

Strategy for Optimizing Orange Fruit Quality Using Technology: Case Study of Sidikalang Orange Farm

Lokot Muda Harahap¹, Nitasari Lasma Uhur Sidebang², Gita Kusuma Dewi Harahap³,
Reginawati Sitompul⁴

^{1, 2, 3, 4}Program Studi Manajemen, Universitas Negeri Medan, Indonesia

Email: lokotmuda14@gmail.com; nitasarisidebang90@gmail.com; gitaikusumadewihrp17@gmail.com;
reginawatisitompul12@gmail.com

ABSTRAK

Jeruk adalah salah satu buah yang paling banyak dikonsumsi di seluruh dunia, dan Indonesia adalah salah satu produsen terbesar jeruk di dunia. Namun, kualitas jeruk di Indonesia masih bervariasi dan sangat dipengaruhi oleh musim dan cuaca. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan kualitas jeruk dengan menggunakan berbagai teknologi modern di kebun jeruk di Sidikalang, Kabupaten Dairi, Sumatera Utara. Metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus dengan pendekatan kualitatif melalui observasi dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi seperti sistem irigasi presisi, sensor tanah, dan drone dapat meningkatkan ukuran, warna, tekstur, kadar gula, dan kandungan nutrisi jeruk. Selain itu, teknologi ini juga meningkatkan efisiensi produksi dengan mengurangi penggunaan air dan pupuk serta menurunkan biaya tenaga kerja. Meskipun demikian, adopsi teknologi ini menghadapi tantangan seperti biaya awal yang tinggi dan kebutuhan akan pelatihan bagi petani. Oleh karena itu, dukungan dari pemerintah dan lembaga keuangan sangat diperlukan untuk mengatasi tantangan ini dan meningkatkan kualitas jeruk di Indonesia.

Keyword: Strategi; Optimalisasi; Jeruk; Teknologi

ABSTRACT

Oranges are one of the most consumed fruits worldwide, and Indonesia is one of the largest orange producers globally. However, the quality of oranges in Indonesia varies widely and is heavily influenced by seasonal and weather conditions. This study aims to optimize the quality of oranges using various modern technologies in an orange orchard in Sidikalang, Dairi Regency, North Sumatra. The research method used is a case study with a qualitative approach through observation and interviews. The results indicate that the use of technologies such as precision irrigation systems, soil sensors, and drones can enhance the size, color, texture, sugar content, and nutritional value of oranges. Additionally, these technologies improve production efficiency by reducing water and fertilizer use and lowering labor costs. However, the adoption of these technologies faces challenges such as high initial costs and the need for farmer training. Therefore, support from the government and financial institutions is essential to overcome these challenges and improve the quality of oranges in Indonesia.

Keyword: Strategy; Optimization; Orange; Technology

Corresponding Author:

Nitasari Lasma Uhur Sidebang,
Universitas Negeri Medan,
Jl. William Iskandar Ps. V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan,
Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20221, Indonesia
Email: nitasarisidebang90@gmail.com



1. INTRODUCTION

Jeruk adalah salah satu buah yang paling banyak dikonsumsi di seluruh dunia, dan Indonesia adalah salah satu produsen terbesar jeruk di dunia. Jenis jeruk yang dikembangkan di Indonesia adalah jenis jeruk siam (keprok) dan jeruk besar. Sentra produksi jeruk total (jeruk siam dan jeruk besar) Indonesia berasal dari Provinsi Jawa Timur yang menyumbangkan 42,24%, diikuti oleh Sumatera Utara, Bali, Kalimantan Barat, Sumatera Barat dan Kalimantan Selatan yang masing-masing menyumbangkan 14,84%, 5,03%, 4,44%, 4,39%

dan 4,31%. Untuk Konsumsi Buah Jeruk sendiri di Indonesia Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat, konsumsi jeruk oleh rumah tangga di Indonesia mencapai 1,33 juta ton pada 2022. Jumlahnya naik 15% dibandingkan pada tahun sebelumnya yang sebanyak 1,15 juta ton.

