

Analisis Risiko Produksi Sorgum (*Sorghum bicolor*) sebagai Pakan Alternatif di PT Juang Jaya Abdi Alam

Risk Analysis of Sorghum (*Sorghum bicolor*) Production as Alternative Feed at PT Juang Jaya Abdi Alam

Al-Bara Fuad Rinaldi*, Irmayani Noer, Nuni Anggraini, Muhammad Zaini

Program Studi Pengelolaan Agribisnis Politeknik Negeri Lampung
Jl. Soekarno Hatta No.10, Rajabasa Raya, Kec. Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung.

*Email: albararinaldi@gmail.com

(Diterima 05-11-2024; Disetujui 02-01-2025)

ABSTRAK

Pemanasan global semakin berdampak pada sektor pertanian. Perubahan iklim seperti kemarau berkepanjangan memengaruhi produksi dan produktivitas tanaman. PT Juang Jaya Abdi Alam merupakan perusahaan yang bergerak dalam penggemukan sapi, menghadapi tantangan dalam menyediakan pakan hijauan yang berkualitas. Dampak kekurangan pakan hijauan pada bidang kesehatan ternak dapat mengakibatkan penambahan berat badan yang lambat. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis risiko dalam produksi sorgum yang digunakan sebagai pakan alternatif untuk ternak di PT Juang Jaya Abdi Alam. Metode penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan data dan informasi yang diperoleh diolah secara kualitatif dan kuantitatif. Metode analisis menggunakan analisis deskriptif dan analisis risiko produksi koefisien variasi (CV). Hasil penelitian menunjukkan sumber-sumber risiko produksi sorgum diantaranya meliputi; pengaruh cuaca dan iklim, serangan hama dan penyakit, pemilihan input pertanian, dan kesalahan teknis pekerja. Hasil analisis produksi menunjukkan nilai CV sebesar 0,41 dimana nilai CV yang dihasilkan lebih kecil daripada 0,5 berarti bahwa risiko produksi sorgum pada PT JJAA berada dalam kategori rendah. Batas bawah produksi sebesar 2.093,35 yang artinya bahwa kemungkinan risiko produksi terendah budidaya sorgum per usahataninya setiap musim tanam sebesar 2.093,35 kg/usahataninya.

Kata kunci: Sorgum, Hijauan, PT Juang Jaya, Sumber risiko, CV

ABSTRACT

Global warming is increasingly impacting the agricultural sector. Climate change such as prolonged drought affects crop production and productivity. PT Juang Jaya Abdi Alam is a company engaged in cattle fattening, facing challenges in providing quality green fodder. The impact of lack of green fodder on livestock health can result in slow weight gain. The purpose of this study was to analyze the risks in sorghum production used as an alternative feed for livestock at PT Juang Jaya Abdi Alam. This research method uses a descriptive method with data and information obtained processed qualitatively and quantitatively. The analysis method uses descriptive analysis and coefficient of variation (CV) production risk analysis. The results of the study showed that the sources of sorghum production risk include; the influence of weather and climate, pest and disease attacks, selection of agricultural inputs, and technical errors of workers. The results of the production analysis showed a CV value of 0.41 where the resulting CV value is smaller than 0.5, meaning that the risk of sorghum production at PT JJAA is in the low category. The lower limit of production is 2,093.35, which means that the lowest possible production risk of sorghum cultivation per farm per planting season is 2,093.35 kg/farm. Keywords: Sorghum, Greens, PT Juang Jaya, Source of risk, CV

PENDAHULUAN

Pemanasan global menjadi salah satu ancaman pada sektor pertanian karena dampak dari pemanasan global menyebabkan penurunan produksi dan produktivitas tanaman (Husnarti et al., 2023). Pemanasan global menyebabkan ketidakstabilan prediksi musim kemarau dan musim hujan yang semakin kacau, sehingga perencanaan strategis yang mencakup pola tanam, rencana produksi pertanian dan persediaan stok menjadi sulit diperkirakan dengan benar (Arifin dalam Husnarti et al., 2023). Dampak perubahan iklim akibat pemanasan global akan dirasakan secara perlahan dan terus menerus pada sektor pertanian baik langsung maupun tidak. Hasil nyata akibat perubahan iklim menghasilkan penurunan tingkat produksi dan produktivitas tanaman hijauan dan pangan akibat

perbedaan suhu, kekeringan, peningkatan intensitas serangan hama dan penyakit serta penurunan kualitas hasil pertanian (Husnarti et al., 2023). Kondisi alam di Indonesia sangat terpengaruh oleh musim sehingga menyebabkan produksi hijauan pada setiap musim berbeda. Produksi hijauan pada musim kemarau berkurang sedangkan pada musim hujan melimpah (Arniyati et al., 2015). Keterbatasan hijauan di musim kemarau sangat berpengaruh pada produktivitas ternak.

PT Juang Jaya Abdi Alam adalah salah satu perusahaan sapi potong yang bergerak dibidang penggemukan (*fattening*). Penggemukan sapi merupakan usaha pemeliharaan sapi dengan cara mengandangkan terus menerus selama periode tertentu untuk meningkatkan produksi dagingnya sebelum dipotong/dijual. Luas lahan yang dimiliki oleh PT Juang Jaya Abdi Alam saat ini sekitar ± 250 ha, luas tersebut telah dipergunakan untuk mess, perkantoran, gudang, workshop, kandang, farming, dan breeding. ± 70 ha digunakan sebagai lahan farming. Pada lahan farming luas lahan mencakup lahan budidaya tanaman hijauan seperti jagung tebon, sorgum, dan odot. PT Juang Jaya Abdi Alam menerima importir sapi dari Negara Australia yaitu sapi Brahman Cross (BX), dan pakan sapi semasa berada di Australia adalah rumput savana sehingga belum terbiasa mencerna pakan konsentrat (PT Juang Jaya Abdi Alam, 2023). Perlunya adaptasi kebiasaan makan sehingga terhindar gangguan pencernaan dan penolakan pakan memerlukan beberapa tahap peralihan dan kombinasi pakan hingga sapi ternak terbiasa mengonsumsi pakan konsentrat dalam jumlah yang banyak. Metode ampuh untuk mempercepat proses penggemukan membutuhkan kombinasi antara pakan hijauan dan konsentrat dengan tujuan untuk saling melengkapi nutrisi dan kebutuhan gizi yang dibutuhkan ternak ruminansia (Abidin dalam Thariq, 2017).

