

ANALISIS SUBSISTEM AGRIBISNIS PADA USAHA SAYURAN HIDROPONIK BERBASIS NUTRIENT FILM TECHNIQUE (NFT) DI KOTA MEDAN STUDI KASUS PADA UMKM UDA SARAH

Hendra Saputra¹, Saniah Lidiya Hawani², Cris Diana Sidabutar³, Heva Gracia Manurung⁴, Joanna Brigitta⁵, Aurel Ramadhanti Surya⁶

¹, Dosen Manajemen Fakultas Ekonomi, Universitas Negeri Medan, Indonesia

^{2,3,4,5,6}, Mahasiswa Manajemen Fakultas Ekonomi, Universitas Negeri Medan, Indonesia

Email: saniahlh.7243210012@mhs.unimed.ac.id

Abstract

The development of urban agriculture through hydroponic technology is one solution to address land limitations and the increasing public demand for fresh and hygienic vegetables. This study aims to analyze the implementation of agribusiness subsystems in a hydroponic vegetable business based on Nutrient Film Technique (NFT) in Medan City with a case study of the MSME "Uda Sarah". This study uses a qualitative approach with a case study design to deeply understand agribusiness management practices in micro-scale hydroponic businesses. Data collection was conducted through field observations, in-depth interviews with business owners, documentation, and literature studies. Data analysis used the interactive analysis model of Miles, Huberman, and Saldaña which includes data condensation, data presentation, and drawing conclusions. The results show that the agribusiness system in the MSME "Uda Sarah" has been running through four main subsystems, namely the upstream subsystem, the farming subsystem (on-farm), the downstream or post-harvest subsystem, and the supporting service subsystem. The application of NFT technology supported by precision nutrient management and a gradual planting system (rolling system) is able to maintain production continuity and business efficiency. However, limited access to financing, business legality, and digital marketing optimization remain challenges in developing hydroponic businesses on a MSME scale in urban areas.

Keywords: Agribusiness; NFT Hydroponics; MSMEs

Abstrak

Pengembangan pertanian perkotaan melalui teknologi hidroponik menjadi salah satu solusi dalam menghadapi keterbatasan lahan serta meningkatnya permintaan masyarakat terhadap sayuran segar dan higienis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi subsistem agribisnis pada usaha sayuran hidroponik berbasis Nutrient Film Technique (NFT) di Kota Medan dengan studi kasus pada UMKM "Uda Sarah". Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus untuk memahami secara mendalam praktik pengelolaan agribisnis pada usaha hidroponik skala mikro. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara mendalam dengan pemilik usaha, dokumentasi, serta studi kepustakaan. Analisis data menggunakan model analisis interaktif Miles, Huberman, dan Saldaña yang meliputi kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem agribisnis pada UMKM "Uda Sarah" telah berjalan melalui empat subsistem utama, yaitu subsistem hulu, subsistem usaha tani (on-farm), subsistem hilir atau pascapanen, serta subsistem jasa penunjang. Penerapan teknologi NFT yang didukung manajemen nutrisi presisi dan sistem tanam bertahap (rolling system) mampu menjaga kontinuitas produksi dan efisiensi usaha. Namun demikian, keterbatasan akses pembiayaan, legalitas usaha, serta optimalisasi pemasaran digital masih menjadi tantangan dalam pengembangan usaha hidroponik skala UMKM di kawasan perkotaan.

Kata kunci: Agribisnis; Hidroponik NFT; UMKM

1. PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan pilar strategis dalam perekonomian nasional yang berfungsi sebagai penyedia pangan utama sekaligus penyokong ketahanan ekonomi masyarakat. Seiring dengan peningkatan laju urbanisasi dan pertumbuhan penduduk, permintaan terhadap komoditas hortikultura, khususnya sayuran segar sebagai sumber mikronutrisi, terus mengalami eskalasi. Namun, tantangan utama pertanian konvensional di wilayah perkotaan (*urban farming*) adalah keterbatasan lahan produktif yang tersisa serta fluktuasi iklim ekstrem yang sulit diprediksi (Sari & Rahmadani, 2021). Kondisi ini menuntut adanya adopsi teknologi budidaya intensif yang efisien secara lahan dan penggunaan sumber daya, salah satunya melalui sistem hidroponik.

Hidroponik menawarkan solusi pertanian berkelanjutan dengan penggunaan air yang jauh lebih hemat dan pengendalian nutrisi yang lebih presisi dibandingkan metode budidaya berbasis tanah (Prasetyo et al., 2022). Di antara berbagai teknik yang ada, *Nutrient Film Technique* (NFT) menjadi pilihan populer bagi pelaku usaha karena kemampuannya dalam menyediakan oksigen dan hara secara optimal melalui aliran larutan nutrisi yang tipis dan kontinu (Wibowo & Asriyanti, 2020). Namun, efektivitas teknologi ini tidak akan maksimal tanpa didukung oleh manajemen agribisnis yang terintegrasi. Keberhasilan suatu unit usaha tani tidak hanya ditentukan oleh aspek teknis budidaya, melainkan oleh sinkronisasi antar subsistem agribisnis yang mencakup aspek hulu, proses produksi, hilir, hingga jasa penunjang (Saragih, 2010; Firdaus, 2019).

Dalam perspektif manajemen, keterkaitan antar subsistem ini sering kali menghadapi kendala pada skala Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Pada subsistem hulu, ketergantungan pada distributor input produksi (benih dan nutrisi) dapat menjadi risiko jika terjadi diskontinuitas pasokan. Sementara itu, pada subsistem *on-farm*, penggunaan sistem NFT membawa konsekuensi berupa ketergantungan mutlak pada energi listrik untuk menggerakkan pompa selama 24 jam. Kegagalan dalam memitigasi risiko operasional ini, seperti pemadaman listrik tanpa cadangan energi, dapat menyebabkan gagal panen total yang berdampak langsung pada stabilitas pendapatan petani (Hidayat & Syarif, 2023).

