

FOOD SOVEREIGNTY SORGHUM: SINTESIS STRATEGI GREEN DIGITAL BRANDING DAN AKSELERASI EKOSISTEM PANGAN LOKAL MASA DEPAN

Dara Salsabila Rianti^{1,*}, Faizah Syahsiah Shofhah²), Vina Meliana³),
Alyssa Nailu Farha⁴), Makayla Prameswari Salsabila⁵)

1)Kalbis University, Jakarta

*e-mail: 2024105661@student.kalbis.ac.id

ABSTRACT

The transformation of the global food system faces the pressures of climate change, supply chain disruptions, and a dependency on imported food; these factors reinforce the urgency of food sovereignty based on adaptive local commodities. Sorghum possesses strategic potential as a future food source due to its resilience in marginal lands, water-use efficiency, and compatibility with sustainable bioeconomic systems. However, studies on sorghum development, the value-added potential of local food, and the digital transformation of agrifood remain fragmented, thus failing to form an integrative sustainability-based framework. This research aims to synthesize the strategic potential of sorghum as a commodity to strengthen food sovereignty, examine the role of Green Digital Branding in increasing the added value and competitiveness of sorghum products, and formulate an acceleration model for a sorghum-based local food ecosystem that is digitally integrated, sustainable, and collaborative. The study employs the Systematic Literature Review (SLR) method through the analysis of national and internationally indexed literature, utilizing inclusion-exclusion selection, study quality assessment, data extraction, and thematic synthesis. The analysis focuses on the agronomic-economic potential of sorghum, green branding of sorghum products, the digital agrifood ecosystem, and food sovereignty based on alternative food sources. The synthesis results indicate that sorghum's potential can be optimized by strengthening its economic value and production sustainability based on agroecological characteristics. The integration of Green Digital Branding enhances the competitiveness of sorghum products through sustainability narratives, digital supply chain transparency, and the strengthening of ecological identity. The acceleration model for a sorghum-based food ecosystem requires green financing, the digitalization of production, distribution, and consumption value chains, as well as multi-stakeholder collaboration to bolster a resilient local food system oriented toward long-term food sovereignty

Keywords: Food Sovereignty, Sorghum, Green Digital Branding, Local Food Ecosystem, Sustainable Digital Transformation

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transformasi sistem pangan global dalam beberapa dekade terakhir menempatkan banyak negara berkembang pada posisi yang kompleks antara kerentanan struktural dan kebutuhan akan reformasi kebijakan yang mendesak. Laporan *Food and Agriculture Organization* menunjukkan bahwa pada tahun 2023 lebih dari 735 juta penduduk dunia masih mengalami kelaparan kronis, sebuah kondisi yang relatif stagnan dalam beberapa tahun terakhir meskipun investasi di sektor pertanian terus meningkat. Perubahan iklim memperburuk stabilitas produksi pangan, terutama di wilayah tropis yang rentan secara agroklimat. Pada Indonesia muncul paradoks struktural, meskipun memiliki kekayaan agroekologi yang beragam dan berpotensi besar untuk pangan lokal, sistem pangan nasional masih bergantung pada impor beberapa komoditas strategis. Ketergantungan ini meningkatkan kerentanan terhadap gangguan rantai pasok global dan fluktuasi pasar internasional (Hermawan & Andrianyta, 2023).

Dalam kerangka transformasi sistem pangan, sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) muncul sebagai komoditas strategis yang hingga kini belum dimanfaatkan secara optimal dalam pengembangan pangan nasional. Penelitian Hossain et al., (2022) menunjukkan bahwa sorgum merupakan salah satu tanaman sereal penting di dunia yang telah lama menjadi sumber pangan utama bagi ratusan juta penduduk di kawasan tropis dan subtropis. Tanaman ini memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan. Studi menunjukkan bahwa sorgum mampu tumbuh dengan baik pada lahan marginal dan memiliki toleransi tinggi terhadap kondisi kekeringan (Srivastava et al., 2025). Selain itu, tanaman ini dikenal memiliki efisiensi penggunaan air yang relatif lebih tinggi dibandingkan tanaman pangan konvensional seperti padi serta mampu berproduksi tanpa ketergantungan pada sistem irigasi intensif (Suwardji et al., 2024). Berdasarkan perspektif pembangunan bioekonomi berkelanjutan, sorgum juga memiliki karakter multifungsi karena dapat dimanfaatkan tidak hanya sebagai bahan pangan, tetapi juga sebagai pakan ternak serta bahan baku energi terbarukan seperti bioetanol (Fathurrahmaniah, 2022).

Keunggulan sorgum tidak hanya terletak pada aspek agronominya, juga pada profil nutrisinya yang komprehensif. Tanwar et al., (2023) melaporkan bahwa biji sorgum mengandung protein, serat pangan, mineral esensial, serta berbagai senyawa bioaktif seperti polifenol dan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan yang signifikan. Temuan lain dari Fernando et al., (2025) menunjukkan bahwa beberapa komponen bioaktif dalam sorgum berpotensi memberikan efek prebiotik melalui interaksi dengan mikrobiota usus, sehingga mendukung kesehatan sistem pencernaan. Kajian literatur yang dilakukan Stefoska-Needham (2024) juga menyoroti potensi perlindungan sorgum terhadap berbagai penyakit tidak menular berdasarkan bukti ilmiah yang berkembang dalam literatur gizi dan kesehatan. Sementara itu, penelitian Avif & Dewi (2022) mengenai sorgum lokal Indonesia menunjukkan variasi kandungan nutrisi antar varietas, yang memberikan implikasi penting bagi proses seleksi varietas sesuai dengan tujuan pengembangan produk pangan tertentu. Temuan-temuan tersebut menegaskan bahwa sorgum memiliki potensi besar tidak hanya sebagai sumber karbohidrat alternatif, tetapi juga sebagai bahan pangan fungsional yang bernilai tambah tinggi.

Meskipun memiliki berbagai keunggulan tersebut, pemanfaatan sorgum dalam sistem pangan Indonesia masih menghadapi tantangan struktural. Komoditas ini masih sering diasosiasikan sebagai pangan subsisten yang identik dengan konsumsi masyarakat pedesaan, sehingga belum memperoleh perhatian yang memadai dalam implementasi kebijakan diversifikasi pangan nasional yang bersifat operasional (Gunawan et al., 2017). Berbagai kajian tentang pengembangan sorgum, peningkatan nilai tambah pangan lokal, dan transformasi

digital di sektor *agrifood* masih berjalan terpisah dan belum terintegrasi dalam kerangka konseptual yang komprehensif berbasis keberlanjutan. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan strategi dalam mendorong sorgum sebagai bagian dari sistem pangan masa depan. Di sisi lain, perkembangan teknologi *digital* membuka peluang untuk memperluas pasar dan meningkatkan penerimaan produk berbasis sorgum. Penelitian Widaningsih et al., (2025) menunjukkan bahwa penerapan strategi pemasaran *digital* melalui *platform* media sosial dalam promosi ekowisata berbasis sorgum mampu menghasilkan respons positif dari audiens sasaran. Temuan ini mengindikasikan adanya potensi permintaan pasar yang belum sepenuhnya terpenuhi, khususnya dari segmen konsumen yang memiliki kepedulian terhadap isu keberlanjutan dan pangan alternatif.