Tabel 1. Rata-rata Produksi Pakan Hijauan PT Juang Jaya Tahun 2018-2023

Tahun	Total Panen (Kg) PerSiklus Tanam (musim tanam)			
	Januari-Maret	April-Juni	Juli-September	Oktober-Desember
2018	39.683	25.868	21.327	12.994
2019	44.826	21.033	16.291	8.153
2020	35.188	34.740	29.094	25.838
2021	35.321	29.218	29.368	34.095
2022	33.241	30.355	28.585	28.127
2023	26.595	19.916	17.203	-
Total	214.854	161.131	141.868	109.206

Sumber: PT Juang Jaya Abdi Alam (2023)

Tabel 1 menunjukkan data rata-rata produksi pakan hijauan yang dipanen selama 6 tahun terakhir PT JJAA Tahun 2018 sampai Tahun 2023. Pakan hijauan merupakan data hasil produksi dari usahatani jagung tebon. Siklus tanam yang dimaksud merupakan periode pakan hijauan ditanam sampai panen berlangsung berkisar diantara 70-75 hari. Pada tabel tersebut menunjukkan rata-rata produksi pakan hijauan setiap siklus panen. PT JJAA membutuhkan pakan hijauan dengan total jumlah pakan hijauan yang berkisar ± 100 ton/hari. Rata-rata produksi pakan hijauan normal berkisar pada 20-40 ton. Hasil produksi cenderung mengikuti 2 musim yang ada di Indonesia. Musim hujan produksi rata-rata berkisar diantara 35-40 ton dan pada musim kemarau produksi rata-rata berkisar antara 20-25 ton. PT JJAA memenuhi kebutuhan total pakan hijauan hariannya dengan melakukan pembelian pakan hijauan dari luar seperti mitra perusahaan, petani tebon jagung, petani odot, dan sumber lainnya yang memiliki hijauan. Penelitian berfokus pada hasil produksi yang menurun diluar batas wajar. Tahun 2023 produksi tebon jagung yang dihasilkan mengalami penurunan paling rendah pada semua siklusnya. Periode bulan Oktober-Desember bahkan tidak menghasilkan panen sama sekali. Penyebab tidak adanya panen dikarenakan selama periode 3 bulan yang berlangsung, pada daerah PT JJAA tercatat hanya pernah turun hujan selama 2 hari. Curah hujan akibat kemarau panjang menjadi faktor terbesar penurunan hasil produktivitas tebon jagung. Dampak tidak adanya hujan pada budidaya jagung menyebabkan ketidakmampuan perusahaan untuk melakukan penanaman. Bibit jagung memerlukan tanah yang lembab untuk menyerap air demi memenuhi kebutuhan proses berkecambahnya. Hal ini menyebabkan penurunan signifikan pada jumlah pakan hijauan dan mengharuskan perusahaan PT JJAA meningkatkan pemesanan pakan hijauan dari luar sebagai supplier eksternal agar memenuhi tingkat kebutuhan pakan.

Mekanisme pemasaran produk berperan penting terhadap perubahan harga di tingkat petani maupun konsumen. Harga pasar yang tersedia pada kondisi dan waktu tertentu dapat diturunkan atau dinaikkan oleh sekumpulan pedagang perantara dengan memanipulasi harga didalamnya. Produsen dan konsumen akan bersikap pasrah sebagai price taker karena menerima harga yang telah ditentukan pedagang perantara (Anggraini et al., 2020). Sistem pemasaran dinyatakan efisien apabila sistem itu mampu menyalurkan hasil produksi dari produsen ke konsumen dengan harga serendah-rendahnya dan dengan pembagian yang adil untuk keseluruhan harga yang dibayar konsumen akhir kepada semua perantara yang terlibat (Noer et al., 2012). Pembelian pakan dari luar memungkinkan terjadinya risiko eksternal berupa penambahan biaya variabel untuk konsumsi pakan sapi karena harga dan produksi adalah variabel penting bagi perusahaan maupun petani dalam memaksimalkan keuntungan. Petani maupun perusahaan tidak memiliki kendali terhadap risiko harga. Risiko harga terjadi karena pengaruh mekanisme pasar. Risiko produksi disisi lain adalah variabel yang dapat dikendalikan oleh petani maupun perusahaan dengan memperkuat bidang internal (Sutarni, 2023).

Aspek produksi adalah aspek pada bidang agribisnis yang perlu perhatian dan penanganan lebih baik karena memiliki peranan penting terutama bagi perusahaan penggemukan sapi yang berbasis pakan sebagai biaya variabel utamanya. Kontinuitas produksi harus dijaga agar kepastian pemasaran produk tetap konsisten sehingga dapat menjamin kepastian harga hingga akhirnya pendapatan usahatani dapat memiliki peningkatan (Noer, 2010). Faktor- faktor dari luar yang kurang dapat dikontrol secara langsung oleh petani seperti timbulnya penyakit atau serangan hama dan perubahan iklim. Khususnya pada perubahan iklim akibat pemanasan global yang mengharuskan perubahan rencana pengelolaan budidaya pakan hijauan sebagai bentuk adaptasi dan penanggulangan peristiwa yang tidak bisa diprediksi. Hal ini terjadi karena pakan hijauan yang digunakan PT Juang Jaya Abdi Alam adalah jenis jagung tebon. Kadar air yang dibutuhkan jagung tebon yang menjadi komoditas pakan hijauan tidak tercukupi sehingga menjadi kendala dalam penyediaan pakan hijauan adalah kontinuitas produksi yang dipengaruhi oleh musim (Sriagtula, R., & Sowmen, 2018).

Tabel 2. Total Curah Hujan per Bulan Provinsi Lampung Tahun 2018-2023

Bulan	Jumlah Curah Hujan (mm/bulan)					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Januari	158,00	300,50	411,60	330,50	317,30	357,90
Februari	337,60	360,50	173,10	262,50	183,20	211,70
Maret	399,50	133,60	194,20	160,10	111,10	240,60
April	213,00	128,00	191,70	165,70	120,50	147,90
Mei	147,20	331,10	59,80	84,50	199,50	219,40
Juni	108,30	207,00	47,80	33,40	113,60	76,10
Juli	9,30	120,90	67,20	84,10	77,40	102,50
Agustus	3,50	180,40	0,00	84,90	117,40	7,80
September	53,60	123,60	0,50	157,20	65,60	2,00
Oktober	48,60	224,80	122,20	127,60	211,90	4,00
November	137,80	273,70	142,40	384,20	114,80	73,80
Desember	80,50	300,50	157,90	235,80	215,80	118,90
Jumlah	1696,90	2662,25	1568,40	2110,50	1848,10	1562,60

Sumber: BPS (Badan Pusat Statistik) (2024)

Tabel 2 menunjukkan jumlah curah hujan selama 6 tahun terakhir. Statistik menunjukkan data Tahun 2023 merupakan tahun dengan curah hujan terendah dibandingkan 5 tahun sebelumnya. Penelitian dilakukan pada bulan Juli sampai Oktober dimana perubahan iklim ekstrim terjadi dan menyebabkan penurunan curah hujan yang signifikan. Dampak kekurangan curah hujan menyebabkan penurunan produktivitas hijauan utama bahkan sampai mandeknya kontinuitas untuk penanaman hijauan selanjutnya seperti yang terjadi pada tabel 1 di bulan Oktober sampai Desember Tahun 2024. Umumnya Indonesia terdiri dari dua iklim, yakni iklim kemarau dan penghujan. Iklim adalah kondisi rata-rata kelembapan udara, arah angin, suhu udara, tekanan udara, curah hujan, dan beberapa parameter iklim lain dalam rentang waktu yang lama (Prasetyo, et al., 2021). Salah satu peristiwa yang mempengaruhi kondisi cuaca di Indonesia yaitu fenomena El Nino yang merupakan salah satu gejala alam yang terjadi di Samudra Pasifik akibat kontak antara samudra dan atmosfer yang dikontrol oleh matahari sehingga berpengaruh terhadap perubahan cuaca di daerah sekitarnya

