui luas lahan kelapa sawit dan jumlah ternak sapi yang dimiliki para petani kelapa sawit, total biaya, penerimaan, pendapatan bersih dan kelayakan usaha pada usahatani tersebut. Metode yang digunakan *puporsive sampling*. Populasi penelitian ditetapkan berdasarkan kriteria spesifik yaitu petani yang mengusahakan usaha ternak sapi dengan usahatani kelapa sawit. Petani yang dijadikan responden berjumlah 35 petani kelapa sawit yang juga mengusahakan usaha ternak sapi. Analisis data yang digunakan yaitu menggunakan data pendapatan usahatani dan ternak sapi untuk mengetahui besaran pendapatan usahatani dan ternak sapi dalam 1 tahun. Hasil penelitian menunjukkan luas lahan yang diusahakan petani pada pertanian terpadu di Kampung Delima Jaya Kecamatan Kerinci Kanan didominasi dengan luas lahan sebesar 3-4 hektar sebanyak 16 orang atau 45,71% sedangkan jumlah sapi yang dimiliki petani rata-rata didominasi 4-5 ekor sapi sebanyak 11 orang atau 31,42%. Total rata-rata biaya tetap usahatani terpadu berjumlah Rp 1.610.551,-/tahun. Total rata-rata biaya tidak tetap usahatani terpadu berjumlah Rp 53.813.873,-/tahun, yang terdiri dari biaya tidak tetap pada usahatani kelapa sawit sebesar Rp 23.409.588,-/tahun, sedangkan untuk rata-rata biaya tidak tetap pada usaha ternak sapi sebesar Rp 30.404.285,-/tahun. Total rata-rata penerimaan usahatani terpadu berjumlah Rp 163.389.286,-/tahun, yang terdiri dari rata-rata penerimaan pada usahatani kelapa sawit sebesar Rp 123.649.286,-/tahun sedangkan untuk rata-rata penerimaan pada usaha ternak sapi sebesar Rp 39.740.000,-/tahun. Maka rata-rata pendapatan bersih yang diperoleh petani adalah sebesar Rp 91.383.564,-/tahun. R/C rasio-nya adalah 2,95 yang berarti bahwa usaha pertanian terpadu antara kelapa sawit dengan ternak sapi di Kampung Delima Jaya Kecamatan Kerinci Kanan Kabupaten Siak layak untuk dilanjutkan karena R/C rasio-nya >1.

Kata kunci : Kelapa sawit, ternak sapi, pendapatan, R/C ratio.

ABSTRACT. The purpose of this research was to find out the area of oil palm land and the number of cattle owned by oil palm farmers find out the total cost, revenue, net income and business feasibility of the farming. The method used is the purposive sampling method with the study population determined based on specific criteria, namely farmers who cultivate cattle with oil palm farming. The farmers who were used as respondents were 35 oil palm farmers who also worked in cattle farming. Analysis of the data used is using data analysis of farm and cattle income to determine the amount of farm and cattle income in 1 year. The results showed that the area of land cultivated by farmers in integrated farming in Delima Jaya Village, Kerinci Kanan District was dominated by 16 people or 45,71% of the land area of 3-4 hectares, while the average number of cows owned by farmers was dominated by 4-5 cows. as many as 11 people or 31,42%. The average total fixed cost of integrated farming is Rp 1.610.551,-/year. The average total variable variable cost of integrated farming is Rp 53.813.873,-/year, which consists of variable costs in oil palm farming of Rp 23.409.588,-/year, while the average variable cost in the cattle business in the amount of Rp 30.404.285,-/year. The total average income for integrated farming is Rp 163.389.286/year, which consists of an average income for oil palm farming of Rp 123.649.286,-/year while the average income for cattle farming is Rp 39.740.000,-/year. So the average net income earned by farmers is Rp 91.383.564,-/year. The R/C ratio is 2,95 which means that the integrated farming business between oil palm and cattle in Delima Jaya Village, Kerinci Kanan District, Siak Regency is feasible to continue because the R/C ratio is >1.

Keywords: Oil palm, cattle, income analysis, R/C ratio analysis.