Untuk menjawab kesenjangan kajian tersebut secara lebih sistematis dan terstruktur, penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review (SLR)* dengan mengikuti pedoman PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses*) yang dikembangkan oleh (Page et al., 2021). Pendekatan ini memungkinkan penelusuran, seleksi, dan sintesis literatur dilakukan secara transparan serta dapat direplikasi oleh peneliti lain. Kebaruan penelitian ini terletak pada dua hal. Pertama, mengoperasionalkan konsep *Green Digital Branding* melalui sintesis teori lintas disiplin dalam pengembangan pangan lokal tropis, khususnya sorgum. Kedua, merumuskan Model Akselerasi Ekosistem Pangan Sorgum (MAEPS) sebagai kerangka konseptual yang mengintegrasikan digitalisasi rantai nilai pangan dari produksi hingga konsumsi. Model ini diharapkan menjadi dasar kebijakan berbasis bukti untuk mendorong kolaborasi pemangku kepentingan dalam memperkuat ekosistem pangan lokal berkelanjutan dan mendukung kedaulatan pangan di masa depan.

1.2 Rumusan Masalah

Studi ini merumuskan tiga masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana potensi strategis sorgum sebagai komoditas yang dapat mendukung penguatan kedaulatan pangan, khususnya dalam konteks adaptasi terhadap perubahan iklim, pemanfaatan lahan marginal, serta kesesuaiannya dengan prinsip bioekonomi berkelanjutan?
2. Bagaimana pendekatan *Green Digital Branding* dapat diintegrasikan sebagai strategi untuk meningkatkan nilai tambah produk, memperkuat daya saing pasar, serta memperluas penerimaan konsumen terhadap produk pangan berbasis sorgum?
3. Bagaimana desain atau arsitektur model akselerasi ekosistem pangan lokal berbasis sorgum yang terintegrasi secara *digital*, berkelanjutan, dan kolaboratif sehingga mampu memperkuat pengembangan rantai nilai pangan lokal di masa depan?

2. TINJAUAN LITERATUR DAN KERANGKA KONSEPTUAL

2.1 Kedaulatan Pangan sebagai Landasan Normatif

Kedaulatan pangan adalah hak mandiri masyarakat dalam menentukan sistem dan kebijakan pertanian secara bebas, mencakup jenis komoditas, metode produksi, dan tujuan sosial-ekonomi (Patel, 2009). Berbeda dari ketahanan pangan konvensional, konsep ini menekankan dimensi kekuasaan (otoritas kebijakan), ekologi (keberlanjutan lingkungan), dan keadilan distribusi (Windfuhr & Jonsén, 2005). Mewujudkannya memerlukan transformasi pada aspek pengetahuan, kelembagaan, serta teknologi (Pimbert, 2009).

Di Indonesia, kebijakan pangan dinilai masih reaktif terhadap krisis dan bergantung pada impor (Hermawan & Andrianyta, 2023). Padahal, komoditas lokal seperti sorgum memiliki potensi agronomis yang tinggi untuk mendukung kedaulatan pangan nasional (Gunawan et al., 2017). Studi di Flores Timur membuktikan bahwa integrasi teknologi pengolahan, penguatan lembaga petani, akses pasar, serta pemberdayaan komunitas mampu menciptakan ekosistem pangan lokal yang berkelanjutan dan meningkatkan ketahanan pangan rumah tangga (Mulyawanti et al., 2023).

2.2 Green Digital Branding: Landasan Teoritis dan Definisi Operasional Kedaulatan Pangan sebagai Landasan Normatif

Dalam kajian pemasaran *modern*, pendekatan yang mengintegrasikan prinsip keberlanjutan berkembang melalui beberapa perspektif teoretis yang saling melengkapi. Ottman (2011) menjelaskan bahwa *green marketing* yang efektif tidak hanya berkaitan dengan penggunaan label ramah lingkungan pada produk, tetapi menuntut integrasi nilai lingkungan secara nyata dalam keseluruhan aktivitas bisnis. Praktik pemasaran yang mengklaim keberlanjutan tanpa dukungan bukti yang dapat diverifikasi berisiko menimbulkan praktik *greenwashing* yang pada akhirnya dapat menurunkan tingkat kepercayaan konsumen dalam jangka panjang.

Berdasarkan perspektif manajemen merek, (Kapferer, 2012) melalui konsep *brand identity prism* menekankan bahwa identitas merek yang kuat terbentuk melalui enam komponen utama. Komponen tersebut mencakup karakteristik fisik produk, kepribadian merek, hubungan yang dibangun dengan konsumen, gambaran konsumen yang direpresentasikan oleh merek, citra diri konsumen yang muncul dari penggunaan merek, serta nilai budaya yang melandasi identitas tersebut. Sementara itu, perkembangan teknologi *digital* telah mengubah cara perusahaan membangun komunikasi merek. Chaffey & Chadwick (2019) menjelaskan bahwa *digital marketing* merupakan proses pencapaian tujuan pemasaran melalui pemanfaatan teknologi dan media *digital* yang memungkinkan penyampaian pesan secara lebih personal, interaksi langsung dengan konsumen, serta pemantauan kinerja pemasaran secara cepat dan terukur.

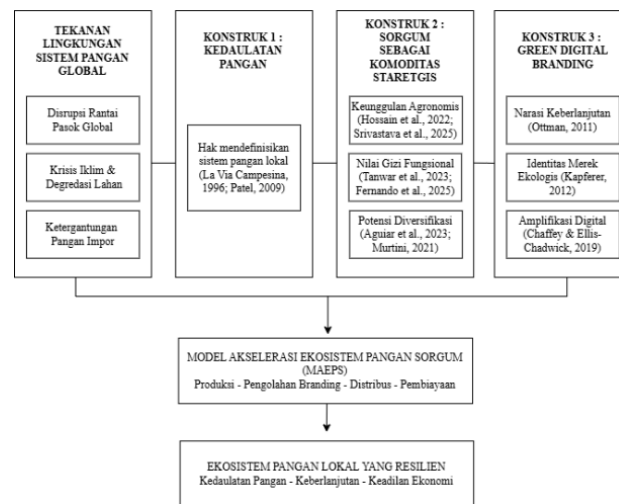
2.3 Ekosistem Pangan Lokal dalam Perspektif Sistem

Integrasi ketiga perspektif tersebut merumuskan *Green Digital Branding* sebagai strategi yang memadukan nilai keberlanjutan ekologis dengan teknologi *digital* untuk membentuk identitas merek. Secara operasional, strategi ini menekankan transparansi rantai pasok, konsistensi nilai ekologis, dan pemanfaatan *platform digital*. Pendekatan ini bertujuan menciptakan diferensiasi kompetitif berbasis kepercayaan konsumen terhadap integritas produk dan identitas lokal. Pada komoditas sorgum, konsep ini sangat relevan untuk mengomunikasikan keunggulan ekologis seperti efisiensi air (Hossain et al., 2022) serta adaptasi lahan marginal (Suwardji et al., 2024) kepada konsumen yang sadar lingkungan.