Kota Medan, sebagai salah satu pusat pertumbuhan ekonomi di Pulau Sumatera, memiliki karakteristik pasar sayuran yang dinamis dengan preferensi konsumen yang mulai bergeser pada produk yang lebih higienis dan bebas pestisida. UMKM "Uda Sarah" merupakan salah satu pelaku usaha agribisnis di Kota Medan yang telah menerapkan sistem NFT sejak tahun 2021 untuk komoditas bayam, kangkung, dan pakcoy. Dengan kapasitas mencapai 1.200 lubang tanam dan penggunaan sistem *rolling* (panen bertahap), usaha ini menunjukkan potensi keberlanjutan ekonomi yang menarik untuk dikaji lebih dalam, terutama terkait efisiensi biaya nutrisi dan manajemen stok.

Meskipun menunjukkan kemajuan teknis, UMKM "Uda Sarah" masih menghadapi tantangan pada subsistem hilir dan penunjang. Pemasaran produk yang dilakukan masih bersifat informal tanpa kontrak tertulis dengan pembeli, serta pemanfaatan media digital yang belum optimal. Selain itu, keterbatasan akses terhadap pelatihan formal dari instansi terkait menyebabkan pengembangan usaha masih sangat bergantung pada proses belajar mandiri (*trial and error*) dan diskusi komunitas. Hal ini menimbulkan kesenjangan antara potensi teknis sistem NFT dengan strategi manajerial yang diterapkan dalam memperluas pangsa pasar (Murphy & Jones, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis mendalam terhadap implementasi empat subsistem agribisnis pada UMKM "Uda Sarah" di Kota Medan. Signifikansi penelitian ini terletak pada identifikasi titik-titik kritis dalam rantai nilai agribisnis hidroponik skala kecil dan bagaimana strategi mitigasi dilakukan terhadap kendala cuaca maupun teknis. Melalui pendekatan studi kasus, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan rekomendasi praktis bagi pelaku usaha sejenis dan menjadi referensi akademis dalam merumuskan model pengembangan agribisnis perkotaan yang tangguh di masa depan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Konsep Sistem Agribisnis Terpadu

Sistem agribisnis merupakan suatu kesatuan fungsional yang mencakup seluruh rangkaian kegiatan mulai dari pengadaan sarana produksi hingga pemasaran produk ke tangan konsumen akhir. Menurut Saragih (2010), agribisnis harus dipandang sebagai sebuah sistem yang utuh dan saling terintegrasi, di mana kinerja setiap

subsistem akan memengaruhi efisiensi keseluruhan rantai nilai. Secara rinci, sistem agribisnis terdiri atas lima subsistem utama sebagai berikut:

2.1.1. Subsistem Hulu (Upstream Agribusiness)

Subsistem hulu mencakup seluruh kegiatan ekonomi yang menghasilkan dan menyalurkan sarana produksi pertanian (input). Hal ini meliputi penyediaan benih unggul, larutan nutrisi, media tanam, serta peralatan teknis lainnya. Menurut Firdaus (2019), ketersediaan input yang berkualitas dan tepat waktu pada subsistem hulu merupakan fondasi utama dalam menjamin keberhasilan proses produksi di lapangan.

2.1.2. Subsistem Usaha Tani (On-farm Agribusiness)

Subsistem ini memfokuskan pada proses transformasi input menjadi produk pertanian primer melalui kegiatan budidaya. Dalam konteks ini, penggunaan teknologi dan manajemen pemeliharaan tanaman menjadi faktor kunci. Prasetyo et al. (2022) menyatakan bahwa efektivitas subsistem usaha tani sangat bergantung pada ketepatan pemilihan metode budidaya yang sesuai dengan karakteristik komoditas dan kondisi lingkungan lahan yang tersedia.

2.1.3. Subsistem Pengolahan dan Pascapanen (Downstream Agribusiness)

Subsistem ini meliputi kegiatan setelah panen yang bertujuan untuk meningkatkan nilai tambah (value added) produk, seperti pembersihan, penyortiran (grading), hingga pengemasan. Sari dan Rahmadani (2021) menekankan bahwa penanganan pascapanen yang tepat sangat krusial untuk menjaga kualitas dan kesegaran sayuran yang bersifat mudah rusak (perishable).

2.1.4. Subsistem Pemasaran (Marketing Subsystem)

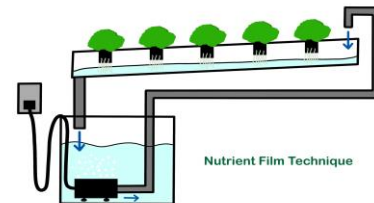
Subsistem pemasaran mencakup kegiatan distribusi dan penyampaian produk dari produsen ke konsumen melalui berbagai saluran pasar. Fokus utama pada tahap ini adalah efisiensi rantai pasok dan strategi penetapan harga. Menurut Hidayat dan Syarif (2023), kelancaran pemasaran sangat dipengaruhi oleh informasi pasar, jejaring antar pelaku usaha, serta kemampuan produsen dalam memenuhi preferensi dan permintaan konsumen secara berkelanjutan.

2.1.5. Subsistem Jasa Penunjang (Supporting Institutions)

Subsistem penunjang menyediakan layanan jasa yang diperlukan untuk memperlancar operasional keempat subsistem lainnya. Elemen dalam subsistem ini mencakup lembaga keuangan, kebijakan pemerintah, penyuluhan, serta komunitas praktisi pertanian. Murphy dan Jones (2018) mengungkapkan bahwa dukungan informasi teknologi dan akses pengetahuan dari lembaga penunjang sangat krusial bagi keberlanjutan usaha agribisnis berskala kecil dan menengah (UMKM).