(Sitaningtyas, 2024). Interaksi antara Samudra dan atmosfer ini menimbulkan anomaly akibat peningkatan dan penurunan suhu permukaan laut melebihi suhu klimatologisnya (Ryadi, et al., 2019). Fenomena alam di wilayah Samudra Pasifik dikenal dengan nama El Nino Southern Oscillation (ENSO). Pada Tahun 2023 El Nino menimbulkan perubahan iklim yang ekstrim pada sebagian besar wilayah Indonesia salah satunya di PT JJAA sehingga membuat periode kekeringan yang ekstrim di tahun tersebut.

Pakan hijauan utama pada PT Juang Jaya Abdi Alam tidak dapat mengatasi dampak perubahan iklim yang disebabkan oleh pemanasan global khususnya pada musim kemarau. Ketidakmampuan tersebut menyebabkan tingkat penurunan produktivitas pakan hijauan yang berdampak pada pemenuhan kebutuhan pakan hijauan sapi yang berkurang. Pakan hijauan utama pada PT Juang Jaya Abdi Alam tidak dapat mengatasi dampak perubahan iklim yang disebabkan oleh pemanasan global khususnya pada musim kemarau. Ketidakmampuan tersebut menyebabkan tingkat penurunan produktivitas pakan hijauan yang berdampak pada pemenuhan kebutuhan pakan hijauan sapi yang berkurang. Hijauan merupakan pakan utama dalam ransum ternak ruminansia. Fungsi utama hijauan adalah sebagai pengisi (bulk) dan sumber serat yang cukup untuk proses fermentasi didalam rumen (lambung pertama ternak ruminan) (Budiman et al., 2006). Pakan hijauan mengandung serat kasar (SK) $\geq 18\%$.

Hijauan dikonsumsi ternak ruminansia sebagai sumber serat didalam rumen hingga menjadi sumber energi utama (lemak). Ternak ruminansia membutuhkan energi yang lebih cepat atau mudah tersedia didalam rumen seperti pati atau lemak (Wina & Susana, 2013). Nilai energi lemak menurut NRC (2001) sedikitnya dua kali lebih besar daripada nutrien lain seperti karbohidrat atau protein. Dampak kekurangan pakan hijauan dapat mengakibatkan pertambahan berat badan yang lambat atau terjadinya gangguan pencernaan dan reproduksi yang berujung pada penurunan kesejahteraan ternak ruminan (Arniyati et al., 2015). Strategi pengelolaan produksi tanaman sangat diperlukan mengatasi dampak negatif yang terjadi melalui berbagai upaya perencanaan, penyesuaian, kegiatan pertanian, dan pengelolaan sumberdaya untuk mengatasi dampak perubahan anomali iklim.

Permasalahan iklim yang tidak dapat dikendalikan menimbulkan risiko produksi sehingga perusahaan memerlukan upaya alternatif sebagai solusi mengatasi krisis pakan hijauan selama musim kemarau berlangsung agar dapat mengurangi dampak kerugian yang ditimbulkan. Tanaman sorgum dinilai cocok dijadikan sebagai pakan alternatif pengganti atau substitusi jagung tebon yang kurang mampu beradaptasi pada musim ekstrim. Potensi hijauan sorgum sebagai hijauan pakan ternak cukup tinggi. Penelitian Ramadhanu Wibisono, (2020) menyatakan bahwa substitusi penggunaan silase tebon jagung dengan silase sorgum tidak berbeda pengaruhnya terhadap kecernaan serat kasar dan protein kasar.

Tabel 3. Kandungan Nutrisi Ransum pada Penelitian Ramadhanu, 2020

Bahan Pakan	Kandungan Nutrisi (% dalam bahan kering)		
	R1	R2	R3
Protein	12,99	13,6	13,13
Serat Kasar	14,22	14,66	15,11
Lemak	2,58	2,58	2,57
Abu	4,78	4,8	4,82
BETN	46,42	49,93	53,44

Keterangan: R1: 70% konsentrat + 30% silase tebon jagung
 R2: 70% konsentrat + 15% silase tebon jagung + 15% silase sorgum
 R3: 70% konsentrat + 30% silase sorgum

Tabel 3 menunjukkan bahwa kandungan nutrisi pada 3 kombinasi tersebut memiliki statistik yang tidak jauh berbeda. Hasil penelitian (Ramadhanu Wibisono et al., 2020) menyatakan substitusi silase tebon jagung dengan silase sorgum memberikan pengaruh yang sama atau tidak memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kecernaan serat kasar pada sapi penggemukan karena nilai rata-rata masing-masing perlakuan didapat hasil yang tidak jauh berbeda. Daya cerna atau kecernaan adalah proporsi zat makanan yang tidak diekskresikan dalam feses dan merupakan zat makanan yang dapat diabsorpsi oleh tubuh hewan (Farida & Prijono, 2013). Hal ini sejalan dengan pendapat Getachew et al., (2016) yang menyatakan sorgum diidentifikasi sebagai jenis tanaman yang mampu menggantikan jagung karena kemiripan komposisi gizinya dengan jagung. Hal ini berarti perbedaan kecernaan antara jagung dan sorgum tidak mempengaruhi tingkat ADG (*Average Daily Gain*) pada sapi

sehingga dengan adanya substitusi pakan hijauan tebon ke hijauan sorgum tetap menjaga konsistensi pertumbuhan penggemukan sapi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT Juang Jaya Abdi Alam Kecamatan Sidomulyo, Kabupaten Lampung Selatan. Penelitian ditentukan secara *purposive* mengingat PT Juang Jaya Abdi Alam sebagai perusahaan yang bergerak dibidang penggemukan sapi sehingga memiliki keterkaitan erat dengan produktivitas pakan hijauan sebagai komoditas utama usaha. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus Tahun 2023 – Oktober Tahun 2023. Metode penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan data dan informasi yang diperoleh diolah secara kualitatif dan kuantitatif. Metode analisis deskriptif mengidentifikasi sumber-sumber risiko produksi yang terjadi dan dianalisis secara deskriptif, diantaranya dari segi faktor iklim (curah hujan, suhu udara, kelembaban udara, serangan hama dan penyakit dan lain sebagainya), dan juga faktor internal yang ada pada pengusahatani (ketersediaan modal, penggunaan faktor-faktor produksi, sarana produksi, tingkat sosial ekonomi dan manajemen usahatani). Menganalisisnya, diperlukan fakta yang didapat dari lapangan, kemudian diolah dan dianalisis secara deskriptif dan dijelaskan secara singkat, padat dan jelas. Metode analisis risiko produksi koefisien variasi (CV) dilakukan dengan rumus sebagai berikut (Mutisari dan Meitasari, 2019):

Risiko Produksi:

$$CV = S/\bar{Q}$$

Keterangan :

CV = Koefisien variasi

S = Simpangan baku (Kg)

\bar{Q} = Rata-rata produksi sorgum (Kg/MT)

Nilai CV berbanding lurus dengan risiko yang dihadapi petani sorgum. Semakin besar nilai CV yang didapat maka semakin besar pula risiko sebaliknya, Nilai koefisien variasi yang lebih kecil menunjukkan variabilitas nilai rata-rata pada distribusi tersebut rendah. Hal ini menggambarkan risiko yang dihadapi untuk memperoleh produksi tersebut rendah.