Dalam pendekatan sistem, ekosistem pangan lokal dipahami sebagai jaringan dinamis, sirkular, dan adaptif antara aktor, teknologi, serta praktik sosial, bukan sekadar rantai linier (Pimbert, 2009). Perubahan pada satu komponen akan berdampak pada keseluruhan sistem. Perspektif ini digunakan untuk mengevaluasi program pengembangan sorgum yang belum optimal akibat pendekatan parsial yang hanya fokus pada satu bagian rantai nilai (Mulyawanti et al., 2023). Penerapan sistem dinamik menunjukkan bahwa pengembangan sorgum melibatkan interaksi kompleks antara kebijakan, harga pasar, kapasitas produksi, dan pola konsumsi yang menghasilkan mekanisme umpan balik non-linier (Putra dan Adik, 2019). Digitalisasi rantai nilai berperan penting meningkatkan keterhubungan sistem melalui penguatan aliran informasi, transparansi, dan responsivitas ekosistem terhadap dinamika pasar.

2.4 Kerangka Konseptual Integratif

Ketiga konstruk teoritis dalam penelitian ini bersifat komplementer dan saling memperkuat. Kedaulatan pangan menjadi fondasi normatif yang menggarisbawahi pentingnya prioritas komoditas lokal dalam sistem pangan nasional, termasuk pengembangan sorgum sebagai alternatif strategis. *Green Digital Branding* menyediakan mekanisme operasional untuk menerjemahkan keunggulan ekologis sorgum menjadi nilai ekonomi yang terukur dan dapat dikomunikasikan ke pasar. Perspektif ekosistem pangan lokal memberikan kerangka sistemik yang menjelaskan keterkaitan aktor, institusi, dan proses dalam rantai nilai pangan secara menyeluruh. Integrasi ketiganya menghasilkan Model Akselerasi Ekosistem Pangan Sorgum (MAEPS), sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kerangka Konseptual Integratif Penelitian
 Sumber: Data olahan peneliti, (2026)

3. METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan *Systematic Literature Review (SLR)* untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis temuan ilmiah terkait pengembangan sorgum dalam konteks kedaulatan pangan dan transformasi ekosistem pangan lokal. Pendekatan ini dipilih karena mampu mengintegrasikan bukti empiris dari berbagai disiplin secara sistematis dan terstruktur, sekaligus memastikan transparansi dalam proses identifikasi serta seleksi literatur sehingga dapat direplikasi oleh peneliti lain. Prosedur kajian mengikuti pedoman PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses*) untuk *systematic review* (Page et al., 2021).

3.2 Strategi Pencarian Literatur

Penelusuran literatur dilakukan melalui empat basis data ilmiah utama, yaitu *Scopus*, *Web of Science (WoS)*, *Google Scholar*, dan Sinta. Kombinasi basis data internasional dan

nasional digunakan untuk memperoleh cakupan literatur yang lebih luas dan representatif. Hal ini penting karena banyak penelitian mengenai pertanian tropis, pangan lokal, serta pengembangan komoditas sorgum di Indonesia dipublikasikan dalam jurnal nasional terakreditasi yang tidak selalu terindeks dalam basis data internasional.

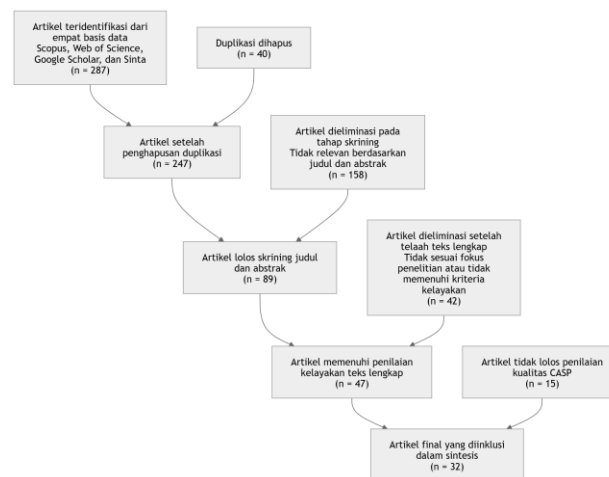
Kata kunci pencarian disusun dalam dua bahasa, yaitu bahasa Inggris dan bahasa Indonesia, untuk memastikan bahwa literatur yang relevan dapat teridentifikasi secara optimal. Proses pencarian dilakukan dengan menggunakan operator *Boolean AND* dan *OR* untuk menggabungkan istilah yang berkaitan dengan topik penelitian. Formulasi kata kunci yang digunakan adalah sebagai berikut:

("sorghum" OR "sorgum") AND ("food sovereignty" OR "kedaulatan pangan" OR "green branding" OR "digital marketing" OR "local food" OR "pangan lokal" OR "nutritional value" OR "climate resilience" OR "food diversification").

3.3 Proses Seleksi dan Penilaian Kualitas Literatur

Penelusuran literatur dilakukan pada Januari 2025 dengan batasan publikasi periode 2014–2025 untuk memastikan relevansi terkini, namun tetap menyertakan referensi konseptual utama di luar rentang tersebut. Proses seleksi mengikuti pedoman PRISMA 2020 yang dimulai dari tahap identifikasi pada empat basis data 287 artikel, yang menyisakan 247 publikasi setelah pemeriksaan duplikasi. Tahap skrining judul dan abstrak menghasilkan 89 artikel relevan, yang kemudian disaring melalui pembacaan teks lengkap hingga menyisakan 47 artikel memenuhi kriteria kelayakan awal.