2.2. Teknologi Hidroponik Nutrient Film Technique (NFT)

Teknologi Nutrient Film Technique (NFT) merupakan salah satu sistem hidroponik aktif yang paling efisien dalam pemanfaatan hara dan oksigen pada zona perakaran. Secara teknis, sistem ini bekerja dengan mengalirkan larutan nutrisi secara terus-menerus melalui saluran tanam (talang) dengan lapisan yang sangat tipis, yakni berkisar antara 1–3 mm (Resh, 2022). Lapisan tipis tersebut menyerupai "film" yang memungkinkan bagian bawah akar bersentuhan langsung dengan nutrisi, sementara bagian atas akar tetap terpapar oksigen dari udara.



2.2.1. Karakteristik Teknis dan Efisiensi Hara

Efektivitas sistem NFT sangat bergantung pada kemiringan saluran tanam (slope) yang presisi untuk menjamin aliran nutrisi yang seragam tanpa menyebabkan genangan. Menurut Roidah (2021), kemiringan yang ideal berkisar antara 1% hingga 5% guna memastikan laju aliran tetap stabil dan tidak memicu kondisi anaerob pada perakaran yang dapat menyebabkan pembusukan. Selain itu, penggunaan sistem sirkulasi tertutup pada NFT memungkinkan efisiensi penggunaan air yang jauh lebih tinggi dibandingkan sistem pertanian konvensional karena penguapan dapat diminimalisir secara signifikan (Gilsanz et al., 2020).

2.2.2. Parameter Kritis: Oksigenasi dan Suhu Larutan

Salah satu keunggulan utama NFT dibandingkan sistem hidroponik statis (seperti sistem sumbu atau rakit apung) adalah tingkat aerasi yang lebih baik. Namun, stabilitas suhu larutan nutrisi menjadi tantangan tersendiri; suhu yang terlalu tinggi dapat menurunkan kelarutan oksigen (Dissolved Oxygen) dalam air. Trejo-Téllez dan Gómez-Merino (2021) menjelaskan bahwa manajemen nutrisi pada sistem NFT memerlukan pengawasan ketat terhadap nilai Electrical Conductivity (EC) dan derajat keasaman (pH) secara periodik, mengingat volume air yang relatif sedikit dalam sistem membuatnya sangat sensitif terhadap perubahan komposisi kimiawi.

2.2.3. Kelemahan Operasional dan Risiko Teknis

Meskipun menawarkan produktivitas yang tinggi, sistem NFT memiliki kerentanan yang signifikan terhadap gangguan pasokan energi. Karena sistem ini sangat bergantung pada operasional pompa air selama 24 jam, pemadaman listrik yang berkepanjangan dapat menyebabkan lapisan nutrisi mengering dengan cepat (Sastro & Rokhmah, 2020). Tanpa cadangan air yang cukup di dalam tangki, tanaman hortikultura yang memiliki laju transpirasi tinggi akan mengalami cekaman kekeringan (water stress) dalam waktu singkat, yang berpotensi menyebabkan kematian massal pada populasi tanaman.

2.3. Manajemen Produksi dan Pengendalian Kualitas

Manajemen produksi dalam agribisnis hidroponik merupakan serangkaian perencanaan dan pengawasan teknis guna menjamin kontinuitas serta standarisasi produk. Menurut Guntur (2021), keberhasilan produksi pada sistem intensif sangat bergantung pada penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang ketat, mulai dari tahap penyemaian, pembesaran, hingga pemanenan. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir risiko kegagalan teknis dan memastikan efisiensi penggunaan input produksi seperti nutrisi dan energi (Aini & Kristianto, 2022).

2.3.1. Pengendalian Kualitas Nutrisi dan Lingkungan

Kualitas sayuran hidroponik sangat ditentukan oleh presisi pemenuhan kebutuhan hara tanaman. Monitoring harian terhadap parameter *Total Dissolved Solids* (TDS) dalam satuan *part per million* (ppm) dan derajat keasaman (pH) merupakan aspek krusial dalam

pengendalian kualitas. Karsono et al. (2023) menyatakan bahwa ketidakstabilan konsentrasi nutrisi tidak hanya menghambat pertumbuhan vegetatif, tetapi juga menurunkan atribut kualitas fisik sayuran seperti tekstur renyah, warna daun, dan daya simpan produk.

2.3.2. Manajemen Pascapanen dan Standarisasi Pasar

Mengingat komoditas hortikultura bersifat mudah rusak (*perishable*), penanganan pascapanen menjadi penentu nilai jual di pasar modern. Manajemen pascapanen mencakup proses pembersihan, sortasi berdasarkan ukuran (*grading*), dan pengemasan yang ergonomis guna melindungi produk selama distribusi. Menurut Susilawati (2020), pengendalian kualitas yang konsisten memungkinkan pelaku agribisnis memenuhi spesifikasi pasar yang menuntut produk higienis, seragam secara fisik, dan bebas dari residu kimia berbahaya.

2.4. Karakteristik UMKM dan Pertanian Perkotaan (Urban Farming)

Pertanian perkotaan (*urban farming*) merupakan aktivitas produksi pangan di dalam atau di sekitar wilayah perkotaan guna mendukung ketahanan pangan lokal dan optimalisasi lahan terbatas. Menurut Syarif et al. (2022), karakteristik utama pertanian perkotaan adalah integrasi teknologi budidaya intensif yang adaptif terhadap keterbatasan ruang, seperti sistem hidroponik vertikal atau NFT. Fenomena ini didorong oleh meningkatnya kesadaran masyarakat kota akan pentingnya konsumsi sayuran segar, sehat, dan bebas pestisida.