Pengambilan keputusan yang penting juga adalah penentuan nilai batas bawah (L). Rumus batas bawah adalah sebagai berikut (Kadarsan dalam Aini, 2015):

$$L = \bar{Q} - 2S$$

Keterangan:

L = Batas bawah produksi (Kg)

\bar{Q} = Rata-rata produksi yang diperoleh (Kg/Ha)

S = Simpangan baku produksi (Kg)

Batas bawah keuntungan (L) menunjukkan nilai nominal produksi terendah yang mungkin diterima oleh perusahaan. Tujuannya untuk mengetahui jumlah hasil terbawah dari tingkat hasil yang dapat dijadikan pertimbangan bagi perusahaan dalam melakukan usahatani sorgum sehingga memiliki bukti kuat dalam pengambilan keputusan usahatani.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sumber-sumber risiko produksi merupakan bagian penentu dalam proses budidaya. Risiko produksi tersebut secara langsung akan mempengaruhi produksi yang akan dihasilkan oleh pelaku usahatani dalam melakukan budidaya sorgum. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan sumber-sumber risiko yang ada dari setiap keputusan yang dilakukan PT JJAA selama produksi sorgum dan analisis kesimpulan untuk menanggulangi sumber-sumber risiko secara optimal.

1. Pengaruh cuaca dan iklim

Keadaan cuaca merupakan salah satu sumber risiko produksi yang dapat mempengaruhi suatu usahatani. Unsur cuaca tentu memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Menurut Syamsiyah (2019) ketidakpastian cuaca akan mempengaruhi kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan. Berikut beberapa sumber risiko dari pengaruh cuaca dan iklim diantaranya:

a. Penurunan produksi akibat kekeringan

Salah satu sumber risiko produksi adalah cuaca karena terjadinya curah hujan yang rendah menyebabkan penurunan produktivitas produksi tanaman. Sorgum memerlukan air 450 mm untuk dapat memberikan hasil optimal (FAO, 2001). Curah hujan total di wilayah PT JJAA pada Tahun 2023 hanya sekitar ± 900 mm. Berdasarkan masa siklus tanam sorgum (76 hari) atau sekitar 3 bulan, kebutuhan curah hujan pada satu siklus tanam berkisar diantara 300-400 mm/siklus. Jumlah total curah hujan yang terjadi tidak dapat memenuhi kebutuhan normal yang diperlukan tanaman sorgum selama 4x masa siklus tanam pertahunnya. Turunnya curah hujan juga tidak bisa diprediksi karena merupakan fenomena alami. Sorgum tentunya merupakan salah satu tanaman yang memiliki toleransi terhadap kekeringan, namun periode kekeringan yang berkepanjangan berpengaruh signifikan terhadap masa pertumbuhan tanaman, terutama pada fase kritis seperti pembungaan dan pengisian biji. Tanaman yang tidak terpenuhi kebutuhan airnya cenderung mengalami penurunan produksi dan berpotensi mengurangi hasil panen.

Penanggulangan yang dilakukan PT JJAA adalah memanfaatkan sistem ratun sorgum. Sistem ratun adalah kemampuan tanaman dalam menghasilkan tunas baru setelah tanaman pertama dipanen. Budidaya sorgum dengan menanam biji dan memelihara tunas/ratunnya dari batang atau akar sisa panen sorgum. Sistem ratun dapat mengatasi kekurangan air pada musim kering karena pertanaman ratun cenderung lebih toleran kekeringan dibanding tanaman utamanya (Tsuchihashi and Goto 2008). Pertanaman ratun sorgum hanya memerlukan air 250-300 mm, lebih sedikit dibandingkan tanaman induknya. Budidaya sorgum dengan sistem ratun ini dapat menghemat biaya, waktu dan tenaga untuk pembelian benih, pengolahan lahan, dan penanaman (Asniwita dkk, 2017). Ratun dapat dilakukan hingga 3 kali lebih sebelum produksi menurun dan terlihat perbedaan signifikan pada hasil panen selanjutnya. Standar produksi tanaman sorgum PT JJAA melanjutkan produksi sorgum sampai pada pertumbuhan ratun ke 2 (dua) atau setelah panen sorgum ke 3 (tiga). Keputusan ini dilakukan dengan mempertimbangkan manfaat dan keterbatasan dari sifat biologis tanaman sorgum.

b. Tanah lahan kering

PT Juang Jaya Abdi Alam memiliki ± 70 ha digunakan sebagai lahan produksi pakan hijauan. Dampak periode kemarau membuat lahan mengering karena kekurangan air. Lahan kering dapat menyebabkan penurunan produksi hasil panen dan penundaan jadwal tanam. Umumnya bibit sorgum atau komoditas lain memerlukan penyerapan air yang cukup agar bisa berkecambah. Sistem irigasi yang dibuat pada setiap lahan dirancang hanya untuk memastikan agar bisa menampung air hujan semaksimal mungkin dan menyebarkan secara merata pada lahan dan tidak ada genangan. Sistem irigasi PT Juang Jaya hanya berfungsi dengan baik saat cuaca normal atau saat periode musim hujan artinya irigasi lahan masih bergantung pada cuaca dan saat periode kemarau dapat dipastikan akan terjadi penurunan produksi.

Penyiraman manual dilakukan untuk menutupi kekurangan tersebut. Diantaranya dengan menggunakan selang terpal, sprinkle water, dan menggunakan toren yang diangkut L300 atau tosa. Penyiraman manual ini akan secara aktif dilakukan saat periode musim kemarau berlangsung. Sumber air yang digunakan PT JJAA adalah DAM (embung) atau danau buatan yang mengitari tiap lahan produksi yang tersedia.

c. Tanaman menyusut atau kerdil

Pengaruh cuaca dan iklim menyebabkan kekurangan curah hujan dan keringnya lahan produksi. Dampak yang terjadi pada tanaman sorgum adalah terjadinya penyusutan pada batang dan buah sehingga membuat tanaman terlihat kerdil. Hal ini terjadi karena pasokan air pada tanaman kurang terpenuhi khususnya pada fase penting pertumbuhan sorgum. Penyusutan tanaman menyebabkan turunnya bobot tanaman sehingga menimbulkan penurunan pada hasil produksi.

