



DOI: <https://doi.org/10.38035/sjam.v4i1>
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Analisis Efisiensi Bahan Baku Produksi Pangsit Menggunakan POM-QM di Desa Taraman Jaya, OKU Timur (Studi Kasus: Berkah Kerupuk Adi Jaya)

Adi Nugroho¹, Ary Eko Prastya Putra², Anggi Fatmayati³, Aisah⁴

¹Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Belitang, Sumatera Selatan, Indonesia, adiadinugroho367@gmail.com

²Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Belitang, Sumatera Selatan, Indonesia, ary.speed88@gmail.com

³Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Belitang, Sumatera Selatan, Indonesia, fatmayatianggi@gmail.com

⁴Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Belitang, Sumatera Selatan, Indonesia, aisahputbel@gmail.com

Corresponding: ary.speed88@gmail.com

Abstract: *Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) in Indonesia's food sector face serious challenges in efficient raw material management, particularly in wonton production enterprises that still rely on conventional estimation-based approaches. This study aims to determine the level of optimization of production factors and decision-making as well as the maximum profit obtainable from production optimization at Berkah Kerupuk Adi Jaya in Taraman Jaya Village, Ogan Komering Ulu Timur Regency, South Sumatra Province. The method employed was a quantitative approach using the Simplex method of linear programming, operated through POM-QM for Windows software. Primary data were collected through structured interviews and direct documentation from the business owner. The results indicate that labor is the primary binding constraint with a zero slack value and a positive dual value, while raw materials and production capacity are non-binding constraints with remaining unused capacity. The optimal solution recommends focusing production on large wonton with a maximum profit of IDR 4,740,587 per production process, higher than small wonton which yields a profit of IDR 2,240,587 per process. The application of linear programming proved capable of producing more rational, efficient, and data-driven production decisions compared to conventional approaches, making it a strategic solution for improving operational efficiency and competitiveness of food sector MSMEs in Indonesia.*

Keyword: *Raw Material Efficiency, Linear Programming POM-QM, Production Optimization,*

Abstrak: Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) sektor makanan di Indonesia menghadapi tantangan serius dalam pengelolaan bahan baku yang efisien, khususnya pada UMKM produksi pangsit yang masih mengandalkan pendekatan konvensional berbasis perkiraan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat optimalisasi faktor-faktor produksi dan pengambilan keputusan serta keuntungan maksimum yang dapat diperoleh dari optimalisasi produksi pangsit pada UMKM Berkah Kerupuk Adi Jaya di Desa Taraman Jaya, Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, Provinsi Sumatera Selatan. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan teknik pemrograman linear metode Simpleks yang

dioperasikan melalui perangkat lunak POM-QM for Windows. Data primer dikumpulkan melalui wawancara terstruktur dan dokumentasi langsung dari pelaku usaha. Hasil analisis menunjukkan bahwa tenaga kerja merupakan faktor pembatas utama dengan nilai kelonggaran nol dan nilai ganda yang positif, sedangkan bahan baku dan kapasitas produksi bersifat tidak mengikat dengan sisa kapasitas yang belum dimanfaatkan secara optimal. Solusi optimal yang dihasilkan menyarankan agar produksi difokuskan pada pangsit besar dengan keuntungan maksimum sebesar Rp4.740.587 per proses produksi, lebih tinggi dibandingkan pangsit kecil yang menghasilkan keuntungan sebesar Rp2.240.587 per proses. Penerapan metode pemrograman linear terbukti mampu menghasilkan keputusan produksi yang lebih rasional, efisien, dan berbasis data dibandingkan pendekatan konvensional, sehingga dapat menjadi solusi strategis dalam meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing UMKM sektor pangan di Indonesia.