PENDAHULUAN

System Pertanian yang menggunakan beberapa komodi pertanian dalam satu arela pertanian yang biasa kita sebut dengan pertanian terpadu. Misalnya adalah menggabungkan beberapa segmen dalam pertanian yaitu perternakan, perkebunan, perikanan atau bahkan segmen kehutanan. Dengan menerapkan system pertanian terpadu petani ataupun masyarakat bisa lebih meningkatkan produktivitas dari lahan pertanian tersebut. selain itu juga manfaat yang dapat dirasakan dengan menerapkan system pertanian terpadu dapat menyukseskan program pemerintah yaitu, program pembangunan dan konservasi lingkungan serta pengembangan daerah atau kampung secara terpadu. Para petani kelapa sawit di Kampung Delima jaya melakukan pertanian terpadu dengan menggabungkan perternakan sebagai alternatif peningkatan produktivitas lahan. Keunggulan dari sistem pertanian terpadu bagi Petani kelapa sawit yang berternak sapi selain meningkatkan produktivitas lahan juga memperoleh penghasilan tambahan dengan menjual hewan ternak maupun kotorannya. Oleh sebab itu, pertanian terpadu dengan menggabungkan budidaya kelapa sawit dan beternak sangat berdampak positif dikalangan petani kelapa sawit di Kampung Delima Jaya untuk memenuhi kebutuhan jangka menengah para petani kelapa sawit, yaitu berupa pangan, sandang dan papan.

Salah satu komoditi yang banyak dikembangkan antara lain adalah tanaman Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Tanaman kelapa sawit sebagai salah satu tanaman dari sektor perkebunan merupakan tanaman yang dapat diolah menjadi minyak goreng maupun bahan bakar, selain itu juga merupakan salah satu bahan baku industri terutama industri kecantikan. Terdapat dua spesies tanaman kelapa sawit, yaitu *Elaeis guineensis* dan *Elaeis*

oleifera. Tanaman ini digunakan untuk pertanian komersil dalam menghasilkan minyak kelapa sawit. Ditinjau dari aspek ekonomi, tanaman kelapa sawit merupakan tanaman yang menguntungkan, dan mampu menjadi jaminan hidup petani dan keluarganya. Budidaya komoditi kelapa sawit juga mudah untuk diaplikasikan (Purba & Sipayung, 2017); (Masganti *et al.*, 2019).

Salah satu komoditi yang penting di provinsi Riau itu adalah kelapa sawit. Alasan kenapa kelapa sawit merupakan komoditi penting salah satunya adalah luas arela yang ditanami oleh kelapa sawit lebih luas dibandingkan dengan komoditi pertanian lainnya. Hal ini terlihat dari luasnya area perkebunan kelapa sawit pada 11 kabupaten di Provinsi Riau yakni pada tahun 2019 seluas 1.444.594 Ha. Perkebunan kelapa sawit terluas terdapat di Kabupaten Rokan Hulu (264.942 Ha), kemudian disusul Kabupaten Kampar dengan luas area 226.085 Ha Setelah itu ada Kabupaten Siak dengan luas area 204.694 Ha dan luas area perkebunan kelapa sawit terendah pada Provinsi Riau adalah Kota Pekanbaru dengan luas area 5.931 Ha (Dinas Perkebunan Provinsi Riau, 2021).

Dalam penelitian ini peneliti hanya fokus kepada para petani yang memiliki lahan kelapa sawit dan petani kelapa sawit tersebut memiliki beberapa ekor sapi di Kampung Delima Jaya sebagai penghasilan tambahan yang disebut dengan pertanian terpadu. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui luas lahan usahatani kelapa sawit dan jumlah ternak sapi yang dimiliki para petani kelapa sawit di Kampung Delima Jaya, hal lainnya yang menjadi tujuannya adalah berapa besar biaya yang dibutuhkan selama kegiatan budidaya, selain itu juga berapa banyak penerimaan dan keuntungan yang didapatkan serta bagaimana kelayakan usaha komoditas kelapa sawit dan peternakan sapi di Kampung Delima Jaya.

METODE PENELITIAN

Lokasi dalam penelitian ini adalah salah satu desa yang berada pada Kecamatan Kerinci Kanan Siak yaitu di Kampung Delima Jayalokasi dipilih dengan menggunakan metode purposive atau bisa disebut pemilihan lokasi secara sengaja. Alasan lokasi dipilih dikarenakan banyak masyarakat yang melakukan usahatani kelapa sawit dan juga digabung dengan beternak sapi.

Jumlah keseluruhan petani yang ada pada kampung tersebut sebanyak 300 KK. Sampel dari penelitian ini adalah masyarakat petani yang melaksanakan budidaya kelapa sawit lalu mereka juga melakukan usaha perternakan sapi. Sampel dipilih dengan metode purposive sampling dimana kriterianya adalah melakukan kedua usahatani tersebut baik kelapa sawit maupun ternak sapi. Jumlah petani yang diambil sebagai sampel sebanyak 35 responden. Waktu penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, yakni dimulai pada bulan Februari 2022 s/d April 2022.