Drip Irrigation atau irigasi tetes adalah metode irigasi tanaman menggunakan selang khusus yang memiliki tiap lubang mengikuti jarak tanam komoditas. PT JJAA mencoba menggunakan metode drip irigasi sebagai upaya mengatasi risiko tanaman menyusut atau kerdil akibat kekeringan akibat kemarau yang berkepanjangan. Metode penerapan irigasi tetes adalah pemberian air dalam volume kecil dan berkelanjutan, irigasi tetes bertujuan untuk menjaga kelembaban tanah dan kehilangan air yang disebabkan musim kemarau sehingga ketersediaan air bagi tanaman terpenuhi. Teknik irigasi tetes inilah yang diharapkan dapat membantu dalam pemenuhan kebutuhan air, mempercepat bibit tanaman untuk beradaptasi, dan juga nantinya akan meningkatnya keberhasilan tanaman tersebut untuk bisa tumbuh (Steven Witman, 2021).

2. Serangan Hama dan Penyakit

Hama dan penyakit adalah organisme pengganggu tanaman (OPT) yang dapat bersifat sebagai pengganggu atau yang berasal dari sekitaran lokasi dilakukannya proses produksi. Hama dan penyakit merupakan kendala dalam budidaya sorgum, karena serangan yang ditimbulkan dan menyebabkan penurunan hasil produksi.

a. Hama dan penyakit waktu penanaman sorgum

Penyiangan awal akan dilakukan sebelum penanaman sorgum dimulai. Penyiangan awal bertujuan untuk membasmi semua gulma menggunakan herbisida dominan. Hal ini akan membuat sorgum yang ditanam tidak harus memperebutkan unsur hara dari dalam tanah dengan tanaman dan gulma lain sehingga dapat memiliki pertumbuhan awal yang optimal.

Bibit sorgum yang ditanam juga berisiko dikonsumsi oleh semut dan serangga tanah lainnya. Bibit sorgum manis cukup rentan terhadap semut dan serangga lainnya sehingga perlunya perlakuan benih sorgum diberi pestisida atau seed treatment untuk menghindari dikonsumsi semut dan serangga saat setelah penanaman. Takaran pada seed treatment adalah dengan menggunakan 5% pestisida/kg bibit. Pestisida yang digunakan adalah fungisida dan insektisida. Fungisida berfungsi untuk menjaga ketahanan sorgum dari jamur dan penyakit lain selama periode penyimpanan sebelum tanam. Insektisida mencegah sorgum agar tidak dikonsumsi serangga tanah saat penanaman berlangsung.

b. Hama dan penyakit waktu periode tanam sorgum berlangsung

Banyak sumber risiko yang timbul selama periode siklus tanam berlangsung. Diantaranya jamur dan serangga seperti kepik, ulat, tungau, dan uret yang menghisap dan merusak buah/biji sorgum. Hama ini juga menimbulkan gatal dan penyakit seperti bentol dan bercak merah kepada para pekerja harian lapang dan PKL saat proses seleksi bakal bibit.

Periode observasi menunjukkan bahwa PT JJAA belum memiliki penanggulangan yang tepat untuk fase ini seperti pembelian pestisida selektif yang dapat membasmi hama tanpa merusak sorgum. Hasil ini dikarenakan OPT cenderung lebih banyak menyerang buah sorgum. Penyakit dan beberapa hama pada batang tanaman sorgum lebih banyak terjadi pada musim hujan dibandingkan musim kemarau (Soenartiningih et al., 2015). PT Juang Jaya sendiri lebih membutuhkan hijauan dan hanya memerlukan sedikit buah sebagai bakal bibit untuk melanjutkan regenerasi produksi sorgum.

c. Hama dan penyakit waktu panen sorgum sebagai bibit

Pada saat tanaman sorgum sudah memproduksi buah/biji dan dijadikan sebagai calon bakal bibit selanjutnya. Burung juga menjadi sumber risiko terbesar kegagalan melanjutkan bakal bibit sorgum. Periode panen atau asal tanaman sorgum mulai memunculkan dan mengeraskan buah/bijinya, akan banyak kawanan burung yang datang dan menyerang biji sorgum. Kawanan burung yang sangat banyak membuat biji sorgum dilalap habis dalam waktu yang singkat. Penanggulangan yang dilakukan dalam mengatasi sumber risiko tersebut yaitu dengan menggunakan fruit cover dan membungkus buah/biji sorgum yang telah diseleksi menjadi bakal bibit dan mengikatnya dengan rapat. Pemasangan fruit cover lebih baik dilakukan saat kondisi kering sehingga sorgum tidak lembab. Kelembapan yang berlebihan pada buah sorgum dapat memicu kemungkinan terjadinya penyebaran jamur pada buah sorgum.

3. Pemilihan Input Pertanian

Budidaya bibit sorgum berkualitas menjadi hal utama agar memperoleh hasil yang efisien dan efektif. Bibit sorgum unggul dapat beradaptasi dengan kondisi alam yang ada di Indonesia, termasuk dapat tumbuh dengan baik pada lahan marjinal (Subagio dan Aqil, 2013). Pemilihan bibit unggul, pupuk, dan input lain yang baik dan tepat dapat mengurangi biaya input dan meningkatkan hasil produksi.

a. Pemilihan bibit

Bibit yang digunakan PT JJAA pada budidaya sorgum adalah jenis sorgum manis. Karakteristik sorgum manis adalah memiliki buah/biji yang penuh dan saat matang bewarna kekuningan. PT JJAA memanfaatkan keunggulan sifat bibit dengan melakukan pembuatan bibit secara mandiri dengan menyisihkan sedikit tanaman sorgum sebagai media pengembangan bibit. Periode matang bibit dimulai saat pengisian biji ini ditandai oleh semakin lambatnya penambahan bobot biji. Masak biji secara fisiologis bukan berarti biji sudah siap untuk dipanen. Pada saat masak fisiologis biasanya kadar air biji berkisar antara 25-45%, dan untuk dapat dipanen dan disimpan dengan baik masih diperlukan pengeringan (Dutta, 2017). Biji sorgum dapat dipanen setiap saat setelah masak fisiologis, dan jika kadar air biji masih tinggi dapat dikeringkan menggunakan alat pengering atau media

pengeringan seperti greenhouse. Kelalaian dalam memanen biji yang belum matang sangat fatal karena akan mengakibatkan bibit yang diproduksi gagal tumbuh dan memutus siklus regenerasi pembuatan bibit mandiri.

b. Penggunaan dan ketersediaan pupuk

Kualitas pupuk merupakan hal penting dalam budidaya sorgum. Pupuk merupakan unsur pendukung utama untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas yang dihasilkan agar dapat keuntungan dari usahatani yang dibudidayakan. Pupuk yang digunakan adalah pupuk organik dan anorganik. PT JJAA menggunakan pupuk urea, SP, dan NPK sebagai pupuk anorganiknya dan memiliki pupuk kompos dalam jumlah besar sebagai pupuk organik. Menurut Kurniasari et al., (2023) pemberian pupuk kandang dengan dosis 10 ton ha⁻¹ meningkatkan karakter pertumbuhan tanaman sorgum yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, umur berbunga, umur panen, dan bobot kering per tanaman, serta komponen hasil berupa bobot 1.000 butir biji kering. Ketersediaan nutrisi dan unsur hara sangat menentukan pertumbuhan dan produksi tanaman sorgum.