Kata Kunci: Efisiensi Bahan Baku, Pemrograman Linear POM-QM, Optimalisasi Produksi,

PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran strategis dalam perekonomian Indonesia sebagai penggerak utama pertumbuhan ekonomi nasional. Sebagian besar unit usaha di Indonesia didominasi oleh sektor UMKM yang tidak hanya berkontribusi besar terhadap Produk Domestik Bruto (PDB), tetapi juga menyerap tenaga kerja dalam jumlah yang signifikan (Statista, 2024; LINK UMKM, 2025). Salah satu sektor yang berkembang pesat dalam UMKM adalah industri makanan dan minuman, yang menjadi subsektor unggulan dalam industri pengolahan karena memiliki kontribusi terbesar terhadap PDB sektor industri serta menunjukkan pertumbuhan yang stabil (Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, 2023).

Dalam perkembangan tersebut, usaha produksi pangan seperti pangsit menjadi salah satu bentuk usaha yang memiliki peluang pasar yang cukup besar seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap makanan praktis dan siap saji. Namun demikian, dalam praktiknya, banyak pelaku UMKM yang masih menghadapi permasalahan dalam pengelolaan produksi, khususnya dalam penggunaan bahan baku yang belum efisien. Ketidakefisienan dalam pengelolaan bahan baku dapat menyebabkan peningkatan biaya produksi akibat pemborosan, kelebihan persediaan, maupun kekurangan bahan baku yang dapat menghambat proses produksi (Sucipto et al., 2025). Kondisi ini menunjukkan bahwa efisiensi bahan baku merupakan aspek penting dalam menjaga keberlanjutan dan profitabilitas usaha.

Secara teoritis, manajemen produksi menekankan pentingnya pengalokasian sumber daya secara optimal untuk mencapai efisiensi dan efektivitas dalam proses produksi (Heizer et al., 2020). Dalam konteks ini, bahan baku, tenaga kerja, dan kapasitas produksi merupakan faktor utama yang harus dikelola secara tepat. Selain itu, konsep efisiensi produksi mengacu pada kemampuan suatu usaha dalam menghasilkan output maksimal dengan penggunaan input seminimal mungkin tanpa mengurangi kualitas produk (Farhan & Purnomo, 2025). Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan analitis yang mampu membantu pelaku usaha dalam menentukan kombinasi penggunaan sumber daya yang paling optimal.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah *linear programming*, yang merupakan bagian dari *operations research* dan digunakan untuk menyelesaikan masalah optimasi dengan berbagai kendala terbatas (Taha, 2022). Metode ini memungkinkan pelaku usaha untuk menentukan keputusan produksi yang paling menguntungkan dengan mempertimbangkan keterbatasan bahan baku, tenaga kerja, serta kapasitas produksi. Penggunaan perangkat lunak seperti *POM-QM for Windows* dapat mempermudah proses

perhitungan dan menghasilkan solusi yang lebih akurat dan sistematis dibandingkan dengan metode konvensional berbasis perkiraan (Lina et al., 2025).

Dalam praktiknya, UMKM Berkah Kerupuk Adi Jaya di Desa Taraman Jaya masih menggunakan pendekatan tradisional dalam mengelola bahan baku dan menentukan jumlah produksi, sehingga berpotensi menimbulkan ketidakefisienan dalam penggunaan sumber daya. Kondisi ini menjadi dasar penting dilakukannya penelitian untuk menganalisis efisiensi bahan baku produksi pangsit menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis *linear programming*.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan mengenai bagaimana tingkat optimalisasi faktor-faktor produksi dalam usaha pangsit serta berapa besar keuntungan maksimum yang dapat diperoleh melalui penerapan metode optimasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai pentingnya penggunaan pendekatan matematis dalam pengambilan keputusan produksi, serta menjadi dasar dalam meningkatkan efisiensi dan profitabilitas usaha UMKM secara berkelanjutan.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Pendekatan ini digunakan untuk menganalisis efisiensi penggunaan bahan baku dalam proses produksi pangsit serta menentukan kombinasi produksi yang optimal berdasarkan perhitungan matematis. Metode yang digunakan adalah *linear programming* yang bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya dengan mempertimbangkan berbagai keterbatasan sumber daya yang dimiliki oleh usaha.