Analisis Data

Pengolahan data yang dilakukan diantaranya adalah pengolahan data total biaya (TC), penghasilan (TR) dan keuntungan (P) dan analisis R/C ratio.

Biaya

Pengeluaran dalam kegiatan dapat diketahui dengan berapa banyak uang yang harus ditanggung oleh petani ketika akan melaksanakan kegiatan tersebut. Pengeluaran yang harus dikeluarkan oleh petani dapat mencakup antara lain pengeluaran yang tetap harus dikeluarkan baik mereka melakukan kegiatan usaha maupun tidak dan istilahnya *fixed cost* dan ada juga pengeluaran yang memang dikeluarkan ketika melaksanakan kegiatan tersebut atau bisa disebut juga dengan *variable cost*. Biaya yang tetap harus dikeluarkan walaupun petani tidak

melaksanakan kegiatan usahanta antara lain pengeluaran penyusutan alat, sewa lahan, pajak, dll (Soekartawi, 2016). Selain itu biaya yang dikeluarkan saat kegiatan usaha berlangsung antara lain pengeluaran seperti sarana produksi seperti pengeluaran untuk bibit, pengeluaran untuk pembelian pupuk, pembelian pestisida, dan juga pengeluaran untuk tenaga kerja. Perhitungan biaya usahatani pada usahatani terpadu dihitung menggunakan rumus berikut ini :

$$TC = FC + VC$$

Keterangan:

FC = Fixed Cost (Rp/Tahun)

VC = Variable Cost (Rp/Tahun).

Penghasilan

Penghasilan yang diperoleh dalam suatu usaha dapat dinilai dari berapa banyak jumlah uang yang didapatkan selama kegiatan usaha itu berlangsung (Soekartawi, 2016). Dengan kata lain, penghasilan yang diperoleh didapatkan dengan cara mengalikan harga jual produk dengan jumlah produk yang dihasilkan. Besarnya penerimaan usaha tani terpadu dihitung dengan menggunakan rumus:

$$TR = (Pq1 \times Q1) + (Pq2 \times Q2)$$

Keterangan:

Pq1 = Harga jual sapi dengan tanaman kelapa sawit (Rp/Kg)

Q1 = quantity tanaman Kelapa Sawit (Kg)

Pq2 = Harga jual sapi (Rp/Ekor)

Q2 = Jumlah ternak sapi (ekor)

Keuntungan

Keuntungan yang diperoleh dari kegiatan suatu usaha itu dapat dicari dengan cara mencari berapa selisih antara pengeluaran yang dikeluarkan dengan berapa banyak penghasilan yang diperoleh selama kegiatan usaha berlangsung (Soekartawi, 2016). Keuntungan dapat dicari dengan cara sebagai berikut:

$$P = (TR1 + TR2) - (TC1 + TC2)$$

Keterangan :

- TR1 = Total penghasiln dari usaha Kelapa sawit (Rp/Tahun)
- TR2 = Total penghasil dari usaha Ternak sapi (Rp/Tahun)
- TC1 = Total pengeluaran dari usaha Kelapa sawit sapi (Rp/Tahun)
- TC2 = Total pengeluaran dari usaha Ternak sapi (Rp/Tahun)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Petani

Karakteristik petani dapat dilihat usia, lama pendidikan, banyaknya tanggungan keluarga, besarnya lahan yang dimiliki dan kepunyaan ternak akan disajikan pada Tabel 1:

Tabel 1. Karakteristik Responden di Kampung Delima Jaya Kecamatan Kerinci Kanan

No.	Keterangan	Responden	
		Jumlah (Orang)	Persentase (%)
1.	Umur (Tahun)		
	29-40	4	11,42
	41-60	18	51,42
	> 61	13	37,14
	Jumlah	35	100
2.	Pendidikan		
	SD	17	48,57
	SMP	6	17,14
	SMA	12	34,28
	Jumlah	35	100
3.	Jumlah Tanggungan (Jiwa)		
	0-2	16	45,71
	3-4	17	48,57
	5-6	2	5,71
	Jumlah	35	100
4.	Luas lahan (Ha)		
	1-2	14	40
	3-4	16	45,71
	5-6	5	14,28
	Jumlah	35	100
5.	Kepemilikan Ternak (Ekor)		
	2-3	4	11,42
	4-5	11	31,42
	6-7	8	22,85
	8-9	8	22,85
	10-11	4	11,42
	Jumlah	35	100