2.4.1. Peran dan Fleksibilitas UMKM Agribisnis

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memegang peranan krusial dalam struktur ekonomi pertanian karena kemampuannya dalam menyerap tenaga kerja lokal dan fleksibilitasnya terhadap perubahan preferensi pasar. Meskipun sering kali dihadapkan pada keterbatasan modal dan infrastruktur, UMKM agribisnis memiliki keunggulan dalam kecepatan pengambilan keputusan manajerial dibandingkan perusahaan skala besar (Murphy & Jones, 2018). Menurut Hidayat dan Syarif (2023), kemandirian operasional dan kreativitas dalam pengelolaan sumber daya yang terbatas menjadi kunci keberlanjutan UMKM agribisnis di tengah persaingan pasar global.

2.4.2. Tantangan dan Strategi Pengembangan Urban Farming

Pengembangan *urban farming* pada skala UMKM menghadapi tantangan internal berupa

keterbatasan akses terhadap teknologi mutakhir dan pelatihan formal dari instansi terkait. Oleh karena itu, pembentukan jejaring melalui komunitas petani hidroponik menjadi strategi krusial untuk pertukaran pengetahuan (*knowledge sharing*) dan pemecahan masalah teknis secara kolektif. Wahyuni (2024) menekankan bahwa keberhasilan agribisnis perkotaan sangat bergantung pada kemampuan pelaku usaha dalam mengombinasikan efisiensi produksi dengan strategi pemasaran digital guna menjangkau konsumen perkotaan secara lebih luas dan efisien.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus sebagaimana dikemukakan oleh Creswell dan Creswell (2021), yang dipilih karena bertujuan untuk memahami secara holistik dan kontekstual implementasi sistem agribisnis pada sebuah unit usaha nyata. Studi kasus memberikan kesempatan bagi peneliti untuk mengeksplorasi fenomena dalam konteks kehidupan nyata secara mendalam, khususnya ketika batas antara fenomena dan konteksnya tidak terlihat secara jelas (Yin, 2018). Pendekatan ini relevan untuk menganalisis dinamika manajerial pada UMKM agribisnis hidroponik yang kompleks, dengan interaksi antarvariabel yang tidak dapat diukur hanya melalui metode statistik.

Analisis data dilakukan menggunakan metode deskriptif kualitatif melalui tahapan kondensasi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan dan verifikasi sesuai dengan pedoman yang diuraikan oleh Miles, Huberman, dan Saldaña (2019). Data lapangan diklasifikasikan ke dalam empat subsistem agribisnis, yaitu hulu, on-farm, hilir/pengolahan, dan penunjang, kemudian dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi pola, kekuatan, serta titik kelemahan dalam manajemen usaha.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada usaha hidroponik "Uda Sarah" yang berlokasi di Jalan Rehulina, Kota Medan, Sumatera Utara. Pemilihan lokasi dilakukan secara sengaja (*purposive*) berdasarkan pertimbangan bahwa usaha ini merupakan unit agribisnis skala mikro yang telah beroperasi secara konsisten sejak tahun 2021, menerapkan teknologi Nutrient Film Technique (NFT) secara penuh, memiliki

sistem produksi berjenjang (*rolling system*) yang mencerminkan praktik manajemen agribisnis yang terstruktur, serta pemiliknya bersedia memberikan akses informasi secara terbuka. Aspek aksesibilitas dan keterbukaan informan dianggap penting baik dari perspektif etis maupun metodologis dalam penelitian kualitatif (Creswell, 2021).

Penelitian berlangsung selama satu harian. Selama periode tersebut, peneliti melakukan serangkaian kunjungan lapangan yang mencakup observasi proses produksi, wawancara mendalam, serta dokumentasi fasilitas dan sistem instalasi NFT secara langsung di lokasi usaha.

3.3 Informan Penelitian

Penentuan informan dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan subjek secara sengaja berdasarkan pertimbangan bahwa informan memiliki pengetahuan yang mendalam dan relevan terhadap fokus penelitian (Sugiyono, 2020). Informan utama dalam penelitian ini adalah pemilik sekaligus pengelola tunggal usaha hidroponik "Uda Sarah". Sebagai pengambil keputusan dan pelaksana operasional, informan memiliki pemahaman menyeluruh mengenai seluruh aspek manajemen usaha, mulai dari pengadaan input, sistem budidaya NFT, strategi pemasaran, hingga manajemen risiko dan keuangan usaha.

Tabel 1. Profil Informan Penelitian

No	Informan	Peran dalam Usaha	Metode Pengumpulan Data
1	Pemilik Usaha "Uda Sarah"	Pendiri, pengelola operasional, dan pengambil keputusan seluruh aspek agribisnis	Wawancara mendalam, observasi langsung, dokumentasi

Sumber: Data Primer, 2026

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan triangulasi sumber dan metode untuk memastikan validitas dan reliabilitas data yang diperoleh (Sugiyono, 2020). Adapun teknik pengumpulan data yang diterapkan adalah sebagai berikut.

a) Observasi Lapangan (Field Observation)

Observasi dilakukan secara langsung dan non-partisipatif di lokasi usaha untuk memperoleh gambaran empiris mengenai proses produksi hidroponik. Peneliti mengamati instalasi sistem NFT, tata letak lubang tanam, kondisi tanaman pada berbagai fase pertumbuhan (penyemaian, vegetatif, dan menjelang panen), serta kondisi fisik lingkungan budidaya. Observasi berperan dalam memverifikasi dan melengkapi data dari wawancara, sehingga mengurangi potensi bias informasi yang bersumber dari persepsi subjektif informan (Yin, 2018).

b) Wawancara Mendalam (In-Depth Interview)

Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur langsung dengan pemilik usaha menggunakan panduan wawancara yang disusun berdasarkan kerangka lima subsistem agribisnis (Saragih, 2010). Wawancara semi-terstruktur memberikan fleksibilitas bagi informan untuk menguraikan pengalaman dan pertimbangannya secara mendalam, sekaligus menjaga agar proses tanya jawab tetap terarah sesuai tujuan penelitian. Semua wawancara direkam dengan persetujuan informan dan kemudian ditranskripsikan untuk keperluan analisis tematik.