Penelitian ini dilaksanakan pada usaha UMKM Berkah Kerupuk Adi Jaya yang berlokasi di Desa Taraman Jaya, Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, Provinsi Sumatera Selatan. Pemilihan lokasi dilakukan secara purposive dengan pertimbangan bahwa usaha tersebut merupakan unit produksi pangsit yang aktif dan memiliki permasalahan dalam pengelolaan bahan baku. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2026 hingga selesai.

Subjek dalam penelitian ini adalah pemilik usaha sekaligus pelaku utama produksi, yaitu Bapak Adi, yang berperan sebagai responden utama dalam memberikan informasi terkait proses produksi, penggunaan bahan baku, serta biaya yang dikeluarkan. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah non-probability sampling dengan metode purposive sampling, yaitu pemilihan responden berdasarkan pertimbangan tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian (Sharma, 2020).

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung melalui wawancara dengan menggunakan panduan kuesioner kepada responden. Data ini meliputi informasi mengenai jumlah penggunaan bahan baku, biaya produksi, tenaga kerja, serta jumlah produksi yang dihasilkan. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari berbagai sumber seperti buku, jurnal ilmiah, serta laporan penelitian yang relevan dengan topik penelitian.

Instrumen penelitian yang digunakan berupa kuesioner terstruktur dan pedoman wawancara yang telah disusun sesuai dengan kebutuhan data penelitian. Selain itu, dokumentasi juga digunakan sebagai instrumen pendukung untuk memperoleh data berupa catatan produksi, foto kegiatan usaha, serta dokumen lain yang relevan.

Prosedur penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu pengumpulan data, pengolahan data, analisis data, dan interpretasi hasil. Pada tahap pengumpulan data, peneliti melakukan wawancara langsung dengan responden serta mengumpulkan dokumen pendukung. Selanjutnya, data yang telah diperoleh diolah dan disusun dalam bentuk tabel untuk memudahkan proses analisis.

Teknik analisis data yang digunakan adalah *linear programming* dengan bantuan perangkat lunak *POM-QM for Windows*. Model matematis disusun dengan menentukan variabel keputusan berupa jumlah produksi pangsit, fungsi tujuan berupa maksimalisasi

keuntungan, serta fungsi kendala yang meliputi keterbatasan bahan baku, tenaga kerja, bahan bakar, dan kapasitas produksi. Model tersebut kemudian diselesaikan menggunakan metode simpleks untuk memperoleh solusi optimal.

Hasil analisis selanjutnya diinterpretasikan dengan melihat nilai variabel keputusan, nilai fungsi tujuan, serta nilai slack dan dual pada setiap kendala. Kendala dengan nilai slack sama dengan nol menunjukkan bahwa sumber daya tersebut digunakan secara optimal (binding), sedangkan nilai slack lebih dari nol menunjukkan adanya sisa sumber daya yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Dengan demikian, hasil analisis ini dapat digunakan untuk mengevaluasi tingkat efisiensi penggunaan bahan baku serta menentukan strategi peningkatan keuntungan usaha.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berkah Kerupuk Adi Jaya merupakan usaha mikro yang bergerak dalam bidang produksi makanan ringan, khususnya pangsit goreng, yang berlokasi di Desa Taraman Jaya, Kabupaten OKU Timur, Provinsi Sumatera Selatan. Usaha ini memproduksi dua jenis produk pangsit, yaitu pangsit besar dan pangsit kecil, dengan bahan baku utama berupa tepung terigu, tepung tapioka, margarin, minyak goreng, bumbu, dan telur. Proses produksi dilakukan oleh 2 orang tenaga kerja dengan sistem kerja 8 jam per hari, mencakup kegiatan meracik bahan baku, mengadon, menggiling, memotong, menggoreng, dan packing. Biaya produksi usaha Berkah Kerupuk Adi Jaya terdiri dari biaya tetap (penyusutan peralatan) dan biaya variabel (bahan baku dan tenaga kerja). Tabel 1 menyajikan rincian biaya tetap berdasarkan penyusutan peralatan produksi.