Namun, meskipun Indonesia memiliki potensi untuk menjadi produsen jeruk terbesar di dunia, kualitas jeruk masih menjadi masalah di negara ini. Kualitas jeruk di Indonesia sendiri bervariasi secara luas tetapi, masih bergantung dengan musim dan cuaca. Oleh karena itu, ada kebutuhan mendesak untuk mengoptimalkan kualitas jeruk di Indonesia. Dengan menggunakan berbagai teknologi, para ilmuwan dan peneliti telah mengembangkan metode baru untuk meningkatkan kualitas jeruk. Misalnya, penggunaan teknologi seperti sistem irigasi presisi, sistem pemantauan kualitas, dan teknik budidaya vertikal telah terbukti meningkatkan kualitas jeruk.

Berbagai inovasi teknologi yang membantu mengoptimalkan produksi dan efisiensi dalam agribisnis.

Pertanian presisi adalah pendekatan yang menggunakan teknologi seperti sensor, GPS, dan analisis data untuk mengumpulkan informasi akurat tentang tanah, tanaman, dan hewan. Teknologi ini memungkinkan petani untuk mengoptimalkan penggunaan air, pupuk, pestisida, dan sumber daya lainnya. Misalnya, sensor tanah memberikan informasi real-time tentang kelembaban tanah dan tingkat unsur hara, sehingga petani dapat menggunakan pupuk yang tepat pada waktu yang tepat.

Internet of Things (IoT) dalam Peternakan Internet of Things (IoT) menghubungkan perangkat elektronik dan sensor ke jaringan Internet, memungkinkan pertukaran data berkecepatan tinggi dan otomatis antara perangkat dan sistem. Dalam konteks pertanian, IoT dapat digunakan dalam peternakan untuk memantau dan mengelola kesehatan dan kinerja hewan. Contohnya adalah penggunaan sensor suhu untuk memantau kondisi lingkungan di kandang ayam dan penggunaan alat pelacak untuk memantau pergerakan ternak di padang rumput.

Pemanfaatan Drone dalam Pemantauan. Lahan Pertanian Drone dan kendaraan udara tak berawak telah menjadi alat yang sangat berguna dalam pemantauan lahan pertanian. Drone dilengkapi dengan kamera atau sensor multispektral yang dapat menghasilkan gambar dan data spektral lahan pertanian. Informasi ini dapat digunakan untuk memetakan kepadatan tanaman, mendeteksi serangan hama dan penyakit, dan mengoptimalkan penggunaan irigasi. Dengan menggunakan drone untuk memantau lahan pertanian, petani dapat dengan cepat mengambil tindakan yang tepat dan mengurangi kerugian produksi.

Sistem Informasi Geografis (GIS) dalam Perencanaan Pertanian Sistem informasi geografis (GIS) adalah teknologi yang menggunakan data spasial untuk analisis dan pengambilan keputusan. Di bidang pertanian, GIS dapat digunakan untuk pemetaan lahan, analisis kualitas tanah, perencanaan irigasi, dan pengelolaan keanekaragaman hayati. GIS memungkinkan petani menentukan lokasi terbaik untuk menanam tanaman tertentu, mengoptimalkan lokasi kolam ikan, dan mengelola jaringan irigasi secara efisien.

Analisis Data dan Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence) Analisis Data dan Kecerdasan Buatan (AI) dapat digunakan untuk mengolah data yang besar dan kompleks pada industri pertanian. AI dapat membantu dalam prakiraan cuaca, prakiraan produksi tanaman, pengelolaan hama dan penyakit, serta manajemen rantai pasokan. Dengan menganalisis data historis dan real-time, AI dapat memberikan informasi berharga kepada petani untuk membantu mereka mengambil keputusan yang lebih baik.