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa, petani berdasarkan usia yang mengusahakan pertanian terpadu di Kampung Delima Jaya Kecamatan Kerinci Kanan di dominasi berusia 41-60 tahun, yaitu sebanyak 51,42% atau 18

orang. Umur produktif seseorang berada diantara usia 15-64 tahun (Erliaadi, 2017); (Arum, 2019); (Sukmaningrum & Imron, 2017) berarti mayoritas petani di Kampung Delima Jaya Kecamatan Kerinci Kanan masih berada

diperforma terbaiknya dalam kemampuan fisik untuk bekerja. Selain unggul dalam kemampuan fisik, kemampuan petani dalam segi pengalaman berusahatani kelapa sawit dan usaha ternak ikut meningkat seiring bertambahnya usia.

Lamanya pendidikan merupakan berapa lama seseorang untuk mampu mengembangkan keahlian, memperbaiki sikap dan juga dapat membentuk perangainya, yang akan berguna untuk kehidupan mereka sekarang maupun kehidupan masa depan. Caranya bisa dengan organisasi tertentu ataupun tidak terorganisasi (Wirawan *et al.*, 2019); (Putri & Ratnasari, 2019).

Tabel 1 kita dapat mengetahui bahwa, karakteristik responden berdasarkan lamanya pendidikan yang ditempuh responden yang mengusahakan pertanian terpadu di lokasi penelitian lebih banyak hanya sampai tingkat pendidikan SD, yaitu sebanyak 48,57% atau 17 orang. Artinya, berdasarkan lamanya pendidikan ternyata petani banyak hanya tamat Sekolah Dasar. Terputusnya jenjang pendidikan tersebut membuat pengembangan manusia dalam meningkatkan kemampuan, sikap dan bentuk tingkah lakunya menjadi terhambat. Namun, seiring berkembangnya teknologi informasi pada saat ini, informasi-informasi yang dibutuhkan lebih mudah diakses dan didapatkan, sehingga hambatan dalam pengembangan diri petani tergantung kepada kemauan petani itu sendiri untuk mau berkembang.

Menurut (Purwanto & Taftazani, 2018); (Hanum & Safuridar, 2018) banyaknya tanggungan keluarga merupakan seberapa banyak anggota keluarga yang masih menjadi beban pada keluarga tersebut dimana anggota keluarga tersebut tidak bekerja. Pada tabel 1 diatas kita mengetahui bahwa karakteristik petani berdasarkan banyaknya tanggungan keluarga yang melaksanakan pertanian dengan sistem terpadu di lokasi penelitian yaitu paling

banyak memiliki tanggungan keluarga yaitu 3-4 orang yaitu sebanyak 17 orang atau 48,57%. Artinya, jumlah tanggungan keluarga yang dimiliki petani termasuk kedalam kategori sedang untuk ukuran 3-4 orang dalam satu rumah, sedikit banyaknya jumlah tanggungan keluarga yang dimiliki petani berbanding lurus terhadap pengeluaran petani dalam memenuhi kebutuhan setiap orang yang menjadi tanggungannya (Lestari, 2016); (Dewi *et al.*, 2018).

Menurut (Susilowati & Maulana, 2016); (Listiani *et al.*, 2019) luas areal tanam merupakan penentu bagi para petani dalam melakukan kegiatan usaha mereka. Luas areal yang dimiliki jika semakin luas maka usaha yang dilakukan akan berjalan semakin baik. Begitupun sebaliknya jika areal tanam semakin sempit maka usaha yang dilakukan akan semakin sulit dikarenakan hasil yang didapat akan ikut berkurang. Semakin luas areal tanam yang dimiliki maka usaha yang dapat dilakukan semakin beragam sebaliknya semakin sempit areal tanam maka usaha yang dilakukan juga tidak beragam ataupun sedikit. Pada tabel dibawah atau tabel 1 dapat kita ketahui karakteristik responden jika kita melihat dari luas areal tanam yang dimiliki oleh responden, mereka paling banyak memiliki luas areal yaitu 3-4 hektar yaitu sebanyak 16 orang atau 45,71%. Artinya, dengan rata-rata luasan areal tanam yang dimiliki responden seluas 3-4 hektar maka peluang untuk mengusahakan komoditas pertanian yang beraneka macam komoditi maupun yang sejenis/seragam menjadi tinggi. Hal ini dapat dimanfaatkan oleh responden untuk melakukan kegiatan usaha yang beragam baik itu peternakan maupun perikanan. Dalam kasus penelitian ini responden lebih memilih usaha perkebunan kelapa sawit digabung dengan ternak sapi.