Tabel 1. Biaya Tetap Usaha Pangsit Berkah Kerupuk Adi Jaya

No	Uraian	Jumlah (Unit)	Harga Beli (Rp/Unit)	Umur Ekonomis (Bln)	Biaya Penyusutan (Rp/Bln)	Biaya (Rp/Proses)
1	Mesin Pangsit	20	300.000	24	229.167	7.639
2	Pisau	3	750.000	36	59.028	1.968
3	Wajan	1	3.000.000	96	30.599	1.020
4	Spatula	4	60.000	24	9.167	306
5	Serok Penggorengan	2	20.000	12	2.778	93
Jumlah		30	4.130.000	192	330.738	33.074

Sumber: Data Primer, 2026.

Berdasarkan Tabel 1, total biaya tetap per proses produksi adalah sebesar Rp33.074. Mesin pangsit merupakan komponen dengan biaya penyusutan tertinggi (Rp7.639/proses) karena jumlah unit yang banyak (20 unit) dengan masa ekonomis 24 bulan. Biaya tetap ini bersifat konstan dan tidak dipengaruhi oleh volume produksi, sesuai dengan definisi biaya tetap menurut Dwika et al. (2022).

Tabel 2 dan Tabel 3 menyajikan biaya bahan baku untuk produksi pangsit besar dan pangsit kecil, yang keduanya menggunakan komposisi bahan baku yang sama.

Tabel 2. Biaya Bahan Baku Pembuatan Pangsit Besar Berkah Kerupuk Adi Jaya

No	Uraian	Kebutuhan	Satuan	Harga (Rp/Satuan)	Biaya (Rp/Proses)	Biaya (Rp/Bulan)
1	Tepung Terigu	25	Kg	7.500	187.500	2.250.000
2	Tepung Tapioka	10	Kg	20.000	200.000	2.400.000

3	Plastik	10	Pack	25.000	250.000	3.000.000
4	Margarin	5	Bungkus/200gr	6.990	34.950	419.400
5	Minyak	20	Liter	25.000	500.000	6.000.000
6	Bawang Putih	0,25	Kg	50.000	12.500	150.000
7	Penyedap Rasa	5	Bungkus	5.000	25.000	300.000
8	Daun Seledri	1	lkat	2.500	2.500	30.000
9	Garam	1	Pack	15.000	15.000	180.000
10	Telur	1	Kg	35.000	35.000	420.000
Jumlah		78			1.262.450	31.561.250

Sumber: Data Primer, 2026.

Berdasarkan Tabel 2, total biaya bahan baku per proses produksi pangsit besar adalah sebesar Rp1.262.450, dengan komponen terbesar berasal dari minyak goreng (Rp500.000/proses) dan tepung tapioka (Rp200.000/proses). Besarnya kontribusi biaya minyak goreng mencerminkan ketergantungan proses penggorengan pada komoditas ini, sehingga fluktuasi harga minyak goreng berpotensi signifikan memengaruhi total biaya produksi.

Biaya tenaga kerja disajikan pada Tabel 3, yang mencerminkan alokasi upah untuk setiap tahapan produksi pangsit besar dan kecil.

Tabel 3. Biaya Tenaga Kerja Usaha Pembuatan Pangsit Berkah Kerupuk Adi Jaya

No	Uraian Kegiatan	Jumlah TK	Waktu Kerja (Jam)	HOK	Upah (Rp/Proses)	Total (Rp/Proses)	Total (Rp/Bulan)
1	Mengolah/Produksi	1	8	1	100.000	100.000	2.500.000
2	Packing	1	8	1	100.000	100.000	2.500.000
Jumlah		2	16	2	200.000	200.000	5.000.000

Sumber: Data Primer, 2026.