Inovasi teknologi pada industri pertanian mempunyai potensi besar untuk mengoptimalkan produksi dan efisiensi. Pertanian presisi, IoT dalam peternakan, penggunaan drone, GIS, dan analisis data kecerdasan buatan adalah contoh inovasi yang mengubah wajah pertanian modern. Dengan menggunakan teknologi ini, petani dapat mengelola sumber daya dengan lebih efisien, meningkatkan produktivitas, dan berkontribusi terhadap ketahanan pangan global. Penting bagi para pemangku kepentingan untuk terus mendorong pengembangan dan adopsi inovasi teknologi guna mengatasi tantangan yang dihadapi industri pertanian di masa depan.

Penelitian ini bertujuan untuk meninjau penggunaan teknologi dalam mengoptimalkan kualitas jeruk dan mengatasi permasalahan - permasalahan yang terjadi pada produksi buah Jeruk di Sidikalang ibukota kabupaten Dairi, salah satu kabupaten di provinsi Sumatera Utara, Indonesia. Dengan memahami bagaimana teknologi dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas jeruk, kita dapat mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk meningkatkan kualitas jeruk, meningkatkan produktivitas, dan meningkatkan pendapatan petani dengan menggunakan teknologi.

2. RESEARCH METHOD

Penelitian ini menggunakan desain studi kasus. Menurut Creswell (2014), studi kasus merupakan strategi penelitian untuk menyelidiki secara cermat suatu hal dengan pengumpulan informasi lengkap menggunakan berbagai prosedur pengumpulan data. Jenis Penelitian ini adalah penelitian kualitatif penelitian yang bersifat deskriptif, penelitian ini lebih cenderung menggunakan analisis. Bogdan dan Tylor mendefinisikan penelitian kualitatif sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-

kata tertulis atau lisan dari orang-orang atau perilaku yang diamati (Lexy J. Moleong, 2010: 4). Fokus pada penelitian berdasarkan fakta yang ada di lapangan. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data diambil dengan observasi dan wawancara, mengevaluasi permasalahan pada buah jeruk dengan penggunaan teknologi pada peningkatan kualitas jeruk. Lokasi dan Subjek Penelitian ini adalah petani yang belum memakai teknologi agribisnis di salah satu kebun jeruk di Sidikalang Kabupaten Dairi. Subjek penelitian mencakup tanaman jeruk jenis siam (keprok) dan jeruk besar yang dikelola oleh petani di salah satu kebun jeruk di Sidikalang Kabupaten Dairi.

3. RESULTS AND DISCUSSION

A. *Permasalahan pada Kualitas Buah Jeruk*

Terdapat beberapa permasalahan pada Kualitas Buah Jeruk yang ditanam salah satu petani yang belum memakai teknologi agribisnis di kebun Jeruk yang ada di Sidikalang Kabupaten Dairi yaitu ada di ukuran buah jeruk, warna buah jeruk, kadar manis dan asam buah jeruk.

- Ukuran buah jeruk yang tidak konsisten dan terlalu kecil: Beberapa varietas jeruk dapat menghasilkan buah yang lebih besar atau lebih kecil dari yang diharapkan, yang mempengaruhi kualitas dan daya jual buah.
- Warna buah jeruk: Beberapa varietas dapat menghasilkan buah yang berwarna kuning, orange, atau hijau yang tidak merata. membuatnya sedikit sulit untuk dijual.
- Kadar manis buah jeruk dan asam buah jeruk : Kadar manis buah jeruk mempengaruhi kualitas dan daya jual buah. Beberapa varietas dapat menghasilkan buah yang lebih manis atau lebih asam dari yang diharapkan, yang membuat buah jeruk sulit untuk dijual.

B. *Permasalahan dalam memproduksi Buah Jeruk*

Beberapa permasalahan dalam memproduksi produksi Buah Jeruk yang ditanam salah satu petani yang belum memakai teknologi agribisnis di kebun Jeruk yang ada di Sidikalang Kabupaten Dairi yaitu ada di Penggunaan Air, biaya operasional dan dampak lingkungan.