Tahap akhir melibatkan penilaian kualitas metodologis menggunakan adaptasi instrumen CASP yang mencakup enam dimensi: kejelasan pertanyaan, desain, protokol pengumpulan data, validitas internal, keandalan, serta relevansi dalam konteks sistem pangan Indonesia. Hasil evaluasi menetapkan 32 artikel memenuhi standar untuk analisis akhir. Supaya menjaga objektivitas, penilaian dilakukan oleh dua penilai independen dengan tingkat kesepakatan kuat sebesar $\kappa = 0,81$ menurut klasifikasi (Landis & Koch, 1977), perbedaan penilaian diselesaikan melalui diskusi konsensus, dengan alur seleksi lengkap disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alur Seleksi Literatur PRISMA 2020
Sumber: Data olahan peneliti, (2026)

3.4 Ekstraksi Data dan Sintesis Tematik

Ekstraksi data menggunakan formulir terstandar yang memuat identitas publikasi, basis data sumber, desain penelitian, konteks geografis, variabel atau konstruk utama yang dikaji, metode analisis, temuan utama, keterbatasan yang diakui penulis, serta relevansi artikel terhadap pertanyaan penelitian.

Literatur yang lolos seleksi dikelompokkan ke dalam tiga klaster tematik. Klaster pertama membahas potensi agronomis dan ekonomi sorgum, terdiri dari 14 artikel yang berfokus pada karakteristik budidaya, produktivitas, dan peluang pengembangan komoditas dalam sistem pangan. Klaster kedua berkaitan dengan *Green Digital Branding* dalam komoditas pangan, terdiri dari 9 artikel yang membahas strategi komunikasi merek berbasis keberlanjutan melalui teknologi *digital*. Klaster ketiga mencakup ekosistem pangan lokal dan kerangka kebijakan, juga terdiri dari 9 artikel, dengan fokus pada relasi aktor, institusi, dan kebijakan dalam pengembangan pangan berbasis komoditas lokal.

4. HASIL DAN DISKUSI

4.1 Potensi Strategis Sorgum Sebagai Komoditas Kedaulatan Pangan

4.1.1 Keunggulan Agronomis dan Kesesuaian Bioekonomi

Sintesis terhadap 14 studi menunjukkan karakteristik agronomis sorgum sangat relevan dengan tantangan sistem pangan Indonesia, terutama dalam menghadapi keterbatasan air dan perubahan iklim. Mekanisme fisiologis dan genetik sorgum memungkinkan regulasi stomata yang efisien saat defisit air (Srivastava et al., 2025), sehingga menjadikannya komoditas krusial dalam sistem pangan global masa depan (Stoicea et al., 2025) dengan efisiensi penggunaan air yang lebih tinggi dibanding serealia lain (Hossain et al., 2022). Di Indonesia, sorgum berpotensi besar dikembangkan di lahan kering Nusa Tenggara Timur (Ayu et al., 2025) dan Lombok Utara (Rahman et al., 2022), serta Kabupaten Langkat. Namun, kendala di wilayah seperti Lombok Timur justru lebih dominan pada faktor sosial dan kelembagaan dibandingkan aspek agronomis (Suwardji et al., 2024).

Peningkatan produktivitas didukung oleh aplikasi pengapuran pada tanah masam (Prihantoro et al., 2023), penggunaan pupuk organik pada varietas, serta pengelolaan teknis yang sesuai untuk lahan rawa (Susilo et al., 2023). Selain itu, sistem *ratoon* memungkinkan panen berulang dari satu kali penanaman (Cahyo et al., 2014). Multifungsi sorgum dalam bioekonomi berkelanjutan terlihat dari pemanfaatan genotip manis sebagai pangan, pakan, dan energi secara simultan (Bogapov et al., 2024), termasuk potensi bahan baku bioetanol (Fathurrahmaniah, 2022). Meski demikian, keberlanjutan rantai nilai memerlukan sistem penyimpanan yang baik guna memitigasi kerusakan pascapanen akibat hama *Sitophilus oryzae* (Alnovi & Dhean, 2025).

Tabel 4.1 Perbandingan Karakteristik Agronomis Sorgum dengan Komoditas Serealia Utama

Parameter	Sorgum	Padi	Jagung	Gandum
Kebutuhan air (mm per musim)	250–400	1.200–2.000	500–800	450–650
Toleransi terhadap kekeringan	Sangat tinggi	Rendah	Sedang	Sedang
Kemampuan tumbuh pada lahan marginal	Tinggi	Rendah	Sedang	Sedang

Parameter	Sorgum	Padi	Jagung	Gandum
Kandungan protein (% bahan kering)	8–14	7–8	8–10	10–15
Kandungan gluten	Tidak mengandung gluten	Tidak mengandung gluten	Tidak mengandung gluten	Mengandung gluten
Kemampuan ratoon panen)	Ada (3–4 kali panen)	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
Toleransi terhadap salinitas tanah	Sedang hingga tinggi	Rendah	Rendah hingga sedang	Sedang

Sumber: Diadaptasi dari (Hossain et al., 2022); (Tanwar et al., 2023); (Srivastava et al., 2025); (Stoicea et al., 2025).

4.1.2 Profil Gizi Fungsional dan Potensi Diversifikasi Produk

Sorgum memiliki nilai strategis pada komposisi gizi dan potensi produk pangan, dengan kandungan protein 8–14%, serat tinggi, mineral esensial, serta polifenol beraktivitas antioksidan dan antiinflamasi. Variasi senyawa bioaktif seperti fenol, flavonoid, fitat, dan tanin pada varietas lokal Indonesia memungkinkan seleksi spesifik untuk tujuan pengembangan produk tertentu (Avif & Dewi, 2022). Selain itu, komponen bioaktif sorgum memiliki efek prebiotik bagi mikrobiota usus serta peran protektif terhadap penyakit tidak menular melalui kandungan fitokimianya (Stefoska-Needham, 2024).

Analisis bibliometrik mengidentifikasi empat tren utama inovasi produk: pengembangan tepung, proses fermentasi, bahan pengganti gluten, dan fortifikasi fraksi bioaktif (Aguiar et al., 2023). Di Indonesia, pemanfaatan sorgum mencakup produk inovatif seperti *cookies* kaya antioksidan (Farrah et al., 2022), *snack bar* bernilai gizi tinggi (Adi et al., 2024), serta sumber protein dalam kue tradisional (Rizka, 2022). Optimalisasi sorgum sebagai *platform* pangan fungsional menjadi peluang besar dalam diversifikasi pangan berbasis komoditas lokal yang bernilai tambah tinggi (Sidqi et al., 2025).

4.2 Desain Penelitian Potensi Strategis Sorgum sebagai Komoditas Penguat Kedaulatan Pangan

4.2.1 Justifikasi Strategis dan Kerangka Empat Pilar

Peningkatan daya saing produk sorgum memerlukan strategi *Green Digital Branding* yang mengintegrasikan aspek kesehatan, keberlanjutan lingkungan, dan transparansi produksi. Meski pemasaran *digital* seperti *Meta Ads* terbukti meningkatkan visibilitas (Widaningsih et al., 2025), penguatan narasi produk di Indonesia dinilai belum optimal (Murtini et al., 2021). Strategi ini dirumuskan melalui empat pilar utama:

Pilar pertama membangun narasi keberlanjutan autentik berbasis keunggulan ekologis sorgum, seperti efisiensi air (Hossain et al., 2022) adaptasi lahan marginal (Ayu et al., 2025), serta potensi bioekonomi (Fathurrahmaniah, 2022). Narasi berbasis bukti ini krusial untuk menjaga kredibilitas dan menghindari klaim keberlanjutan palsu (Ottman, 2011). Pilar kedua menekankan transparansi rantai pasok *digital* guna meningkatkan kepercayaan konsumen melalui penelusuran asal-usul produk, sejalan dengan dimensi relasional identitas merek (Kapferer, 2012).