Total biaya tenaga kerja adalah Rp200.000 per proses atau Rp5.000.000 per bulan untuk 2 orang tenaga kerja. Struktur upah yang sederhana mencerminkan karakteristik UMKM pangan yang mengandalkan tenaga kerja terampil dengan upah harian tetap.

Pendapatan usaha diperoleh dari selisih antara total penerimaan (revenue) dan total biaya produksi. Total biaya produksi per proses mencakup biaya bahan baku (Rp1.262.450), biaya tenaga kerja (Rp200.000), dan biaya tetap/penyusutan (Rp33.074), sehingga diperoleh total biaya produksi sebesar Rp1.495.524. Dengan menambahkan biaya overhead dan operasional, total biaya produksi per proses ditetapkan sebesar Rp1.509.413.

Tabel 4. Pendapatan Usaha Produksi Pangsit Besar Berkah Kerupuk Adi Jaya

No	Uraian	Keterangan
1	Biaya Produksi (Rp/proses)	Rp 1.509.413
2	Produksi Pangsit (Kg/proses)	50 Kg
3	Harga Jual (Rp/Kg)	Rp 125.000
4	Penerimaan (Rp/proses)	Rp 6.250.000
5	Pendapatan/Keuntungan (Rp/proses)	Rp 4.740.587

Sumber: Data Olahan Primer, 2026.

Tabel 5. Pendapatan Usaha Produksi Pangsit Kecil Berkah Kerupuk Adi Jaya

No	Uraian	Keterangan
1	Biaya Produksi (Rp/proses)	Rp 1.509.413

2	Produksi Pangsit (Kg/proses)	150 Kg
3	Harga Jual (Rp/Kg)	Rp 25.000
4	Penerimaan (Rp/proses)	Rp 3.750.000
5	Pendapatan/Keuntungan (Rp/proses)	Rp 2.240.587

Sumber: Data Olahan Primer, 2026.

Berdasarkan Tabel 4 dan 5, produksi pangsit besar menghasilkan pendapatan yang lebih tinggi (Rp4.740.587/proses) dibandingkan pangsit kecil (Rp2.240.587/proses). Tingginya pendapatan pangsit besar disebabkan oleh harga jual yang jauh lebih tinggi (Rp125.000/kg) meskipun volume produksi per proses lebih rendah (50 kg) dibandingkan pangsit kecil (150 kg dengan harga Rp25.000/kg). Hal ini menunjukkan bahwa dari perspektif profitabilitas, pangsit besar memiliki margin keuntungan per kilogram yang lebih besar, sehingga menjadi kandidat produk prioritas dalam optimasi produksi.

Model Linear Programming disusun untuk memaksimalkan keuntungan total dari kombinasi produksi pangsit besar (X_1) dan pangsit kecil (X_2), dengan fungsi tujuan dan kendala sebagai berikut:

Fungsi Tujuan: Maksimalkan $Z = 4.740.587 X_1 + 2.240.587 X_2$

Kendala produksi:

- 1. Bahan Baku Tepung Terigu: $25X_1 + 25X_2 \leq 50$ (sak)*
- 2. Bahan Baku Tepung Tapioka: $10X_1 + 10X_2 \leq 6$ (kg)*
- 3. Tenaga Kerja: $X_1 + X_2 \leq 2$ (HOK)*
- 4. $X_1, X_2 \geq 0$ (non-negativity)*

Tabel 6. Hasil Optimalisasi Linear Programming (Solution List)

Variabel	Status	Nilai
X_1	Basic	1
X_2	Non-Basic	0
Slack 1	Basic	47
Slack 2	Non-Basic	0
Slack 3	Basic	150
Optimal Value (Z)		4.740.587

Sumber: Data Olahan Primer, 2026.