Tabel 4. Produksi fresh manure pada PT JJAA

Keterangan	Jumlah	Satuan
Produksi FM/Head/Day	29,33	Kg
FM + Bedding / day cleaning	384.000	Kg
Produksi FM harian total	410,62	Ton

Sumber: Data Diolah (2023)

PT JJAA sebagai perusahaan penggemukan sapi memiliki stok pupuk organik atau pupuk kompos yang sangat banyak. Latar belakang perusahaan terutama berfokus pada bidang penggemukan sapi menyebabkan limbah kotoran sapi yang melimpah sehingga pupuk kandang akan terus bereproduksi mengikuti jumlah populasi sapi yang ada. Tabel 4 menunjukkan bahwa PT JJAA dapat memproduksi 410 ton FM (Fresh Manure) setiap harinya. Kuantitas pupuk yang sangat besar tentunya menguntungkan input produksi sorgum.

Penggunaan pupuk perlu dengan memperhatikan waktu dan cara pemberian. Konsekuensi jika terjadi kelalaian bisa menjadi sumber risiko penggunaan pupuk. Fresh manure (FM) harus memiliki waktu penguapan atau masa dekomposisi sebelum beralih menjadi pupuk kompos. Dekomposisi merupakan proses penguapan asam dari Fresh manure menggunakan paparan sinar matahari. Dekomposisi memakan waktu 3-6 bulan hingga menjadi pupuk kompos yang matang/baik. Dekomposisi dilakukan di beberapa TPS (tempat penampungan sementara) yang ada di PT JJAA.

Kesalahan pemberian pupuk kompos yang belum matang ke lahan produksi dapat membahayakan kelangsungan hidup tanaman sorgum. Pupuk yang belum matang masih memiliki asam yang kuat akibat campuran urin ternak sapi. Dampak pada tanaman sorgum adalah terserapnya unsur N (nitrogen) pada tanaman sorgum yang dapat menyebabkan tanaman kuning dan layu bahkan memungkinkan terjadinya gagal panen jika umur tanaman masih muda.

Penanggulangan yang dilakukan PT JJAA untuk mengatasi sumber risiko tersebut dengan membajak pupuk organik kompos di fase awal sebelum sorgum ditanam. Pupuk kompos akan ditumpahkan dan disebar merata di lokasi lahan menggunakan traktor. Pembajakan menggunakan traktor akan mengemburkan tanah sekaligus meratakan tumpukan pupuk kompos sehingga sama rata. Perataan ini dapat membantu mempercepat pupuk kompos yang mengendap didalam tumpukan menjadi sepenuhnya terdekomposisi.

c. Penggunaan pestisida

Pestisida yang sangat dibutuhkan pada produksi sorgum adalah jenis herbisida untuk pembasmi gulma, insektisida untuk pembasmi serangga, dan fungisida pembasmi jamur. Penggunaan insektisida dan fungisida dilakukan saat pasca panen sebagai persiapan pembuatan bibit baru. Herbisida digunakan untuk membasmi gulma pada saat sorgum belum ditanam.

Pestisida yang digunakan dalam produksi sorgum sendiri merupakan stok pestisida dari jagung tebon. Penggunaan pestisida hanya terbatas pada gulma dan hama yang sesuai dengan karakteristik OPT jagung tebon. Hal ini berdampak pada penggunaan pestisida pada masa pertengahan tanam dimana tanaman sorgum dan gulma serta hama bergabung. Kasus tersebut biasanya diselesaikan menggunakan pestisida selektif. Dampak yang ditimbulkan untuk saat ini masih belum terlihat

karena periode kemarau yang panjang juga membuat pertumbuhan gulma terhambat. Upaya pemilihan pestisida selektif untuk sorgum harus dilakukan kedepannya.

4. Kesalahan Teknis Pekerja

Faktor utama yang terpenting dalam perusahaan adalah sumber daya manusia. Pelaksanaan dari strategi dan teknologi memerlukan pengelolaan sumber daya manusia yang baik (Gammahendra et al., 2014). Tenaga kerja adalah salah satu faktor penting kelancaran proses produksi. Ketersediaan tenaga kerja produksi dengan kualifikasi produktifitas yang tinggi menentukan berlangsungnya proses produksi dan kualitas produk yang dihasilkan (Zaini et al., 2023).

Kegiatan seperti penanaman manual yang dilakukan secara berkelompok membutuhkan kerjasama dan fokus yang tinggi agar pekerjaan dapat berjalan dengan baik. Kepercayaan yang tumbuh dalam sebuah kelompok merupakan unsur pengikat anggota. Kepercayaan yang kuat di antara anggota kelompok dapat menyebabkan anggota bekerja sama dengan lebih efektif (Noer, 2022). Bibit sorgum yang bentuk bijinya sangat kecil dapat menjadi sumber risiko kelalaian THL. Pola tanam sorgum di PT JJAA menggunakan prinsip jajar legowo dengan dua baris lubang berjarak 20x20x70cm. Pengisian optimal bibit sorgum tiap lubang tanamnya adalah sekitar 3-4 bibit sorgum. Hal ini sejalan dengan pendapat (Pithaloka et al., 2015) yang menyatakan kerapatan tanaman tinggi (3 dan 4 tanaman per lubang) dapat memberikan hasil 30-50,5 % lebih tinggi untuk jumlah biji per satuan luas (hektar) dibandingkan dengan penggunaan kerapatan tanaman rendah. Perbedaan kerapatan tanam secara langsung akan menyebabkan persaingan tanaman dalam menggunakan faktor lingkungan yang ada tersebut. Hal ini juga akan mempengaruhi mutu benih yang akan dihasilkan oleh tanaman (Purnamasari et al., 2017).

Kelalaian yang dilakukan THL adalah saat kelebihan atau terlewatnya bibit yang masuk ke lubang tanam. Kelebihan jumlah bibit normal pada tiap lubang tanam akan mengakibatkan munculnya kecambah yang berlebihan pada tiap lubang tanam. Dampak dari kecambah sorgum yang berlebih akan membuat pertumbuhan sorgum tidak optimal karena banyaknya persaingan. Persediaan bibit tanam juga akan cepat habis karena pemborosan tanam. Penanggulangan yang dapat dilakukan yakni melaksanakan penjarangan tanaman dengan mengambil jumlah tanaman yang berkecambah berlebihan pada tiap lubang tanamnya. Sebaliknya dampak dari terlewatnya pemberian bibit pada lubang tanam adalah rusaknya formasi pola tanam. Kesenjangan dan kekosongan akan terlihat di beberapa titik lubang tanam yang terlewat sehingga terjadi penurunan produksi. Kerapatan tanaman sangat mempengaruhi pertumbuhan dan komponen hasil tanaman sorgum. Penanggulangan yang dapat dilakukan yakni dengan menyulam atau mengisi lubang tanam yang kosong agar sorgum tumbuh secara merata. Kedua kegiatan ini biasanya dilakukan secara bersamaan untuk mencapai efisiensi waktu dan kegiatan ini biasanya dilakukan seminggu setelah hari tanam bibit sorgum.