c) Dokumentasi

Dokumentasi mencakup pengumpulan data sekunder berupa foto instalasi NFT, proses produksi, hasil panen, serta informasi biaya operasional yang disampaikan secara verbal oleh informan. Data dokumentasi berfungsi sebagai bukti triangulasi untuk memperkuat validitas temuan observasi dan wawancara.

d) Studi Kepustakaan (Literature Review)

Studi kepustakaan dilakukan dengan menelaah buku teks, jurnal ilmiah, laporan resmi lembaga pemerintah dan internasional, seperti Kementerian Pertanian RI, Badan Pusat Statistik (BPS), dan FAO, serta publikasi akademis yang berkaitan dengan manajemen agribisnis, teknologi hidroponik NFT, dan pengembangan UMKM. Referensi pustaka digunakan untuk membangun kerangka analisis dan memberikan landasan teoritis dalam menginterpretasikan temuan lapangan.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen utama dalam penelitian kualitatif adalah peneliti itu sendiri, yang berperan

dalam mengumpulkan, menginterpretasikan, dan menganalisis data secara langsung (Creswell, 2021). Sebagai alat bantu, penelitian ini menggunakan pedoman wawancara semi-terstruktur yang disusun berdasarkan kerangka subsistem agribisnis, lembar observasi, serta alat dokumentasi berupa kamera. Pedoman wawancara mencakup dimensi-dimensi pada subsistem hulu (pengadaan input), on-farm (budidaya), hilir (pengolahan dan pemasaran), serta penunjang (modal, teknologi, dan kelembagaan), sehingga memfasilitasi pengumpulan data yang sistematis dan komprehensif.

3.6 Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan mengikuti model analisis interaktif Miles, Huberman, dan Saldaña (2019), yang terdiri atas tiga alur kegiatan yang berlangsung secara simultan, yaitu:

1. kondensasi data (data condensation), yaitu proses pemilihan, penyederhanaan, dan transformasi data mentah yang diperoleh dari transkripsi wawancara dan catatan lapangan.
2. Penyajian data (data display), yaitu penyusunan informasi yang telah dikondensasi ke dalam format yang terorganisir, seperti narasi deskriptif dan tabel temuan.
3. Penarikan kesimpulan dan verifikasi (conclusion drawing and verification), yaitu proses memaknai pola-pola yang muncul dari data dan memverifikasinya dengan literatur serta hasil observasi lapangan.

Data hasil wawancara kemudian dikodekan berdasarkan tema-tema subsistem agribisnis dan dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi praktik manajemen, kendala operasional, serta potensi pengembangan usaha. Keabsahan data dijamin melalui teknik triangulasi metode, yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi, serta triangulasi sumber dengan membandingkan data primer dan sekunder.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN**4.1 Gambaran Umum Kasus: UMKM Hidroponik "Uda Sarah"**

UMKM hidroponik "Uda Sarah" didirikan pada tahun 2021 di Kota Medan, Sumatera Utara, dengan latar belakang pemikiran bahwa sayuran merupakan komoditas

kebutuhan pokok yang permintaannya relatif stabil. Usaha ini menerapkan sistem Nutrient Film Technique (NFT) dengan kapasitas 1.200 lubang tanam per siklus produksi, yang dijalankan secara paralel dalam dua gelombang tanam melalui rolling system, sehingga kapasitas efektif dapat mencapai hingga 2.400 lubang tanam secara berkelanjutan. Komoditas yang dibudidayakan meliputi bayam (*Amaranthus* sp.), kangkung (*Ipomoea aquatica*), dan pakcoy (*Brassica rapa* L.), dengan pakcoy sebagai produk unggulan yang memiliki nilai ekonomi tertinggi.

Pengembangan usaha sejak awal didasarkan pada modal pribadi tanpa dukungan pembiayaan eksternal, dengan proses belajar mandiri melalui trial and error yang diperkuat oleh diskusi dalam komunitas hidroponik lokal. Meskipun belum memiliki badan hukum formal, usaha ini berhasil membangun jaringan distribusi ke pasar tradisional (Pajak China), sesama pelaku UMKM untuk distribusi ke supermarket, serta penjualan langsung kepada konsumen lokal. Temuan ini sejalan dengan karakteristik UMKM agribisnis yang dikemukakan oleh Murphy dan Jones (2018), yakni memiliki keunggulan dalam fleksibilitas dan kecepatan pengambilan keputusan meskipun terbatas dari sisi modal dan akses kelembagaan formal.

4.2 Analisis Subsistem Agribisnis

4.2.1 Subsistem Hulu (Upstream Agribusiness)

Subsistem hulu mencakup seluruh kegiatan pengadaan sarana produksi pertanian yang menjadi fondasi berlangsungnya proses budidaya (Firdaus, 2019). Pada UMKM hidroponik "Uda Sarah", komponen input utama terdiri atas empat elemen, yaitu benih, nutrisi, media tanam, dan energi listrik.

Pengadaan benih dilakukan melalui distributor tetap, baik secara daring maupun luring, untuk menjamin konsistensi kualitas dan daya kecambah. Konsistensi pemasok benih merupakan strategi mitigasi risiko terhadap ketidakseragaman pertumbuhan yang dapat menurunkan standar kualitas produk akhir. Nutrisi yang digunakan berupa larutan AB Mix standar hidroponik yang mengandung unsur hara makro (nitrogen, fosfor, kalium) dan unsur hara mikro, dengan estimasi biaya sekitar Rp90.000 per periode produksi 3–4 minggu. Biaya ini tergolong efisien mengingat cakupan volume

produksi mencapai 1.200 lubang tanam aktif per siklus.