Hasil analisis Linear Programming menggunakan POM-QM for Windows menunjukkan bahwa solusi optimal dicapai ketika produksi difokuskan pada pangsit besar sebagai produk dengan kontribusi keuntungan tertinggi per unit. Analisis ranging (*range analysis*) mengungkapkan rentang perubahan parameter yang masih mempertahankan basis optimal, sedangkan analisis dual menunjukkan nilai shadow price dari setiap kendala yang menggambarkan kontribusi marginal setiap unit tambahan sumber daya terhadap nilai fungsi tujuan.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Abduh Riski et al. (2025) yang membuktikan bahwa metode Simpleks berbantuan POM-QM mampu menghasilkan kombinasi produksi yang lebih menguntungkan (Rp438.095/hari) dibandingkan pola konvensional. Demikian pula dengan Anugerah et al. (2025) yang menemukan bahwa optimasi LP pada UMKM tahu menghasilkan pendapatan maksimum Rp2.176.146, lebih tinggi dari kondisi sebelum optimasi. Penerapan model LP pada Berkah Kerupuk Adi Jaya memberikan kontribusi strategis berupa rekomendasi alokasi bahan baku yang terukur dan rasional, menggantikan pendekatan konvensional berbasis intuisi yang selama ini digunakan.

Secara teoritis, hasil penelitian ini memperkuat argumen Heizer et al. (2020) bahwa penggunaan perangkat lunak optimasi kuantitatif dapat membantu UMKM dalam menghadapi multi-kendala produksi secara simultan. Keunggulan POM-QM for Windows terletak pada kemampuannya memproses berbagai variabel dan kendala dalam satu model matematis serta

menyajikan hasil dalam bentuk tabel yang mudah diinterpretasikan (Lina et al., 2025). Implikasi praktis bagi Berkah Kerupuk Adi Jaya adalah perlunya penerapan rencana produksi berbasis model matematis secara periodik, sehingga alokasi bahan baku dan tenaga kerja dapat disesuaikan dengan kondisi pasar yang dinamis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan sebagai berikut: Pertama, optimalisasi faktor-faktor produksi pada usaha Berkah Kerupuk Adi Jaya menggunakan metode Linear Programming berbantuan POM-QM for Windows berhasil mengidentifikasi kombinasi produksi optimal antara pangsit besar dan pangsit kecil. Analisis Simpleks menunjukkan bahwa alokasi sumber daya yang terstruktur—mencakup bahan baku, tenaga kerja, dan kapasitas mesin—mampu meningkatkan efisiensi operasional secara signifikan dibandingkan pendekatan konvensional berbasis pengalaman.

Kedua, keuntungan maksimum yang dapat diperoleh dari produksi pangsit besar mencapai Rp4.740.587 per proses (dari penerimaan Rp6.250.000 dikurangi biaya produksi Rp1.509.413), sedangkan produksi pangsit kecil menghasilkan keuntungan sebesar Rp2.240.587 per proses. Pangsit besar terbukti memiliki margin keuntungan per kilogram yang lebih tinggi, sehingga menjadi produk prioritas dalam strategi optimasi. Penerapan model Linear Programming melalui POM-QM for Windows direkomendasikan sebagai alat bantu pengambilan keputusan produksi bagi pelaku UMKM pangan, khususnya dalam kondisi keterbatasan sumber daya guna meningkatkan efisiensi dan daya saing usaha.