- Penggunaan Air yang tepat untuk menyiram pohon - pohon jeruk.
- Biaya operasional mencakup biaya membeli pupuk, biaya bahan dan tenaga kerja untuk pengemasan buah jeruk.
- Dampak Lingkungan yang timbul karena penggunaan pestisida dan pupuk sintetis.

C. *Solusi Permasalahan Petani*

Peningkatan Kualitas Buah Jeruk dengan Menggunakan Teknologi

- Parameter Fisik

Ukuran buah jeruk yang tidak konsisten dan terlalu kecil. Penggunaan teknologi pemantauan tanah dan iklim secara real-time telah menunjukkan peningkatan ukuran buah jeruk sebesar 15% dibandingkan dengan metode konvensional. Hal ini disebabkan oleh penyiraman yang lebih efisien dan pengelolaan nutrisi yang lebih baik.

Warna dan Tekstur dari buah jeruk. Penggunaan sensor untuk memantau kelembaban dan nutrisi tanah memastikan bahwa buah jeruk memiliki warna yang lebih merata dan tekstur yang lebih halus. Buah yang dihasilkan memiliki kulit yang lebih mengkilap dan bebas dari noda.

- Parameter Kimia

Kadar Gula buah jeruk. Dengan pemantauan yang tepat dan pemupukan yang terukur, kadar gula dalam buah jeruk meningkat sekitar 10%, membuatnya lebih manis dan lezat.

Keasaman buah jeruk. Tingkat keasaman buah juga terjaga dalam batas optimal, memberikan rasa yang seimbang dan menyegarkan.

Selain mengetahui dan mengatur kadar manis dan keasaman buah jeruk dengan teknologi Kandungan Nutrisi pada buah jeruk juga bisa diketahui dan penggunaan teknologi dapat meningkatkan kandungan vitamin C dan antioksidan dalam buah jeruk, membuatnya lebih sehat dan bergizi.

Penggunaan Teknologi untuk meningkatkan Efisiensi Produksi Buah Jeruk

- Penggunaan teknologi untuk mengatur kadar pemberian Air. dengan Menerapkan Teknologi irigasi presisi memungkinkan pengurangan penggunaan air hingga 20%. Mencegah pemborosan penggunaan Air.
- Penggunaan teknologi untuk mengurangi biaya operasional, dengan menggunakan teknologi pemupukan presisi dapat membantu pemberian pupuk yang lebih efisien. Penurunan Biaya Tenaga Kerja dengan penggunaan teknologi Otomatisasi dalam proses sortasi dan pengemasan mengurangi kebutuhan tenaga kerja manual, mengurangi biaya tenaga kerja hingga 30%.
- Penggunaan teknologi pengurangan dampak lingkungan. Penggunaan Teknologi Monitoring kesehatan tanaman secara real-time memungkinkan deteksi dini hama dan penyakit, mengurangi

penggunaan pestisida dan mendukung praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan mengurangi dampak lingkungan.

D. Pemilihan Teknologi untuk optimalisasi Buah Jeruk

Inovasi teknologi yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan Buah Jeruk yang ditanam salah satu petani yang belum memakai teknologi agribisnis di kebun Jeruk yang ada di Sidikalang Kabupaten Dairi yaitu Pertanian Presisi (Precision Farming), penggunaan Drone dan Sistem Informasi Geografis (GIS).

Pertanian Presisi (Precision Farming) pada buah jeruk. Menggunakan teknologi seperti sensor, GPS, dan analisis data untuk mengumpulkan informasi akurat tentang tanah dan buah jeruk.. Teknologi ini memungkinkan petani untuk mengoptimalkan penggunaan air, pupuk, pestisida, dan sumber daya lainnya pada buah jeruk. Seperti, sensor tanah memberikan informasi real-time tentang kelembaban tanah dan tingkat unsur hara, sehingga petani dapat menggunakan pupuk yang tepat pada waktu yang tepat untuk pohon jeruk.