Media tanam yang digunakan berupa spons khusus hidroponik dengan kapasitas retensi air tinggi, mendukung perkembangan akar pada fase penyemaian, serta meminimalisasi kerusakan sistem perakaran saat proses transplanting ke instalasi NFT. Energi listrik menjadi input kritis yang menggerakkan pompa air (sanyo) selama 24 jam penuh, sehingga stabilitas pasokan listrik menjadi salah satu faktor risiko produksi tertinggi dalam sistem NFT (Sastro & Rokhmah, 2020).

Secara keseluruhan, manajemen subsistem hulu pada "Uda Sarah" menunjukkan efisiensi dalam pengendalian biaya input, namun tetap rentan terhadap risiko diskontinuitas pasokan listrik yang bersifat eksternal dan sulit diprediksi. Temuan ini sejalan dengan pernyataan Hidayat dan Syarif (2023) bahwa ketergantungan mutlak pada energi listrik merupakan kerentanan kritis yang berpotensi menyebabkan kegagalan panen total apabila tidak dilakukan mitigasi.

4.2.2 Subsistem On-Farm (Usaha Tani)

Subsistem on-farm merupakan proses inti transformasi input menjadi produk pertanian primer. UMKM hidroponik "Uda Sarah" menerapkan sistem Nutrient Film Technique (NFT) yang mengalirkan larutan nutrisi secara kontinu melalui pipa paralon dengan kemiringan tertentu, sehingga akar tanaman memperoleh suplai hara dan oksigen secara simultan (Resh, 2022; Trejo-Téllez & Gómez-Merino, 2021). Proses budidaya dibagi ke dalam tiga fase terstruktur sebagai berikut.

Fase pertama adalah fase penyemaian (± 5 hari). Benih ditempatkan pada media spons yang dilembapkan di area terlindung dari paparan langsung hujan dan sinar matahari intens. Konsentrasi nutrisi dijaga pada kisaran 400–500 ppm guna merangsang perkecambahan tanpa menimbulkan stres osmotik pada kecambah. Fase kedua adalah fase peremajaan atau vegetatif awal (± 10 hari). Bibit yang telah memiliki daun sejati dipindahkan ke instalasi pipa NFT terbuka, dan konsentrasi nutrisi ditingkatkan secara bertahap ke kisaran 1.000–1.200 ppm untuk mendukung pembentukan daun dan batang secara optimal. Fase ketiga adalah fase pendewasaan (± 3 minggu), di mana konsentrasi nutrisi dinaikkan hingga ± 1.500 ppm untuk memaksimalkan biomassa

tanaman menuju standar panen yang ditetapkan pasar.

Pengelolaan konsentrasi nutrisi secara bertahap sesuai fase pertumbuhan ini menerapkan prinsip manajemen nutrisi presisi yang dijelaskan oleh Trejo-Téllez dan Gómez-Merino (2021). Fluktuasi mendadak nilai Electrical Conductivity (EC) dan pH dapat mengganggu penyerapan hara dan menurunkan kualitas fisik produk. Pemantauan dilakukan dua kali sehari (pagi dan sore) melalui pengukuran Total Dissolved Solids (TDS) dalam satuan ppm.

Inovasi manajerial yang menonjol pada subsistem ini adalah penerapan rolling system, yaitu penjadwalan waktu penyemaian dan pemindahan tanam secara bertahap sehingga panen berlangsung secara berkelanjutan dan tidak terpusat pada satu waktu. Sistem ini menjamin kontinuitas ketersediaan produk di pasar, menstabilkan arus kas usaha, dan meminimalisasi risiko produk tidak terserap pasar akibat overproduksi sekaligus (Guntur, 2021).

4.2.3 Subsistem Hilir: Pengolahan dan Pascapanen

UMKM "Uda Sarah" tidak melakukan pengolahan primer yang mengubah bentuk produk secara signifikan. Namun, subsistem pascapanen dijalankan secara terstruktur untuk mempertahankan nilai jual dan kualitas visual produk, yang merupakan faktor kompetitif penting di pasar sayuran segar (Susilawati, 2020).

Proses sortasi dan grading dilakukan untuk memisahkan produk berdasarkan kualitas fisik, meliputi keutuhan daun, keseragaman ukuran, dan intensitas warna hijau. Produk yang mengalami kerusakan fisik akibat faktor biotik, seperti hama, maupun faktor abiotik, seperti cuaca ekstrem, dipisahkan dari produk utama untuk menjaga reputasi dan konsistensi penampilan di pasar. Selanjutnya, bagian akar dibersihkan dari sisa media spons dan kotoran untuk meningkatkan higienitas produk. Proses ini dilakukan tanpa merusak struktur daun, sehingga penampilan dan kesegaran produk tetap terjaga.

Produk unggulan, khususnya pakcoy, dikemas menggunakan plastik pelindung dengan berat ± 200 gram per kemasan. Pengemasan bertujuan untuk mengurangi laju transpirasi dan kehilangan air pascapanen, memperpanjang masa simpan, serta meningkatkan daya tarik visual di pasar ritel. Menurut Karsono et al. (2023),

standarisasi berat kemasan dan konsistensi tampilan merupakan prasyarat penting untuk masuk ke saluran distribusi ritel modern yang menekankan keseragaman produk.

4.2.4 Subsistem Pemasaran (Downstream Agribusiness)

Pada subsistem pemasaran, UMKM "Uda Sarah" mengadopsi strategi multi-channel distribution untuk meminimalisasi risiko penumpukan stok sekaligus memperluas jangkauan konsumen. Terdapat tiga saluran distribusi utama yang dioperasikan secara simultan, yaitu: (1) distribusi B2B (business-to-business) melalui kemitraan horizontal dengan sesama pelaku UMKM hidroponik untuk memenuhi kuota pasokan ke supermarket; (2) penjualan ke pedagang pasar tradisional di Pajak China, Medan; dan (3) penjualan langsung (direct selling) kepada konsumen akhir di sekitar lokasi usaha.