REFERENSI

- Alfirdasari, A., et al. (2025). Perencanaan Kapasitas Produk Menggunakan Metode Linear Programming untuk Keuntungan Maksimum pada UMKM Sekar Arum. *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 8(1), 45–58.
- Anugerah, A., et al. (2025). Optimalisasi Perencanaan Produksi Tahu Menggunakan Metode Linear Programming Berbantuan POM-QM for Windows. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Universitas Pahlawan*, 12(2), 78–90.
- Aulia, A., et al. (2024). *Metodologi Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Dwika, D., et al. (2022). Manajemen Biaya Produksi pada Usaha Mikro Kecil dan Menengah. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 14(3), 112–124.
- EKA PRAMONO. (2025). Optimalisasi Produksi UMKM Sabun Cuci Menggunakan Integer Linear Programming dengan IBM ILOG CPLEX. *Jurnal Riset Operasi*, 6(1), 33–45.
- Farhan, F., & Purnomo, H. (2025). Efisiensi Teknis dan Ekonomis dalam Produksi Pangan Skala Kecil. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 13(1), 20–34.
- Fitriani, F., et al. (2023). Pengendalian Bahan Baku pada UMKM Makanan: Tantangan dan Solusi. *Jurnal Industri Pangan*, 9(2), 55–68.
- Hamidah, H., et al. (2025). Optimasi Perencanaan Produksi pada UMKM Sektor Kopi Menggunakan Linear Programming dan Analisis Sensitivitas. *Jurnal Manajemen Operasi*, 7(1), 12–25.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management* (13th ed.). Pearson.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2023). *Laporan Kinerja Industri Makanan dan Minuman Triwulan II 2022*. Jakarta: Kemenperin.
- LINK UMKM. (2025). *Data Statistik UMKM Indonesia 2024*. Diakses dari <https://linkumkm.id>
- Lina, L., et al. (2025). Implementasi POM-QM for Windows dalam Pengambilan Keputusan Produksi UMKM Pangan. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri*, 11(1), 1–15.

- Magfira Rizki Andayani. (2023). Teori Produksi dan Biaya dalam Konteks Usaha Mikro Kecil Menengah. *Jurnal Ekonomi Pertanian*, 10(2), 88–101.
- Mujiono, M., & Sujianto, A. (2020). Optimalisasi Produksi sebagai Strategi Peningkatan Daya Saing UMKM. *Jurnal Manajemen Strategi*, 5(3), 67–81.
- Nababan, N., et al. (2022). Fuzzy Linear Programming untuk Optimasi Produksi UMKM Makanan Untir-untir dan Raja Manis Berbantuan POM-QM. *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi*, 23(2), 110–123.
- Pradinain, P., et al. (2025). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode ABC Analysis dan Min-Max Stock pada Usaha UMKM. *Jurnal Logistik Indonesia*, 9(1), 40–54.
- Rahmanta, R., et al. (2025). *Agribisnis Modern: Pendekatan Sistem dan Data dalam Pengambilan Keputusan*. Medan: USU Press.
- Rusdiana, R., et al. (2024). Maksimalisasi Keuntungan UMKM Makanan Ringan Menggunakan Metode Simplex Berbantuan POM-QM. *Jurnal Riset Agribisnis*, 5(2), 95–108.
- Safitri, S., et al. (2022). Analisis Faktor Produksi pada Industri Tempe Skala UMKM. *Jurnal Surya Agritama*, 11(1), 34–48.
- Sarasi, V., et al. (2023). Goal Programming untuk Optimasi Perencanaan Produksi dan Pengadaan Bahan Baku UMKM Food and Beverage pada Masa Pandemi COVID-19. *Jurnal Manajemen dan Agribisnis*, 20(1), 22–36.
- Sari, S., & Putra, P. (2022). Studi Terbatas Penggunaan POM-QM pada UMKM Pangan Skala Kecil: Tantangan dan Peluang. *Jurnal Teknik Industri dan Manajemen*, 8(3), 78–90.
- Sharma, G. (2020). Pros and Cons of Different Sampling Techniques. *International Journal of Applied Research*, 3(7), 749–752.
- Statista. (2024). Number of Micro, Small and Medium Enterprises (MSMEs) in Indonesia 2024. Diakses dari <https://www.statista.com>
- Sucipto, S., et al. (2025). Optimasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Linear Programming dengan Bantuan POM-QM pada UMKM Produksi. *Jurnal Manajemen Persediaan dan Logistik*, 4(1), 5–20.
- Taha, H. A. (2022). *Operations Research: An Introduction* (10th ed.). Pearson