Jumlah kepemilikan ternak merupakan jumlah ternak yang dipelihara oleh peternak

dan menunjukkan skala usaha peternakan yang diusahakan oleh petani pada lokasi yang dijadikan tempat penelitian. Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa, karakteristik petani berdasarkan jumlah sapi yang dimiliki oleh responden setidaknya paling banyak memiliki sapi berjumlah 4-5 ekor yaitu sebanyak 11 orang atau 31,42%. Artinya, jumlah sapi yang dimiliki petani masih berada pada kategori sedikit. Secara tidak langsung, kepemilikan 4-5 ekor sapi dalam usaha ternak sapi termasuk kedalam usaha sampingan, dimana usahatani

kelapa sawit menjadi sumber utama penghasilan petani.

Biaya Tetap

Pengeluaran tetap adalah pengeluaran atau biaya yang dikeluarkan dimana besaran yang dikeluarkan tidak ada hubungannya dengan kegiatan produksi yang dilakukan dan juga tidak akan ada pengaruhnya dengan jumlah produksi yang diterima. Rata-rata dari pengeluaran tetap yang dikeluarkan oleh responden bisa diperhatikan pada Tabel 2 :

Tabel 2. Rata-Rata Pengeluaran Tetap Usaha Kelapa Sawit di Kampung Delima Jaya Kecamatan Kerinci Kanan Kabupaten Siak.

Jenis Usahatani	No.	Nama alat	Rata-rata penyusutan (Rp/Tahun)	Jumlah	Total Rata-rata Biaya Tetap Usahatani Terpadu
Kelapa Sawit	1.	Parang	40.228	565.485	1.610.551
	2.	Dodos	71.190		
	3.	Ankong	150.000		
	4.	Tojok	24.000		
	5.	Cangkul	67.142		
	6.	Handspayer	280.000		
Ternak Sapi	1.	Parang Arit	19.833	1.045.066	
	2.	Keranjang	70.000		
	3.	Karung Goni	233		
	4.	Penyusutan Kandang	955.000		

Sumber: Data Olahan, 2022.

Dapat diperhatikan pada tabel 2, total rata-rata pengeluaran tetap yang dikeluarkan selama kegiatan usaha berjumlah Rp 1.610.551,-/tahun. Untuk jumlah rata-rata biaya tetap pada kegiatan usaha kelapa sawit berupa penyusutan peralatan antara lain parang, dodos, angkong, tojok, cangkul dan handsprayer adalah sebesar Rp 565.485,-/tahun sedangkan untuk jumlah rata-rata biaya tetap pada usaha ternak sapi berupa penyusutan alat yang terdiri dari parang arit, keranjang, karung goni, dan penyusutan kandang adalah sebesar Rp 1.045.066,-/tahun. Penyusutan alat pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan Panjaitan *et al* (2020) penyusutan alat pada usaha tani swadaya kelapa sawit senilai Rp 408.251/tahun.

Pengeluaran Variabel

Pengeluaran variable adalah pengeluaran yang harus dikeluarkan oleh pemilik usaha apabila ingin menjalankan suatu usaha. Tanpa pengeluaran tersebut pemilik usaha tidak akan dapat melakukan usaha tersebut. jumlah pengeluaran yang dikularkan tergantung kepada berapa banyak unit usaha yang akan diusahakan. Pengeluaran ini juga akan mempengaruhi berapa besar hasil produksi yang akan diterima. Rata-rata pengeluaran variabel yang dikeluarkan oleh responden dapat kita lihat pada Tabel 3 :

Tabel 3. Rata-Rata Pengeluaran Variabel Usahatani Terpadu di Kampung Delima Jaya Kecamatan Kerinci Kanan Kabupaten Siak

Jenis Usahatani	No.	Biaya	Rata-rata biaya tidak tetap (Rp/Tahun)	Jumlah	Tota Biaya Tidak Tetap Usahatani Terpadu
Kelapa Sawit	1.	Biaya pupuk	11.815.000	23.409.588	
	2.	Biaya tenaga kerja	11.594.588		
Ternak Sapi	1.	Bibit	27.000.000		53.813.873
	2.	Biaya Pakan dan Vitamin	404.285	30.404.285	
	3.	Biaya Tenaga Kerja	3.000.000		

Sumber: Data Olahan 2022.