Penetapan harga dilakukan menggunakan metode cost-plus pricing, di mana harga jual ditentukan berdasarkan total Harga Pokok Produksi (HPP) ditambah margin keuntungan yang diinginkan. Untuk produk pakcoy, harga dipatok rata-rata Rp6.000 per kemasan 200 gram. Keunggulan kompetitif produk ini terletak pada stabilitas harga yang relatif tidak terpengaruh fluktuasi sayuran konvensional akibat faktor cuaca, sehingga memberikan keunggulan komparatif yang signifikan, terutama ketika produksi konvensional mengalami gangguan (Wahyuni, 2024).

Strategi promosi memanfaatkan platform media sosial, seperti Facebook, dan marketplace daring untuk menampilkan foto produk segar serta informasi ketersediaan panen secara berkala. Promosi saat ini masih dilakukan melalui akun pribadi, bukan akun bisnis terverifikasi, sehingga jangkauan dan profesionalisme komunikasi pemasaran belum optimal. Optimalisasi saluran digital merupakan faktor akseleratif yang krusial bagi UMKM agribisnis dalam memperluas pangsa pasar perkotaan (Wahyuni, 2024).

4.2.5 Subsistem Jasa Penunjang (Supporting Institutions)

Subsistem penunjang pada UMKM "Uda Sarah" bertumpu pada tiga pilar utama, yaitu modal, informasi-teknologi, dan manajemen risiko. Sumber pendanaan sepenuhnya berasal dari modal pribadi pemilik usaha. Kemandirian finansial ini memberikan fleksibilitas penuh dalam pengambilan keputusan manajerial tanpa tekanan dari lembaga keuangan eksternal,

namun sekaligus membatasi kapasitas ekspansi usaha yang memerlukan investasi infrastruktur signifikan.

Pengetahuan teknis dan manajerial diperoleh melalui komunitas hidroponik lokal dan proses belajar mandiri, mengingat belum adanya pendampingan formal dari Dinas Pertanian setempat. Murphy dan Jones (2018) menegaskan bahwa akses informasi teknologi dari lembaga penunjang eksternal sangat krusial bagi keberlanjutan UMKM agribisnis. Ketiadaan pendampingan formal ini mengakibatkan kurva pembelajaran yang lebih panjang serta potensi risiko teknis yang lebih tinggi dibandingkan jika terdapat intervensi penyuluhan pertanian yang terstruktur.

Manajemen risiko dilakukan melalui pemantauan nutrisi secara disiplin dua kali sehari serta saling berbagi informasi dalam komunitas sebagai mekanisme deteksi dini terhadap masalah teknis. Ketiadaan generator listrik cadangan dan belum adanya legalitas formal, seperti SIUP dan sertifikasi Prima 3, menjadi celah kritis yang membatasi kemampuan usaha dalam merespons risiko operasional sekaligus menembus segmen pasar yang lebih kompetitif.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis subsistem agribisnis pada usaha sayuran hidroponik berbasis *Nutrient Film Technique* (NFT) pada UMKM "Uda Sarah" di Kota Medan, dapat disimpulkan bahwa sistem agribisnis pada usaha ini telah berjalan melalui integrasi empat subsistem utama, yaitu subsistem hulu, subsistem usaha tani (*on-farm*), subsistem hilir atau pascapanen, serta subsistem jasa penunjang.

Pada subsistem hulu, pengadaan sarana produksi seperti benih, nutrisi AB Mix, media tanam, dan energi listrik telah dikelola secara efisien melalui pemilihan pemasok yang konsisten dalam menjaga kualitas input produksi. Namun demikian, ketergantungan pada pasokan listrik sebagai penggerak sistem NFT menjadi salah satu risiko operasional yang berpotensi mengganggu keberlanjutan produksi apabila terjadi pemadaman listrik dalam jangka waktu yang lama.

Pada subsistem usaha tani (*on-farm*), penerapan teknologi hidroponik NFT yang didukung dengan pengelolaan nutrisi secara

presisi serta pemantauan parameter TDS dan pH secara berkala mampu meningkatkan efisiensi penggunaan input dan kualitas hasil produksi. Selain itu, penerapan *rolling system* dalam penjadwalan tanam dan panen memberikan keuntungan dalam menjaga kontinuitas produksi serta kestabilan pasokan produk ke pasar.

Pada subsistem hilir, kegiatan pascapanen dilakukan melalui proses sortasi, *grading*, dan pengemasan sederhana yang bertujuan untuk mempertahankan kualitas fisik produk serta meningkatkan nilai jual sayuran di pasar. Sementara itu, pada subsistem pemasaran, UMKM "Uda Sarah" telah memanfaatkan strategi distribusi multi-saluran melalui penjualan ke pasar tradisional, kerja sama dengan sesama pelaku UMKM hidroponik, serta penjualan langsung kepada konsumen.

Meskipun demikian, pengembangan usaha masih menghadapi beberapa keterbatasan, terutama terkait dengan akses pembiayaan usaha, belum adanya legalitas usaha formal, serta pemanfaatan pemasaran digital yang belum optimal. Oleh karena itu, penguatan aspek kelembagaan, peningkatan kapasitas manajerial pelaku usaha, serta pengembangan strategi pemasaran berbasis digital menjadi faktor penting dalam meningkatkan daya saing dan keberlanjutan agribisnis hidroponik skala UMKM di kawasan perkotaan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan usaha hidroponik "Uda Sarah" maupun usaha agribisnis hidroponik sejenis, yaitu:

1. Pelaku usaha disarankan untuk meningkatkan manajemen risiko operasional, terutama dengan mempertimbangkan penggunaan sumber energi cadangan seperti generator listrik guna mengantisipasi gangguan pasokan listrik pada sistem hidroponik NFT.
2. Pelaku usaha diharapkan dapat meningkatkan pemanfaatan teknologi digital dan media sosial secara lebih profesional sebagai sarana pemasaran untuk memperluas jangkauan pasar dan meningkatkan daya saing produk di pasar perkotaan.
3. Pemerintah daerah maupun instansi terkait diharapkan dapat

memberikan dukungan melalui program pelatihan, pendampingan teknis, serta akses pembiayaan bagi pelaku UMKM agribisnis hidroponik guna mendorong pengembangan pertanian perkotaan yang lebih berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pemilik usaha hidroponik "Uda Sarah" di Kota Medan yang telah memberikan kesempatan dan dukungan selama proses pengumpulan data penelitian. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penelitian ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aini, N., & Kristianto, D. (2022). *Manajemen Produksi Tanaman Hidroponik*. Malang: UB Press.
- [2] Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik tanaman sayuran dan buah-buahan semusim Indonesia 2023*. Jakarta:
- [3] Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2021). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Thousand Oaks: SAGE Publications.
- [4] Firdaus, M. (2019). *Manajemen Agribisnis*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [5] Food and Agriculture Organization. (2021). *Urban and peri-urban agriculture sourcebook*. Rome: FAO.
- [6] Food and Agriculture Organization. (2022). *The future of food and agriculture: Drivers and triggers for transformation*. Rome: FAO.
- [7] Gilsanz, J. C., Giménez, G., Galván, G. A., & Millán, C. (2020). *Hydroponic vegetable production*. London: IntechOpen.
- [8] Guntur, M. (2021). Standarisasi operasional prosedur pada usaha pertanian perkotaan. *Jurnal Manajemen dan Bisnis Pertanian*, 5(2), 88–95.
- [9] Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2023). *Operations management: Sustainability and supply chain management* (14th ed.). Hoboken: Pearson.
- [10] Hidayat, R., & Syarif, A. (2023). Strategi mitigasi risiko operasional pada usaha sayuran hidroponik di lingkungan perkotaan. *Jurnal Ekonomi Pertanian Terpadu*, 11(1), 45–58.
- [11] International Society for Horticultural Science. (2021). Advances in hydroponic cultivation systems for leafy vegetables. *Acta Horticulturae*, 1320, 45–52.
- [12] Karsono, S., Santri, C. I., & Wibowo, A. (2023). Sistem pengendalian nutrisi pada budidaya sayuran daun. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(1), 44–53.
- [13] Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2022). *Outlook komoditas hortikultura: Sayuran daun*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.
- [14] Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2023). *Statistik hortikultura 2023*. Jakarta: Direktorat Jenderal Hortikultura.
- [15] Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2019). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (4th ed.). Thousand Oaks: SAGE Publications.
- [16] Murphy, M., & Jones, L. (2018). *Strategic management in small and medium enterprises (SMEs)*. New York: Academic Press.
- [17] Prasetyo, A., & Wardani, K. (2022). Strategi pengembangan agribisnis sayuran hidroponik di tingkat UMKM. *Jurnal Manajemen dan Agribisnis*, 19(2), 145–156.
- [18] Prasetyo, B., Utami, S., & Wijaya, K. (2022). Efisiensi penggunaan air dan nutrisi pada berbagai sistem hidroponik: Sebuah peninjauan. *Jurnal Budidaya Pertanian Modern*, 9(2), 112–125.

- [19] Resh, H. M. (2022). *Hydroponic food production: A definitive guidebook for the advanced home gardener and the commercial hydroponic grower* (8th ed.). Boca Raton: CRC Press.
- [20] Roidah, I. S. (2021). Pemanfaatan lahan sempit dengan sistem hidroponik NFT (Nutrient Film Technique). *Jurnal Agribisnis dan Pertanian Perkotaan*, 6(1), 12–20.
- [21] Saragih, B. (2010). *Agribisnis: Paradigma baru pembangunan ekonomi berbasis pertanian*. Bogor: IPB Press.
- [22] Sari, D. P., & Rahmadani, F. (2021). Tantangan dan peluang urban farming di kota besar Indonesia. *Jurnal Agroteknologi Perkotaan*, 4(3), 201–215.
- [23] Sari, M. P. (2021). Implementasi teknologi smart farming pada budidaya NFT untuk meningkatkan efisiensi produksi. *Jurnal Teknologi Pertanian Nasional*, 7(1), 22–30.
- [24] Sastro, Y., & Rokhmah, N. A. (2020). *Hidroponik sayuran di pekarangan*. Jakarta: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jakarta.
- [25] Sugiyono. (2020). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (2nd ed.). Bandung: Alfabeta.
- [26] Susilawati. (2020). *Dasar-dasar bertanam secara hidroponik*. Palembang: Penerbit Universitas Sriwijaya.
- [27] Syarif, R., Rahmansyah, A., & Fauzi, M. (2022). *Inovasi pertanian perkotaan: Teori dan implementasi*. Jakarta: Pustaka Mandiri.
- [28] Trejo-Téllez, L. I., & Gómez-Merino, F. C. (2021). Nutrient solutions for hydroponic systems. Dalam *Plant Breeding and Cultivation* (hlm. 121–145). Cham: Springer.
- [29] Wahyuni, S. (2024). Strategi adaptasi UMKM agribisnis di era digital. *Jurnal Ekonomi Perkotaan dan Agribisnis*, 8(1), 15–28.
- [30] Wibowo, A., & Asriyanti, N. (2020). Analisis teknis sistem Nutrient Film Technique (NFT) pada budidaya tanaman selada. *Jurnal Teknik Pertanian Indonesia*, 15(4), 330–342.
- [31] Wulandari, S., Pratiwi, D., & Nugraha, R. (2024). Analisis manajemen rantai pasok dan digital marketing pada pertanian perkotaan. *International Journal of Urban Agriculture*, 5(3), 88–102.
- [32] Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). Thousand Oaks: SAGE Publications.
- [32] Zulfitri, R. (2022). Dinamika kelompok tani dalam mendukung keberlanjutan usaha hidroponik di Indonesia. *Jurnal Penyuluhan Pertanian*, 16(2), 110–120.