Jumlah Hari (95-125)		0	15-20	20-30	15-20	35-40	10-15
Fase Sorgum		Persiapan	Fase Awal	Vegetatif	Reproduktif	Fase Biji	Masak Fisiologis
Hari setelah tanam (HST)		Sebelum tanam	1-15 HST	15-40 HST	40-60 HST	60-80 HST	80-95 HST
Debit sorgum induk	300-450mm/musim	tanah lembap					
Debit sorgum ratun	200-250mm/musim						
Pembajakan	(opsional)	√					
Penanaman Bibit	3-4/lubang tanam	seed treatment					
	sedikit	√					√
Kebutuhan Air	sedang			√	√	√	
	banyak		√	√		√	
Penggunaan Pestisida	herbisida	√			√		
	insektisida	√		√			√
Penggunaan Pupuk	fungisida	√					√
	kompos	√					
Periode Panen	kimia			√			
	hijauan	20000-25000 Kg				√	
	buah & bibit	800-1300 Kg/Ha					√

Gambar 1. Analisis Kesimpulan Sumber Risiko Produksi Sorgum PT JJAA

Hasil analisis risiko produksi usahatani sorgum di PT JJAA bisa dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis risiko produksi usahatani sorgum di PT JJAA

No	Uraian	Nilai	Keputusan	Interpretasi
1.	Produksi total hijauan sorgum (Kg)	91.666,67		
2.	Total lahan (Ha)	4,25		
3.	Produksi rata-rata (Kg)	11.458,33	CV < 0,5	Memiliki
4.	Luas lahan rata-rata (Ha)	0,53		Risiko yang
5.	Simpangan baku/St. Dev (Kg)	4.682,49	0,41 < 0,5	rendah
6.	Total produktivitas sorgum (Kg/M ²)	197,43		
7.	Rata-rata produktivitas (Kg/M ²)	24,68		
8.	Batas bawah (L) (Kg)	2.093,35		
9.	Koefisien variasi (CV)	0,41		

Sumber: Analisis Data Primer (2024)

Tabel 5 menunjukkan hasil analisis risiko produksi usahatani sorgum di PT JJAA. Analisis Koefisien Variasi (CV) digunakan untuk menjawab tujuan penelitian. Batas bawah produksi sebesar 2.093,35 yang artinya bahwa kemungkinan risiko produksi terendah budidaya sorgum per usahatani setiap musim tanam sebesar 2.093,35 kg/usahatani, hasil perhitungan Koefisien Variasi (CV) produksi hijauan sorgum sebesar 0,41 artinya peluang kerugian yang dihadapi oleh perusahaan sebesar 41 persen yang disebabkan oleh sumber-sumber risiko produksi. Sumber-sumber risiko produksi diantaranya yaitu perubahan cuaca, serangan hama dan penyakit sehingga risiko produksi yang ditanggung petani sorgum lebih dari 41 persen berarti bahwa risiko yang dihadapi petani masih tergolong rendah, tetapi petani tetap harus menanggung risiko karena perubahan cuaca dan serangan hama penyakit serta lebih memperhatikan pengelolaan input pertanian dan pengendalian kesalahan teknis tenaga kerja. Penelitian dari (Suwarti et al., 2015) menyatakan bahwa rata rata produksi 3 varietas sorgum pada lahan sub optimal adalah sebesar 25.820kg/ha. Artinya tanaman sorgum (*Sorghum bicolor*) mempunyai daya adaptasi yang tinggi terhadap kekeringan bila dibandingkan dengan tanaman sereal lainya.

KESIMPULAN

Sumber-sumber risiko produksi usahatani sorgum di PT Juang Jaya Abdi Alam Desa Suka Banjar/Kota Dalam, Kecamatan Sidomulyo, Kabupaten Lampung Selatan meliputi; pengaruh cuaca dan iklim, serangan hama dan penyakit, pemilihan input pertanian, dan kesalahan teknis pekerja.

Risiko produksi usahatani sorgum di PT Juang Jaya Abdi Alam Desa Suka Banjar/Kota Dalam, Kecamatan Sidomulyo, Kabupaten Lampung Selatan memiliki nilai CV sebesar 0,41 dimana nilai CV yang dihasilkan lebih kecil daripada 0,5 sehingga memiliki arti bahwa risiko produksi yang dialami PT JJAA berada dalam kategori rendah. Batas bawah produksi sebesar 2.093,35 yang artinya bahwa kemungkinan risiko produksi terendah budidaya sorgum per usahatani setiap musim tanam sebesar 2.093,35 kg/usahatani.

DAFTAR PUSTAKA

- Arniyati, S., Rizmi, A., & Ubaidatussalihah. (2015). Daya Tahan Tanaman Indigofera Sp. Yang Ditanam Pada Lahan Kritis Pada Musim Kering Sebagai Sumber Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 3(2), 44–47.
- Abidin, Z. (2002). *Penggemukan Sapi Potong*. Jakarta: PT. Agro Media Pustaka.
- Aini, NH. Prasmatiwi FE dan Sayekti WD. (2015). Analisis pendapatan dan risiko usahatani kubis pada lahan kering dan lahan sawah tadah hujan di Kecamatan Gisting Kabupaten Tanggamus. *JIAA*, 3(1).
- Anggraini, N., Fatih, C., Zaini, M., Humaidi, E., Sutarni, & Analiasari. (2020). Digital Marketing Produk Pertanian di Desa Sukawaringin Kecamatan Bangunrejo Kabupaten Lampung Tengah. *Jurnal Pengabdian Nasional*, 1(1), 36–45.
- Arifin, B. (2009). Pemanasan global dan ketahanan pangan nasional. *Pangan*, 55(XVIII), 3–11.
- Asniwita, Mapegau, Yurleni. (2017). Pembinaan Petani dan Peternak Melalui Teknik Pengembangan Tanaman Sorgum. *Jurnal Karya Abdi Masyarakat*. Vol. 1 No.2.