Pilar ketiga berfokus pada pembangunan identitas ekologis yang menghubungkan konsumen dengan komunitas produsen melalui konten *digital* praktik tani berkelanjutan dan

ekowisata (Meo & Tokan, 2023). Pilar keempat menggunakan amplifikasi *digital* berbasis data untuk menjangkau pasar secara efektif melalui analisis perilaku (Chaffey & Chadwick, 2019). Strategi ini ditargetkan pada tiga kelompok: konsumen sadar kesehatan (Stefoska-Needham, 2024), peduli lingkungan (Stoicea et al., 2025), serta berorientasi pada identitas lokal dan pemberdayaan komunitas (Gunawan et al., 2017).

Tabel 4.2 Kerangka Implementasi Green Digital Branding untuk Produk Sorgum

Pilar	Landasan Teoritis	Instrumen Implementasi	Indikator Keberhasilan
Narasi keberlanjutan autentik	(Ottman, 2011)	Klaim keberlanjutan berbasis bukti ilmiah dan laporan dampak ekologis yang terverifikasi	Tingkat kepercayaan merek dan kesediaan konsumen membayar harga premium
Transparansi rantai pasok <i>digital</i>	(Kapferer, 2012)	Sistem penelusuran asal produk dan keterbukaan data produksi petani	Tingkat verifikasi konsumen dan nilai Net Promoter Score
Konstruksi identitas ekologi	(Kapferer, 2012)	Konten <i>digital</i> berbasis komunitas petani, program ekowisata sorgum, serta aktivitas komunitas	Pertumbuhan komunitas pengguna dan loyalitas merek
Amplifikasi <i>digital</i> berbasis data	(Chaffey & Chadwick, 2019)	Pemanfaatan <i>Meta Ads</i> , optimasi mesin pencari, serta konten edukatif pada media sosial	Jangkauan audiens, tingkat keterlibatan, dan konversi penjualan

Sumber: Dikembangkan dari (Ottman, 2011); (Kapferer, 2012); (Chaffey & Chadwick, 2019); (Widaningsih et al., 2025)

4.3 Model Akselerasi Ekosistem Pangan Sorgum (MAEPS)

4.3.1 Pilar Arsitektur Lima Lapisan Rantai Nilai Terintegrasi

Berdasarkan hasil sintesis dari tiga klaster tematik dalam penelitian ini, dirumuskan sebuah kerangka konseptual yang disebut Model Akselerasi Ekosistem Pangan Sorgum (MAEPS). Model ini dirancang untuk menggambarkan integrasi berbagai komponen dalam rantai nilai sorgum secara vertikal, mulai dari tahap produksi hingga pembiayaan, yang didukung oleh mekanisme kolaborasi multipihak sebagai struktur tata kelola *horizontal*. Pendekatan ini menekankan bahwa pengembangan komoditas sorgum tidak dapat dilakukan melalui intervensi parsial pada satu tahap saja, melainkan memerlukan integrasi menyeluruh dalam ekosistem pangan. Dalam kerangka ini, pembiayaan hijau diposisikan sebagai faktor pendukung yang memungkinkan setiap lapisan rantai nilai beroperasi secara berkelanjutan, sebagaimana juga ditekankan dalam tujuan penelitian ini.

Lapisan pertama dalam model ini adalah produksi berkelanjutan, yang menitikberatkan pada praktik budidaya yang selaras dengan kondisi agroekologi wilayah. Optimalisasi varietas sorgum dilakukan dengan mempertimbangkan kesesuaian genotip terhadap kondisi lingkungan setempat, sebagaimana dijelaskan oleh (Srivastava et al., 2025) dan (Rahman et al., 2022). Upaya peningkatan produktivitas juga mencakup pengelolaan kesuburan tanah melalui penggunaan pupuk organik sebagaimana ditunjukkan oleh (Kurniasari & Suwanto, 2023), serta penerapan pengapuran untuk memperbaiki kondisi tanah masam sebagaimana dibuktikan oleh (Prihantoro et al., 2023). Selain itu, sistem *ratoon* yang memungkinkan panen berulang dari

satu kali penanaman, sebagaimana didokumentasikan oleh (Cahyo et al., 2014), dapat meningkatkan efisiensi biaya produksi. Pengelolaan pascapanen yang baik juga menjadi bagian penting dari lapisan ini, terutama dalam mencegah kerusakan biji akibat hama penyimpanan seperti yang dijelaskan oleh (Alnovi & Dhean, 2025).

Lapisan kedua adalah pengolahan dan inovasi produk, yang berfokus pada pengembangan berbagai produk bernilai tambah dari sorgum. Diversifikasi produk menjadi strategi penting untuk memperluas pemanfaatan sorgum dalam berbagai bentuk pangan olahan. Penelitian (Aguiar et al., 2023) menunjukkan bahwa inovasi produk berbasis sorgum berkembang dalam berbagai kategori, mulai dari produk berbasis tepung hingga produk fermentasi. Kajian (Adi et al., 2024) serta (Sidqi et al., 2025) juga menunjukkan bahwa pengembangan produk inovatif berbasis sorgum memiliki potensi pasar yang cukup besar. Selain inovasi produk, aspek standarisasi mutu dan proses pengolahan juga menjadi bagian penting dalam memperkuat daya saing produk. Model agroindustri sorgum yang dikembangkan oleh (Mulyawanti et al., 2023) memberikan contoh kerangka pengolahan terintegrasi yang dapat diadaptasi dalam pengembangan ekosistem industri berbasis sorgum.

Lapisan ketiga dalam model ini adalah *Green Digital Branding*, yang mengintegrasikan strategi komunikasi merek berbasis keberlanjutan melalui pemanfaatan *platform digital*. Pendekatan ini bertujuan untuk memperkuat posisi produk sorgum di pasar dengan menonjolkan keunggulan ekologis, transparansi rantai pasok, serta identitas lokal yang melekat pada produk. Implementasi strategi ini mengikuti empat pilar utama yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya, dengan prinsip utama bahwa setiap klaim keberlanjutan yang dikomunikasikan harus memiliki dasar bukti yang jelas untuk menjaga kredibilitas merek, sebagaimana ditekankan oleh (Ottman, 2011).