Pada Tabel 3, kita bisa lihat besaran rata-rata pengeluaran variabel pada usaha yang dilakukan oleh responden sebesar Rp 53.813.873,-/tahun. Untuk jumlah rata-rata pengeluaran variabel pada usaha kelapa sawit yaitu pengeluaran untuk pupuk dan juga tenaga kerja adalah sebesar Rp 23.409.588/tahun,- untuk jumlah rata-rata pengeluaran variabel pada usaha ternak sapi yaitu pengeluaran untuk membeli bibit, makanan dan juga vitamin dan pengeluaran tenaga kerja adalah sebesar Rp 30.404.285,-/tahun. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan yang dilaporkan (*Albar et al., 2022*) pengeluaran variabel pada petani

kelapa sawit adalah Rp. 37.432.419 /5,61Ha/tahun.

Pendapatan Petani

Pendapatan adalah seberapa banyak produksi yang dihasilkan dan juga mampu dijual dan dapat menghasilkan sejumlah uang (Soekartawi, 2016). Pendapatan bisa kita dapatkan dengan cara perkalian dua indikator yaitu jumlah produksi dengan berapa harga untuk produk jika produk itu dijual. Rata-rata pendapatan yang diperoleh responden dapat dilihat pada Tabel 4:

Tabel 4. Rata-Rata Pendapatan Usahatani Terpadu di Kampung Delima Jaya Kecamatan Kerinci Kanan Kabupaten Siak

Jenis	No.	Rata-Rata Produksi	Harga Jual (Rp)	Rata-rata /Tahun (Rp)	Total
Usahatani Kelapa Sawit	1.	41.104 (Kg)	2.987	123.649.286	163.389.286
Usaha Ternak Sapi	1.	Sapi (2 ekor)	17.500.000	35.000.000	
	2.	Pupuk kandang (474 karung)	10.000	4.740.000	

Sumber : Data Olahan 2022.

Tabel 4 diatas, bahwasanya total rata-rata pendapatan usaha berjumlah Rp 163.389.286,-/tahun. Untuk jumlah rata-rata penerimaan pada usaha kelapa sawit adalah sebesar Rp 123.649.286,-/tahun dan untuk rata-rata

pendapatan pada usaha ternak sapi adalah sebesar Rp 39.740.000,-/tahun.

Keuntungan Petani

Keuntungan suatu usaha atau sering kali disebut laba bersih merupakan pengurangan

antara pendapatan dengan semua pengeluaran yang dikeluarkan selama melakukan produksi. Rata-rata keuntungan yang diterima oleh petani

pada usahatani pada lokasi penelitian bisa dilihat pada Tabel 5 :

Tabel 5. Rata-Rata Pendapatan Bersih Usahatani Terpadu Di Kampung Delima Jaya Kecamatan Kerinci Kanan Kabupaten Siak

No.	Jenis	Rata-rata Pendapatan Bersih (Rp/Tahun)	Total Rata-rata Pendapatan Bersih Usahatani Terpadu (Rp/Tahun)
1.	Usahatani Kelapa Sawit	99.674.213	107.964.862
2.	Usaha Ternak Sapi	8.290.649	

Sumber: Data Olahan 2022.

Tabel 5, total rata-rata keuntungan usaha terpadu berjumlah Rp 107.964.862,-/tahun. Untuk jumlah rata-rata pendapatan bersih pada usaha kelapa sawit sebesar Rp 99.674.213,-/tahun sedangkan untuk jumlah rata-rata pendapatan bersih pada usaha ternak sapi adalah sebesar Rp 8.290.649,-/tahun.

Rekapitulasi

Hasil keseluruhan rata-rata usahatani terpadu yang dikeluarkan oleh responden bisa dilihat pada Tabel 6 :

Tabel 6. Rekapitulasi Usahatani Terpadu di Kampung Delima Jaya Kecamatan Kerinci Kanan Kabupaten Siak

No.	Jenis	Rata-rata Pendapatan (Rp/Tahun)	Rata-rata Biaya (Rp/Tahun)	Rata-rata keuntungan (Rp/Tahun)
1.	Usahatani Kelapa Sawit	123.649.286	23.975.073	99.674.213
2.	Usaha Ternak Sapi	39.740.000	31.449.351	8.290.649
	Total	163.389.286	55.424.424	91.383.564

Sumber: Data Olahan, 2022.

Berdasarkan Tabel 6, rekapitulasi usahatani terpadu yang terdiri dari usahatani kelapa sawit dan usaha ternak sapi, dimana total rata-rata pendapatan usahatani terpadu yang diperoleh petani sebesar Rp 163.389.286,-/Tahun. Untuk total rata-rata biaya yang dikeluarkan oleh petani sebesar Rp 55.424.424,-/Tahun. Sehingga total rata-rata pendapatan bersih yang diperoleh petani di Kampung Delima Jaya Kecamatan Kerinci Kanan adalah sebesar Rp 91.383.564,-/Tahun. Menurut Utami dan (Abolla *et al.*, 28 C.E.) usahatani ternak secara terpadu mampu berkontribusi pada pendapatan, ditunjukkan melalui reduksi hasil

usaha, sehingga memiliki dampak pada peningkatan pendapatan rumah tangga petani.