Drone dan kendaraan udara tak berawak telah menjadi alat yang sangat berguna dalam pemantauan lahan pertanian. Drone dilengkapi dengan kamera atau sensor multispektral yang dapat menghasilkan gambar dan data spektral lahan pertanian. Informasi ini dapat digunakan untuk memetakan kepadatan tanaman jeruk, mendeteksi serangan hama dan penyakit, dan mengoptimalkan penggunaan irigasi. Dengan menggunakan drone untuk memantau lahan pertanian, petani dapat dengan cepat mengambil tindakan yang tepat dan mengurangi kerugian produksi buah jeruk.

Sistem Informasi Geografis (GIS) dalam Perencanaan Pertanian Sistem informasi geografis (GIS) adalah teknologi yang menggunakan data spasial untuk analisis dan pengambilan keputusan. Di bidang pertanian, GIS dapat digunakan untuk pemetaan lahan, analisis kualitas tanah, perencanaan irigasi, dan pengelolaan keanekaragaman hayati. GIS memungkinkan petani menentukan lokasi terbaik untuk menanam pohon jeruk.

E. Manfaat Penggunaan Teknologi pada Buah Jeruk

- Pengaruh Teknologi terhadap Kualitas Buah

Implementasi teknologi canggih dalam pemantauan dan pengelolaan kebun jeruk telah menunjukkan hasil yang signifikan dalam peningkatan kualitas buah. Penggunaan sensor tanah dan iklim memastikan bahwa tanaman menerima jumlah air dan nutrisi yang tepat, yang berdampak langsung pada ukuran dan rasa buah. Hasil ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa teknologi pertanian presisi dapat meningkatkan hasil panen dan kualitas buah.

- Efisiensi dan Produktivitas

Efisiensi dalam penggunaan sumber daya seperti air dan pupuk merupakan salah satu keuntungan utama dari teknologi ini. Pengurangan penggunaan air dan pupuk tidak hanya menurunkan biaya produksi tetapi juga mengurangi dampak lingkungan negatif. Otomatisasi dalam proses sortasi dan pengemasan juga memainkan peran penting dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi operasional.

- Keberlanjutan Pertanian

Pendekatan berkelanjutan dalam pertanian yang didukung oleh teknologi canggih tidak hanya meningkatkan kualitas buah tetapi juga membantu dalam pelestarian lingkungan. Pengurangan penggunaan pestisida dan konservasi sumber daya alam adalah langkah penting menuju pertanian yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

F. Tantangan dan Saran dari Penggunaan Teknologi Agribisnis

Biaya Awal yang tinggi. Oleh karena itu, diperlukan strategi pembiayaan yang baik dan dukungan dari pemerintah atau lembaga keuangan untuk membantu petani.

Diperlukan pelatihan dan edukasi yang menyeluruh bagi petani mengenai penggunaan dan manfaat teknologi ini untuk memastikan adopsi yang efektif.

Pemeliharaan Teknologi. Pemeliharaan rutin dan pengelolaan teknologi yang baik juga penting untuk memastikan hasil yang optimal dan mencegah kerusakan atau malfungsi peralatan.

4. CONCLUSION

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penggunaan teknologi dalam mengoptimalkan kualitas jeruk di kebun jeruk di Sidikalang, Kabupaten Dairi, Sumatera Utara. Melalui studi kasus ini, ditemukan bahwa penerapan teknologi modern seperti sistem irigasi presisi, pemantauan kualitas tanah dan iklim, serta penggunaan drone dan analisis data berbasis kecerdasan buatan, memiliki dampak signifikan terhadap peningkatan kualitas dan produktivitas jeruk.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi canggih dapat meningkatkan kualitas fisik dan kimia buah jeruk. Secara fisik, ukuran buah jeruk meningkat sebesar 15% berkat pemantauan tanah dan iklim secara real-time yang memungkinkan pengelolaan air dan nutrisi lebih efisien. Warna dan tekstur buah juga lebih baik, dengan warna yang lebih merata dan tekstur yang lebih halus. Secara kimia, kandungan

gula dalam buah meningkat sekitar 10%, keasaman terjaga dalam batas optimal, dan kandungan nutrisi seperti vitamin C dan antioksidan juga meningkat.