- Budiman, A., Dhalika, T., & Ayuningsih, B. (2006). Uji Kecernaan Serat Kasar dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) dalam Ransum Lengkap Berbasis Hijauan Daun Pucuk Tebu (*Saccharum officinarum*). *Jurnal Ilmu Ternak*, 6(2), 132–135.
- Dutta, M. J. (2017). *Innovation, Technology, and Development*. 57–81.
- FAO. (2001). *Crop Water Management-Maize*. Land and Water Development Division (www.fao.org). p. 3-8.
- Farida, W. R., & Prijono, S. N. (2013). Kajian Pemberian Pakan Alternatif terhadap Konsumsi, Kecernaan, dan Efisiensi Penggunaan Pakan pada Jelarang Paha Putih (*Ratufa Affinis Raffles*, 1821). *Jurnal Biologi Indonesia*, 9(2), 245–254.
- Farida, W. R., & Prijono, S. N. (2013). Kajian Pemberian Pakan Alternatif terhadap Konsumsi, Kecernaan, dan Efisiensi Penggunaan Pakan pada Jelarang Paha Putih (*Ratufa Affinis Raffles*, 1821). *Jurnal Biologi Indonesia*, 9(2), 245–254.
- Gammahendra, Fianda, Djamhur Hamid, and Muhammad Faisal Riza. 2014. “Pengaruh Struktur r Organisasi Terhadap Efektivitas Organisasi.” *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)* 7(2):1–10.
- Getachew, G., Putnam, D. H., Ben, C. M. De, and Peters, E. J. De. (2016). Potential of Sorghum as an Alternative to Corn Forage. *American J Plant Sci*.7: 1106- 1121.
- Husnarti, H., Rahmawati, R., Ernanda, R., Akbar, Y., Desriana, D., & Sabri, Y. (2023). Penghijauan Dalam Rangka Mengurangi Dampak Pemasanan Global Di Bidang Pertanian Di Jorong Pakan Baru Nagari Taram. *Literasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Inovasi*, 3(1), 350–353. <https://doi.org/10.58466/literasi.v3i1.891>
- Kadarsan H.W. (1995). *Keuangan Pertanian dan Pembiayaan perusahaan Agribisnis*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Kadarsan H.W. 1995. *Keuangan Pertanian dan Pembiayaan perusahaan Agribisnis*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Kurniasari, R., Suwanto, & Sulistyono, E. (2023). Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Varietas Numbu dengan Pemupukan Organik yang Berbeda. 11(1), 69–78.
- Mutisari, R., dan D. Meitasari (2019). Analisis Risiko Produksi Usahatani Bawang Merah di Kota Batu. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis (JEPA)*, 3 (3): 655-662.
- Mutisari, R., dan D. Meitasari (2019). Analisis Risiko Produksi Usahatani Bawang Merah di Kota Batu. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis (JEPA)*, 3 (3): 655-662.
- Noer, I. (2010). Efisiensi Produksi dan Skala Usaha Kelapa Dalam di Kabupaten Lampung Selatan *Production Efficiency and Return to Scale of Coconut in North Lampung Recidence* 1) Staf Pengajar pada Program Studi Agribisnis Jurusan Ekonomi dan Bisnis Politeknik Negeri Lampung. *Jurnal Ilmiah ESAI*.
- Noer, I. (2022). Membangun Kohesivitas Kelompok Tani. *Asosiasi Dosen Pkm Indonesia*, 3(1), 2746–1246.
- Noer, I., Fitriani, F., & Agus, A. (2012). The Coffee Market Integration in Lampung Province. *Jurnal Ilmiah Esai*, 6(1), 59-66.
- NRC. 2001. *Nutrient requirements of dairy cattle*. 7th revised ed. Washington DC (USA): National Academy Press.
- Prasetyo S, Hidayat U, Haryanto YD, Riama NF. 2021. Variasi dan Trend Suhu Udara Permukaan di Pulau Jawa. *Jurnal Geografi*. 18(1):60-68.
- Ramadhanu Wibisono, R., Liman, Fathul, F., & Erwanto. (2020). Substitusi Penggunaan Silase Tebon Jagung Dengan Silase Sorghum Terhadap Kecernaan Serat Kasar Dan Protein Kasar Pada Sapi Lokal Penggemukan. 4(April), 47–51.
- Ryadi G Y I, Sumono A, Sasmito B. 2019. Pengaruh Fenomena El Nino Dan La Nina pada Persebaran Curah Hujan dan Tingkat Kekeringan Lahan di Pulau Bali. *Jurnal Geodesi Undip*. 8(4):41-49.
- Soenartingsih, Akil, M., & Andayani, N. (2015). Cendawan Tular Tanah (*Rhizoctonia solani*) Penyebab Penyakit Busuk Pelepah pada Tanaman Jagung dan Sorgum dengan Komponen

- Pengendaliannya. *Iptek Tanaman Pangan*, 10(2), 85–92.
- Sriagtula, R., & Sowmen, S. (2018). Evaluasi Pertumbuhan dan Produktivitas Sorgum Mutan Brown Midrib (*Sorghum bicolor* L. Moench) Fase Pertumbuhan Berbeda sebagai Pakan Hijauan pada Musim Kemarau di Tanah Ultisol. *Indonesian Journal of Animal Science*, 20(2), 130.
- Steven Witman. (2021). Penerapan Metode Irigasi Tetes Guna Mendukung Efisiensi Penggunaan Air di Lahan Kering. *Jurnal Triton*, 12(1), 20–28.
- Subagio, H., dan Aqil, M. (2013). Pengembangan Produksi Sorgum di Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian, 199–214.
- Sutarni, S. (2023). Red Chili Production Risk Analysis in Binjai Agung Bekri District, Central Lampung Regency. *Journal of Food System and Agribusiness (JoFSA)*, 7(2), 166–178.
- Suwarti, Zainuddin, B., Suardi, & Efendi, R. (2015). Penentuan populasi optimumbudidaya sorgum manis pada lahan sub optimal. Laporan Akhir Tahun 2015, September, 477–484.
- Syamsiyah, Nur, Lies Sulistyowati, Kuswarini Kusno, dan Sulistyodewi Nur Wiyono. (2019). Identifikasi Risiko Usahatani Mangga Dalam Pengembangan Agrowisata di Kabupaten Cirebon. Cirebon. *Sosiohumaniora - Jurnal Ilmu-ilmu Sosial dan Humaniora*, 21(1): 11- 16.
- Thaariq, S. M. H. (2017). Pengaruh Pakan Hijauan dan Konsentrat Terhadap Daya Cerna pada Sapi Aceh Jantan. *Genta Mulia*, 8(2), 78–89.
- Tsuchihashi, N. and Y. Goto. (2008). Year-round cultivation of sweet sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) through a combination of seed and ratoon cropping in Indonesia savanna. *Plant Prod. Sci.* 11(3):377- 384.
- Wina, E., & Susana, I. W. R. (2013). Manfaat Lemak Terproteksi Untuk Meningkatkan Produksi dan Reproduksi Ternak Ruminansia. *J. Wartazoa*, 23(4), 176–184.
- Zaini, M., Affandi, M. I., & Haryono, D. (2023). Strategi Pengembangan Klaster Pengolahan Ikan Asin Pulau Pasaran Bandar Lampung. *Agribisnis*, 7(1), 101–112.