Lapisan keempat adalah distribusi dan akses pasar, yang menitikberatkan pada integrasi berbagai saluran pemasaran untuk memperluas jangkauan produk sorgum. Digitalisasi rantai distribusi memungkinkan proses distribusi menjadi lebih efisien dan transparan, sekaligus membuka peluang akses pasar yang lebih luas. Dalam kerangka ini, pengembangan pasar tidak hanya mengandalkan kanal distribusi tradisional, tetapi juga memanfaatkan jaringan ritel *modern* serta *platform* perdagangan elektronik sebagai sarana memperluas penetrasi pasar produk berbasis sorgum.

Lapisan kelima adalah pembiayaan hijau dan kebijakan publik, yang berfungsi sebagai faktor pengungkit dalam pengembangan ekosistem pangan berbasis sorgum. Instrumen pembiayaan yang mendukung praktik pertanian berkelanjutan dapat memberikan akses modal bagi petani dan pelaku usaha dalam rantai nilai sorgum. Di sisi lain, dukungan kebijakan publik yang berbasis bukti juga menjadi faktor penting untuk memastikan keberlanjutan pengembangan komoditas ini. (Hermawan & Andrianyta, 2023) menekankan bahwa kebijakan pangan yang bersifat antisipatif dan berbasis data diperlukan untuk menghadapi potensi krisis pangan global sekaligus mendorong penguatan sistem pangan domestik.

Melalui integrasi kelima lapisan tersebut, MAEPS mengintegrasikan produksi, inovasi produk, branding, distribusi, serta pembiayaan dan kebijakan dalam satu ekosistem. Model ini menghubungkan seluruh tahapan dari hulu ke hilir untuk mempercepat pengembangan sorgum sebagai sistem pangan berkelanjutan.

4.3.2 Kolaborasi Multipihak Sebagai Mekanisme Tata Kelola

Implementasi MAEPS memerlukan tata kelola terpadu yang mengintegrasikan peran sektor publik, akademik, industri, komunitas petani, dan *platform digital*. Pemerintah bertanggung jawab menyediakan regulasi dan infrastruktur pendukung. Akademisi

berkontribusi melalui produksi pengetahuan ilmiah sebagai basis kebijakan dan inovasi. Sektor industri bertugas mempercepat komersialisasi produk melalui investasi, teknologi pengolahan, dan ekspansi pasar. Komunitas petani perlu diposisikan sebagai mitra strategis yang setara karena partisipasi dan pemberdayaan mereka sangat menentukan keberhasilan rantai nilai sorgum (Meo & Tokan, 2023). *Platform digital* berfungsi sebagai penghubung langsung antara produsen dan konsumen untuk memperkuat narasi keberlanjutan, identitas lokal, dan praktik produksi yang bertanggung jawab.

Tabel 4.3 Matriks Sintesis Bukti Berdasarkan Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan Penelitian	Studi Pendukung Utama	Temuan Kunci	Implikasi bagi Model MAEPS
PR1: Aspek agronomis dan bioekonomi	(Srivastava et al., 2025); (Hossain et al., 2022); (Bogapov et al., 2024)	Kemampuan toleransi terhadap kekeringan serta sifat multifungsi tanaman sorgum dalam sistem pangan, pakan, dan energi	Memperkuat landasan pada lapisan produksi berkelanjutan dalam model MAEPS
PR1: Konteks pengembangan di Indonesia	(Ayu et al., 2025); (Suwardji et al., 2024); (Rahman et al., 2022)	Hambatan utama bersifat sosial dan kelembagaan, sementara potensi pengembangan pada lahan marginal cukup luas	Menjadi dasar penentuan wilayah prioritas pengembangan sorgum
PR1: Profil gizi dan diversifikasi produk	(Tanwar et al., 2023); (Fernando et al., 2025); (Aguiar et al., 2023)	Kandungan gizi fungsional serta potensi pengembangan berbagai produk inovatif berbasis sorgum	Menguatkan peran lapisan inovasi produk dalam kerangka MAEPS
PR2: <i>Green Digital Branding</i>	(Widaningsih et al., 2025); (Ottman, 2011); (Kapferer, 2012)	Efektivitas pemasaran <i>digital</i> serta pentingnya narasi keberlanjutan yang autentik	Menjadi dasar pengembangan kerangka empat pilar <i>Green Digital Branding</i>
PR3: Ekosistem pangan dan kebijakan	(Mulyawanti et al., 2023); (Meo & Tokan, 2023)	Model agroindustri terintegrasi serta peran komunitas dalam keberhasilan pengembangan komoditas	Memvalidasi pentingnya kolaborasi multipihak dalam implementasi MAEPS

Pertanyaan Penelitian	Studi Pendukung Utama	Temuan Kunci	Implikasi bagi Model MAEPS
PR3: Pembiayaan hijau	(Hermawan & Andrianyta, 2023); (Fathurrahmaniah, 2022)	Peran kebijakan antisipatif serta peluang pemanfaatan instrumen pembiayaan berbasis keberlanjutan	Mendukung penguatan lapisan pembiayaan hijau dalam model MAEPS

Sumber: Data olahan peneliti, (2026)

Matriks pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa ketiga pertanyaan penelitian dijawab melalui sintesis bukti yang konvergen dari 32 artikel yang terinklusi. Temuan terhadap PR1 didukung oleh 12 dari 14 artikel pada Klaster 1 ($\approx 86\%$) yang mengonfirmasi potensi strategis sorgum, sementara dua artikel lainnya menyoroti batasan kontekstual terkait kelembagaan dan kapasitas rantai pasok. Temuan PR2 didukung oleh 8 dari 9 artikel pada Klaster 2 ($\approx 89\%$) yang menunjukkan efektivitas strategi *Green Digital Branding*, meskipun satu studi mencatat kesenjangan implementasi dalam praktik pemasaran *digital*. Temuan PR3 didukung oleh seluruh 9 artikel pada Klaster 3 (100%) yang memvalidasi pendekatan ekosistem pangan terpadu sebagai kerangka pengembangan komoditas lokal. Konvergensi bukti ini memperkuat validitas MAEPS sebagai kerangka konseptual yang dibangun di atas fondasi empiris yang kuat.