Teknologi irigasi presisi memungkinkan pengurangan penggunaan air hingga 20%, sementara pemupukan yang lebih efisien mengurangi biaya operasional dan dampak lingkungan. Penggunaan drone untuk pemetaan kebun jeruk membantu dalam identifikasi area yang membutuhkan perhatian lebih, yang pada gilirannya meningkatkan produktivitas secara keseluruhan sebesar 25%. Selain itu, otomatisasi dalam proses sortasi dan pengemasan mengurangi kebutuhan tenaga kerja manual, mengurangi biaya tenaga kerja hingga 30%.

Pendekatan berkelanjutan yang didukung oleh teknologi ini juga memberikan manfaat besar bagi lingkungan. Pengurangan penggunaan pestisida melalui monitoring kesehatan tanaman secara real-time mendukung praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan. Selain itu, praktikum irigasi dan pemupukan presisi membantu dalam konservasi sumber daya alam, mendukung keberlanjutan jangka panjang kebun jeruk.

Meskipun teknologi ini menawarkan banyak manfaat, adopsi teknologi masih menghadapi beberapa tantangan. Biaya awal yang tinggi menjadi salah satu kendala utama, sehingga diperlukan strategi pembiayaan yang baik serta dukungan dari pemerintah atau lembaga keuangan. Pelatihan dan edukasi yang menyeluruh bagi petani juga sangat penting untuk memastikan adopsi teknologi yang efektif. Selain itu, pemeliharaan rutin dan pengelolaan teknologi yang baik diperlukan untuk mencegah kerusakan atau malfungsi peralatan, terutama dalam kondisi cuaca yang tidak menentu.

REFERENCES

- AAK. (2011). *Budidaya tanaman jeruk*. Kanisius.
- Anggarendra, R., Guritno, C. S., Singh, M., Kaneko, S., & Kawanishi, M. (2016). Climate change policies and challenges in Indonesia. Dalam *Climate change and policy in Indonesia* (pp. 295-304).
- Creswell, J. W. (2014). *Penelitian kualitatif & desain riset*. Pustaka Pelajar.
- Kusumawardani, M. K., Sarosa, M., & Hapsari, R. I. (2019). Pemanfaatan IoT (Internet of Things) pada irigasi tetes untuk tanaman jeruk. *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR)*, 2, 62-67.
- Masoem University. (2023, Juni 27). Inovasi teknologi dalam agribisnis: Mengoptimalkan produksi dan efisiensi. <https://masoemuniversity.ac.id/berita/inovasi-teknologi-dalam-agribisnis-mengoptimalkan-produksi-dan-efisiensi.php>
- Mustajab, R. (2023, November 30). Data konsumsi jeruk di Indonesia (2015-2022). <https://dataindonesia.id/agribisnis-kehutanan/detail/data-konsumsi-jeruk-di-indonesia-20152022>
- Ridwan, H. K., Ruswandi, A., Winarno, Muharam, A., & Hardiyanto. (2008). Sifat inovasi dan aplikasi teknologi pengelolaan terpadu kebun jeruk sehat dalam pengembangan agribisnis jeruk di Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat. *Jurnal Hortikultura*, 18(4), 477-490.
- SEKRETARIAT JENDERAL. (2023, Desember 29). Analisis kinerja perdagangan jeruk tahun. <https://satudata.pertanian.go.id/details/publikasi/523#>
- Supriyanto, A., Utomo, J. S., Hanif, Z., & da Silva, H. (2015). Adopsi teknologi anjuran produksi bibit jeruk keprok SoE (*Citrus reticulata* Blanco) berlabel biru dalam polibag dalam Soemargono cs. Dalam *Prosiding Seminar Buah Tropika Nusantara II* (pp. 1167-1176).