Analisis R/C Ratio

Analisa R/C ratio digunakan untuk mengetahui keuntungan relatif yang akan diperoleh dari usahatani berdasarkan perhitungan finansial pada periode tertentu, dimana R/C menunjukkan berapa besarnya penerimaan yang diperoleh sebagai manfaat dari rupiah yang dikeluarkan (Siti & Titik, 2017; Akbarrizki & Zulfikhar, 2021; Akbarrizki dan Zulfikhar, 2020).

Analisis R/C ratio pada usahatani terpadu di Kampung Delima Jaya Kecamatan Kerinci Kanan dapat dilihat pada perhitungan berikut :

$$\begin{aligned} R/C \text{ Ratio} &= (\text{Total Penerimaan})/(\text{Total Biaya}) \\ &= 163.389.286 / 55.424.424 \\ &= 2,95 \end{aligned}$$

Dengan total rata-rata penerimaan sebesar Rp 163.389.286,-/tahun dan total rata-rata biaya yang di keluarkan sebesar Rp 56.009.909,-/tahun sehingga dapat diketahui R/C sebesar 2,95 atau >1 yang berarti bahwa usaha pertanian terpadu antara kelapa sawit dengan ternak sapi di Kampung Delima Jaya Kecamatan Kerinci Kanan Kabupaten Siak layak untuk dilanjutkan.

SIMPULAN

Jumlah ternak sapi yang dimiliki oleh petani kelapa sawit di Kampung Delima Jaya terbanyak dimiliki oleh 11 orang dengan jumlah 4-5 ekor, sedangkan lahan budidaya kelapa sawit terbanyak dimiliki oleh 16 orang dengan luas 3-4 hektar. Rata-rata biaya tahunan usahatani terpadu (kelapa sawit dan sapi) adalah Rp 55.424.424,- yang terdiri dari biaya tetap Rp 1.610.551,- dan biaya variabel Rp 53.813.873,-. Petani yang melakukan pertanian terpadu menghasilkan Rp 163.389.286 per tahun, Rp 123.649.286 dari perkebunan kelapa sawit dan Rp 39.740.000 dari peternakan sapi. Pendapatan bersih tahunan yang diperoleh petani adalah Rp 91.383.564. Usahatani terpadu layak untuk diusahakan dan dilanjutkan nilai R/C ratio sebesar 2,95.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak sedang memiliki konflik kepentingan yang berhubungan dengan keuangan, pribadi, atau organisasi lain yang terkait dengan materi yang dibahas dalam naskah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada institusi KEMENDIKBUD RISTEKDIKTI dimana instansi tersebut telah memberikan sejumlah dana untuk kegiatan PTUPT (Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi) pada tahun 2022. Selain itu penulis juga ingin mengucapkan terimakasih kepada Universitas Lancang Kuning, Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Universitas Lancang Kuning dan juga Dekan Fakultas Pertanian yang memberikan fasilitas sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan. Tidak lupa juga kami mengucapkan terimakasih kepada para responden dan juga Dinas Perkebunan Kabupaten Siak, Kepala Kampung Keranji Guguh dan Delima Jaya beserta jajarannya yang banyak membantu dalam kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abolla, N., Neonufa, N. E., Laurensius, W., Wardhana, W., & Basri, M. (28 C.E.). Kajian Pengembangan Sistem Pertanian Terpadu pada Model Usahatani Konservasi berbasis Teknologi di Dataran Tinggi Netpala, Timor Leste. *Jurnal Partner*, 23(1): 611–619. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.35726/jp.v23i1.304>.
- Akbarrizki, M., & Zulfikhar, R. (2021). Analisis Pendapatan Usaha Dagang Kedai Kopi “Strong Coffee” Dalam Masa Pandemi Covid-19 Di Surakarta. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*, 17(32): 106. <https://doi.org/10.36626/jppp.v17i32.541>.
- Albar, Antara, M., & Pratama, M. F. (2022). Analisis pendapatan usahatani kelapa sawit di desa ako kecamatan pasangkayu kabupaten pasangkayu. *Agrotekbis*, 10(5): 678–684.
- Arum, Y. T. G. (2019). Hipertensi pada Penduduk Usia Produktif (15-64 Tahun). *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 1(3): 84–94.
- Dewi, I. N., Awang, S. A., Andayani, W., & Suryanto, P. (2018). Karakteristik Petani dan Kontribusi Hutan Kemasyarakatan (HKM) Terhadap Pendapatan Petani di Kulon Progo.