5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil sintesis literatur yang dilakukan dalam penelitian ini, beberapa kesimpulan utama dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Potensi strategis sorgum sebagai komoditas pendukung kedaulatan pangan
 Sorgum memiliki potensi strategis sebagai komoditas pangan masa depan, terutama dalam menghadapi tantangan perubahan iklim, keterbatasan sumber daya air, serta kebutuhan diversifikasi pangan nasional. Keunggulan agronomis seperti toleransi terhadap kekeringan, kemampuan tumbuh pada lahan marginal, serta nilai gizi yang baik menjadikan sorgum relevan untuk dikembangkan sebagai alternatif pangan lokal. Namun, pengembangan komoditas ini masih menghadapi berbagai kendala, terutama pada aspek kelembagaan, sistem pascapanen, serta kesinambungan rantai pasok dalam ekosistem pangan nasional.
2. Peran *Green Digital Branding* dalam meningkatkan daya saing produk sorgum
 Pendekatan *Green Digital Branding* dapat menjadi strategi yang efektif untuk meningkatkan daya saing produk pangan berbasis sorgum. Strategi ini menekankan pentingnya narasi keberlanjutan yang autentik, transparansi rantai pasok, serta pemanfaatan *platform digital* dalam membangun komunikasi merek. Melalui integrasi nilai ekologis dan teknologi *digital*, produk berbasis sorgum memiliki peluang untuk menjangkau segmen konsumen yang semakin peduli terhadap kesehatan, keberlanjutan, dan identitas pangan lokal.
3. Model akselerasi ekosistem pangan lokal berbasis sorgum
 Penelitian ini merumuskan Model Akselerasi Ekosistem Pangan Sorgum (MAEPS) sebagai kerangka konseptual yang mengintegrasikan produksi berkelanjutan, inovasi produk, strategi *Green Digital Branding*, distribusi pasar, serta dukungan pembiayaan hijau dan kebijakan publik. Model ini menunjukkan bahwa pengembangan

sorgum memerlukan pendekatan sistemik yang melibatkan kolaborasi berbagai pemangku kepentingan, sehingga penguatan komoditas lokal tidak berjalan secara parsial, tetapi sebagai bagian dari ekosistem pangan yang terintegrasi.

Berdasarkan temuan tersebut, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Penguatan dukungan kebijakan dan infrastruktur produksi
Pemerintah pusat dan daerah perlu mendorong pengembangan sentra produksi sorgum di wilayah lahan kering melalui dukungan infrastruktur pascapanen, fasilitas pengolahan pangan lokal, serta perluasan akses pembiayaan bagi petani dan pelaku usaha di sektor pertanian.
2. Penguatan strategi pemasaran berbasis keberlanjutan
Pelaku usaha dan UMKM pangan lokal dapat meningkatkan nilai tambah produk sorgum melalui pengembangan merek berbasis keberlanjutan, transparansi asal bahan baku, serta pemanfaatan kanal distribusi *digital* seperti *marketplace* dan *social commerce* yang semakin berkembang dalam sistem perdagangan pangan di Indonesia.
3. Penguatan kelembagaan petani, regulasi dan koordinasi rantai pasok
Penguatan koperasi petani atau agregator lokal menjadi langkah penting untuk menjamin stabilitas pasokan, kualitas produk, dan penguatan regulasi terutama pada potensi sorgum di pasar dan koperasi petani untuk dapat meningkatkan nilai rantai pangan masyarakat.
4. Arah penelitian selanjutnya
Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji model MAEPS secara empiris pada berbagai wilayah sentra produksi sorgum di Indonesia, khususnya terkait perilaku konsumen terhadap produk berbasis sorgum, efektivitas strategi *Green Digital Branding*, dan regulasi penunjang potensi sorgum serta kinerja rantai pasok dalam pengembangan ekosistem pangan lokal yang berkelanjutan.

REFERENCES

- Adi, B., Mawarno, S., & Lewerissa, B. (2024). Karakteristik dan Potensi Pangan Fungsional Snack Bar Berbasis Sorgum dengan Perbedaan Jenis Binder [Characteristics and Functional Food Potential for Sorghum-Based Snack Bar with Different Type of Binders]. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 35(2), 237–245.
- Aguiar, E. V., Santos, F. G., Queiroz, V. A. V., & Capriles, V. D. (2023). A Decade of Evidence of Sorghum Potential in the Development of Novel Food Products: Insights from a Bibliometric Analysis. *Foods*, 12(20). <https://doi.org/10.3390/foods12203790>
- Alnovi, W. R., & Dhean, T. (2025). Dampak Kepadatan Populasi *Sitophilus oryzae* L . terhadap Kerusakan dan Kerentanan Varietas Sorgum Impact Population Density of *Sitophilus oryzae* L . on Damage and Susceptibility Varieties Sorghum. 9(1), 35–48.
- Avif, A. N., & Dewi, A. O. T. (2022). Analisis Kandungan Zat Gizi, Fenol, Flavonoid, Fitat, dan Tanin pada Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan Dan Aplikasinya*, 6(2), 65–74. <https://doi.org/10.21580/ns.2022.6.2.7083>
- Ayu, I., Dewi, L., Bele, A. A., Idayati, E., & Sir, R. W. (2025a). Potensi Sorgum Sebagai Komoditas Unggulan Lahan Kering di NTT Untuk Mendukung Ketahanan Pangan dan Pakan. (November), 2025.
- Bogapov, I., Memeshov, S., Kibalnik, O., & Sagalbekov, U. (2024). Sweet Sorghum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) Genotypes Assessment for Food, Fodder, and Energy Values in Northern Kazakhstan. *Sabrao Journal of Breeding and Genetics*, 56(1), 156–167. <https://doi.org/10.54910/sabrao2024.56.1.14>
- Cahyo, G. D., Hidayat, K. F., Sunyoto, S., & Kamal, M. (2014). Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Ratoon I Pada Kerapatan Tanaman Yang Berbeda. *Jurnal Agrotek Tropika*, 2(3), 400–407. <https://doi.org/10.23960/jat.v2i3.2069>
- Dave Chaffey and Smith, P. R. (2017). *Digital Marketing Excellence, Planning, Optimising and integrating digital marketing*.
- Farrah, S. D., Emilia, E., Mutiara, E., Purba, R., & Ingtyas, F. T. (2022). Analisis Kandungan Gizi dan Aktivitas Antioksidan pada Cookies Substitusi. *Sport and Nutrition Journal*, 4(1), 20–28.
- Fathurrahmaniah. (2022). Potensi Sorgum Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bioetanol. *Jurnal PIPA*, 3(2), 42–45. <https://jurnal.habi.ac.id/index.php/JP-IPA>
- Fernando, W. M. A. D. B., Abdulraheem, R. A., Kariyawasam, K. P., Samarasinghe, A. S., Fernando, W. M. K. T., Barnes, H., Robertson, M., Jayatunga, D. P. W., De Silva, B. G. D. N. K., & Jayasena, V. (2025). Sorghum and Sorghum-Based Products: Nutritional