- Jurnal Ilmu Kehutanan*, 12(1): 86.
<https://doi.org/10.22146/jik.34123>.
- Dinas Perkebunan Provinsi Riau. (2021). *Buku Statistik Perkebunan Riau 2020* (Junaida & R. Kadir (eds.)). Dinas Perkebunan Provinsi Riau.
- Erliadi, E. (2017). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Minat Petani Menggunakan Benih Varietas Unggul Pada Usahatani Padi Sawah (*Oryza sativa*, L) Di Kecamatan Banyak Payed Kabupaten Aceh Tamiang. *Jurnal Penelitian Agrisamudra*, 2(1): 91-100.
<https://doi.org/10.33059/jpas.v2i1.239>.
- Hanum, N., & Safuridar, S. (2018). Analisis Kondisi Sosial Ekonomi Keluarga terhadap Kesejahteraan Keluarga di Gampong Karang Anyar Kota Langsa. *Jurnal Samudra Ekonomi Dan Bisnis*, 9(1): 42-49.
<https://doi.org/10.33059/jseb.v9i1.460>.
- Lestari, W. P. (2016). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Konsumsi Rumah Tangga PNS Guru SD di Kecamatan Kotaanyar Kabupaten Probolinggo. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FEB*, 4(2): 1-11.
- Listiani, R., Setiadi, A., & Santoso, S. I. (2019). Analisis Pendapatan Usahatani Pada Petani Padi Di Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara. *Agrisocionomics: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 3(1): 50-58.
<https://doi.org/10.14710/agrisocionomics.v3i1.4018>.
- Masganti, M., Nurhayati, N., & Widyanto, H. (2019). Peningkatan Produktivitas Kelapa Sawit di Lahan Gambut Melalui Pemanfaatan Kompos Tandan Buah Kosong dan Berbagai Dekomposer. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 43: 13-20.
- Purba, J. H. V., & Sipayung, T. (2017). Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia Dalam Perspektif Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial Indonesia*, 43(1): 81-94.
<http://jmi.ipk.lipi.go.id/index.php/jmiipk/article/view/717/521>.
- Purwanto, A., & Taftazani, B. M. (2018). Pengaruh Jumlah Tanggungan Terhadap Tingkat Kesejahteraan Ekonomi Keluarga Pekerja K3L Universitas Padjadjaran. *Focus: Jurnal Pekerjaan Sosial*, 1(2): 33.
<https://doi.org/10.24198/focus.v1i2.18255>.
- Putri, N. R., & Ratnasari, S. L. (2019). Pengaruh Tingkat Pendidikan, Pelatihan, Dan Pengembangan Karir Terhadap Kinerja Karyawan Pt. Asuransi Takaful Batam. *JURNAL AKUNTANSI, EKONOMI Dan MANAJEMEN BISNIS*, 7(1): 48-55.
<https://doi.org/10.30871/jaemb.v7i1.1083>.
- Siti, M., & Titik, S. (2017). Efisiensi Pemanfaatan Lahan untuk Memaksimalkan Pendapatan dengan Pola Tumpangsari Jagung dan Kedelai. *Proc. Int. Conf. on Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi*, 332-340.
- Soekartawi. (2016). *Agribisnis: Teori Dan Aplikasinya* (Ke-11). Rajawali Press.
- Sukmaningrum, A., & Imron, A. (2017). Memanfaatkan Usia Produktif Dengan Usaha Kreatif Industri Pembuatan Kaos Pada Remaja Di Gresik. *Paradigma*, 5(3): 1-6.
- Susilowati, S. H., & Maulana, M. (2016). Luas Lahan Usaha Tani dan Kesejahteraan Petani: Eksistensi Petani Gurem dan Urgensi Kebijakan Reforma Agraria. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 10(1): 17.
<https://doi.org/10.21082/akp.v10n1.2012.17-30>.
- Wirawan, K. E., Bagia, I. W., & Susila, G. P. A. J. (2019). Pengaruh Tingkat Pendidikan Dan Pengalaman Kerja Terhadap Kinerja Karyawan. *Bisma: Jurnal Manajemen*, 5(1): 60-67.
<https://doi.org/10.23887/BJM.V5I1.21991>.