- Composition, Prebiotic Potential and Health Benefits in Gut Microbiota Interactions. *International Journal of Food Science*, 2025(1). <https://doi.org/10.1155/ijfo/7084868>
- Fotina Meo, Frans Bapa Tokan, S. R. (2023). *Pemberdayaan Kelompok Petani Sorgum Dalam Meningkatkan Ketahanan Pangan Rumah Tangga Di Desa Lamablawa, Kecamatan Witihama, Kabupaten Flores Timur*. 3(4), 987–1006.
- Gunawan, S., Sijid, S., & Hafsan. (2017). Sorgum Untuk Indonesia Swasembada Pangan. *Biology for Life*, 2(2), 49–54.
- Hermawan, H., & Andrianyta, H. (2023a). *Respons Kebijakan Terhadap Potensi Krisis Pangan Global*. 14(4), 400–406.
- Hermawan, H., & Andrianyta, H. (2023b). Respons Kebijakan Terhadap Potensi Krisis Pangan Global. *Jurnal Kebijakan Publik. Respons Kebijakan Terhadap Potensi Krisis Pangan Global*, 14(4), 400–406.
- Hossain, M. S., Islam, M. N., Rahman, M. M., Mostofa, M. G., & Khan, M. A. R. (2022). Sorghum: A prospective crop for climatic vulnerability, food and nutritional security. *Journal of Agriculture and Food Research*, 8(October 2021), 100300. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100300>
- Kapferer, J. N. (2012). *The New Strategic Brand Management: Advanced Insights and Strategic Thinking*. Kogan Page. <https://books.google.co.id/books?id=JnK8pRjSGZUC>
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data Published by : International Biometric Society Stable URL : <http://www.jstor.org/stable/2529310>. *Biometrics*, 33(1), 159–174.
- Mulyawanti, I., Suryana, A. E., Winarti, C. H., & Munarso, J. S. (2023). Model Pengembangan Agroindustri Sorgum Mendukung Diversifikasi Pangan: Studi Kasus di Kabupaten Flores Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 21(2), 187–198. <https://epublikasi.pertanian.go.id/berkala/index.php/akp/article/view/3580/3549>
- Murtini, E. S., Sabilla, N. F., Wijayanti, A., Rahayu, L. F., Permatanisa, T., Adhamatika, A., Putri, D. A., & Trifany, L. A. N. (2021). Sorgum dan Pemanfaatannya dalam Industri Pangan. *Sorgum Dan Pemanfaatannya Dalam Industri Pangan*, 1–9. <https://bppmftp.ub.ac.id/wp-content/uploads/2021/04/Sorgum-dan-Pemanfaatannya-dalam-Industri-Pangan-2021.pdf>
- Oluwole, O., Ibidapo, O., Arowosola, T., Raji, F., Zandonadi, R. P., Alasqah, I., Lho, L. H., Han, H., & Raposo, A. (2023). Sustainable transformation agenda for enhanced global food and nutrition security: a narrative review. *Frontiers in Nutrition*, 10(August), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1226538>
- Ottman, J. A. (n.d.). *The New Rules of Green Marketing (Strategies, Tools, and Inspiration for Sustainable Branding)*.

- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 Statement: An Updated Guideline for Reporting Systematic Reviews. *PLoS Medicine*, *18*(3), 1–15.
<https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PMED.1003583>
- Pimbert, M. (2009). Another World is Possible for Food and Agriculture. *Towards Food Sovereignty: Reclaiming Autonomous Food Systems*, 1–60.
<http://www.apple.com/quicktime/download/>
- Prihantoro, I., Permana, A. T., Suwanto, S., Aditia, E. L., & Waruwu, Y. (2023). Efektivitas Pengapuran dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) sebagai Hijauan Pakan Ternak. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, *28*(2), 297–304. <https://doi.org/10.18343/jipi.28.2.297>
- Putra, A. C., & Adik, M. (2019). Model Kebijakan Potensi Sorgum. *Tekmapro: Journal of Industrial Engineering and Management*, *14*(01), 1–7.
- Rahman, A., Anugrahwati, D. R., & Zubaidi, A. (2022). Uji Daya Hasil Beberapa Genotip Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* . L Moench) Di Lahan Kering Lombok Utara. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROKOMPLEK*, *1*(2), 167.
- Rina Kurniasari, Suwanto, E. S. (2023). *Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sorgum (Sorghum bicolor (L.) Moench) Varietas Numbu dengan Pemupukan Organik yang Berbeda*. *11*(1), 69–78.
- Rizka, S. (2022). Potensi Ubi Jalar Kuning dan Sorgum Sebagai Sumber Protein dan Antioksidan Pada Kue Lumpur. *Prosiding Saintek*, *4*(November 2021), 23–24.
- Sidqi, &, & Adetya. (2025). Optimalisasi Sorgum sebagai Alternatif Produk Pangan Fungsional Penulis. *Policy Brief*, *4*(4), 1–9. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/agro-maritim/article/download/61169/30338>
- Srivastava, A. K., Riaz, A., Jiang, J., Li, X., Uzair, M., Mishra, P., Zeb, A., Zhang, J., Singh, R. P., Luo, L., Chen, S., Yang, S., Zhao, Y., & Xie, X. (2025). Advancing Climate-Resilient Sorghum: the Synergistic Role of Plant Biotechnology and Microbial Interactions. *Rice*, *18*(1). <https://doi.org/10.1186/s12284-025-00796-2>
- Stefoska-Needham, A. (2024). Sorghum and health: An overview of potential protective health effects. *Journal of Food Science*, *89*(July 2023), A30–A41.
<https://doi.org/10.1111/1750-3841.16978>
- Stoicesa, P., Iorga, A. M., David, L., & Bucur, C. G. (2025). Sorghum, the Crop of the Future Under Climate Change Conditions. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, *25*(2), 2025.

- Susilo, E., Pujiwati, H., & Rita, W. (2023). Dampak Tinggi Muka Air dan Bedengan di Lahan Rawa Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sorgum. *Agro Bali : Agricultural Journal*, 6(1), 116–128. <https://doi.org/10.37637/ab.v6i1.1169>
- Suardji, Huda, A. F. A., Iswara, B. S. F., Ilmi, L. B., & Tamimi, M. T. (2024). Budidaya Tanaman Sorgum Di Kabupaten Lombok Timur: Potensi, Kendala, dan Peluang Usaha Pengembangannya. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 7, 136–142. <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v7i1.8025>
- Tanwar, R., Panghal, A., Chaudhary, G., Kumari, A., & Chhikara, N. (2023). Nutritional, phytochemical and functional potential of sorghum: A review. *Food Chemistry Advances*, 3(October), 100501. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2023.100501>
- Widaningsih, S., RA Paramita Mayadewi, Robbi Hendriyanto, & M Yusuf Ramadhan. (2025). Pengembangan Digital Marketing Dengan Meta Ads Pada Platform Media Sosial Untuk Promosi Ekowisata Sorgum Di Kampung Sorgum Desa Bojongmanggu Kecamatan Pameungpeuk Kabupaten Bandung. *Abdi Teknayasa*, 6(1), 20–26. <https://doi.org/10.23917/abditeknayasa.v6i1.8109>