

PENDEKATAN DIAGNOSIS LAHAN BERBASIS SUMBER DAYA LOKAL UNTUK MENDUKUNG PEMBERDAYAAN KELOMPOK TANI MELALUI PENYUSUNAN REKOMENDASI PENGELOLAAN LAHAN

I Ketut Sugawa¹, Syauqiy Ridlo Robby², Aliecya Zahraa Salshabilla³, Ahmad Ghozali⁴,
& Nice Nurhayati^{5*}

¹⁻³PT Pertamina Patra Niaga Aviation Fuel Terminal (AFT) Sepinggan

^{4&5*}Lembaga Penelitian dan Pengembangan Masyarakat (LPPM) Hsamangun

email: iketut.sugawa@pertamina.com, syauqiyridho@gmail.com, aliocyazhraas@gmail.com,
ahmadghoz09@gmail.com, nicenurhayati66@gmail.com

Submit Tgl: 20-Agustus-2026

Diterima Tgl: 03-September-2026

Diterbitkan Tgl: 04-September-2026

Abstrak: Rekomendasi pengelolaan lahan bagi kelompok tani masih sering disusun secara umum tanpa mempertimbangkan kondisi biofisik spesifik lokasi dan ketersediaan sumber daya lokal, sehingga kesesuaiannya dapat berbeda antarlokasi. Penelitian ini bertujuan menganalisis kondisi biofisik dan faktor pembatas, mengidentifikasi potensi sumber daya lokal, menyusun rekomendasi pengelolaan spesifik lokasi, serta merumuskan Kerdila (Kerangka Diagnosis Lahan dan Rekomendasi Pengelolaan) sebagai kerangka pendukung keputusan. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan desain studi multi-lokasi pada empat kawasan pertanian perkotaan binaan program tanggung jawab sosial dan lingkungan PT Pertamina Patra Niaga Aviation Fuel Terminal Sepinggan di Kota Balikpapan. Data diperoleh melalui pemeriksaan lapangan menggunakan soil analyzer tester, observasi kondisi tanah, air, tanaman, dan sistem budidaya, dokumentasi, dokumen program, serta materi pendampingan teknis, kemudian dianalisis melalui reduksi, kategorisasi, perbandingan antarlokasi, dan matching analysis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keempat lokasi memiliki perbedaan kemasaman tanah, tingkat kesuburan, kelembapan tanah, kualitas air, sistem budidaya, dan sumber daya lokal yang tersedia, sehingga setiap lokasi memerlukan paket rekomendasi yang berbeda. Temuan tersebut disintesis menjadi Kerdila yang terdiri atas tujuh tahap, yaitu Kenali, Evaluasi, Rumuskan, Desain, Implementasikan, Lakukan monitoring dan evaluasi, serta Adaptasikan. Kerdila diharapkan dapat mendukung proses diagnosis dan pengambilan keputusan dalam pendampingan pengelolaan lahan, khususnya pada pertanian perkotaan dan kelompok tani skala kecil.

Kata Kunci: *Diagnosis Lahan, Pengelolaan Lahan Spesifik Lokasi, Pertanian Perkotaan, Sumber Daya Lokal, Pemberdayaan Kelompok Tani.*

Cara mengutip Sugawa, I. K., Robby, Syauqiy R., Salshabilla, A. Z., Ghozali, A., & Nurhayati, N. (2026). Pendekatan Diagnosis Lahan Berbasis Sumber Daya Lokal untuk Mendukung Pemberdayaan Kelompok Tani Melalui Penyusunan Rekomendasi Pengelolaan Lahan. *JPEMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 86–97. <https://doi.org/10.71456/adc.v5i1.2593>

1. PENDAHULUAN

Tanah merupakan komponen fundamental dalam sistem pertanian karena berfungsi sebagai media tumbuh tanaman, penyedia dan penyimpan unsur hara, pengatur ketersediaan air, habitat organisme tanah, serta penopang berbagai proses ekologis (Hardjowigeno, 2007; Sutanto, 2005). Konsep kesehatan tanah menempatkan tanah bukan hanya sebagai media fisik, melainkan sebagai sistem hidup yang fungsi biologis, kimia, dan

fisiknya perlu dipertahankan untuk mendukung produktivitas secara berkelanjutan (Doran & Zeiss, 2000; Karlen et al., 1997; Kibblewhite et al., 2008; Bünemann et al., 2018; Lehmann et al., 2020).

Pengelolaan lahan secara intensif tanpa pengembalian bahan organik, pengelolaan air yang memadai, dan pemupukan yang sesuai dapat mendorong penurunan kualitas tanah. Degradasi tersebut dapat berlangsung dalam bentuk pemadatan, penurunan kandungan

bahan organik, kemasaman, ketidakseimbangan unsur hara, serta berkurangnya kemampuan tanah menyimpan air. Kondisi ini meningkatkan ketergantungan terhadap input eksternal dan menurunkan efisiensi sistem budidaya dalam jangka panjang (Lal, 2015; Bünemann et al., 2018; Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2017; Kasno, 2019).

Pada tingkat kelompok tani, rekomendasi pengelolaan lahan masih sering didasarkan pada praktik umum atau pengalaman dari lokasi lain. Pendekatan tersebut belum selalu mempertimbangkan perbedaan tekstur, struktur, tingkat kemasaman, kandungan bahan organik, drainase, sumber dan kualitas air, jenis komoditas, serta gangguan pada tanaman. Padahal, variasi biofisik menyebabkan efektivitas suatu perlakuan dapat berbeda antarwilayah. Pengelolaan spesifik lokasi dan sistem pendukung keputusan diperlukan agar penggunaan air, pupuk, pembenah tanah, dan input budidaya disesuaikan dengan kebutuhan aktual lahan serta kapasitas penggunaannya (Gebbers & Adamchuk, 2010; McCown, 2002; Heryani & Rejeki, 2019).

Kesesuaian rekomendasi juga dipengaruhi oleh sumber daya yang tersedia di sekitar kelompok. Pupuk kandang, kompos, sekam, arang atau biochar, limbah organik, tanaman air, dan air kolam budidaya dapat menjadi alternatif input apabila memenuhi persyaratan teknis dan keamanan. Penggunaan kompos dan biochar berpotensi memperbaiki karbon organik tanah, status unsur hara, porositas, kemampuan tanah menahan air, dan produktivitas tanaman, meskipun efektivitasnya bergantung pada karakteristik tanah, bahan baku, dosis, dan cara penerapan, termasuk pada tanah berpasir yang rentan mengalami pencucian hara (Agegnehu et al., 2016; Blanco-Canqui, 2017; Jeffery et al., 2011; Lehmann & Joseph, 2015; Wibowo et al., 2016; Herhandini et al., 2021).

Kebutuhan terhadap rekomendasi spesifik lokasi ditemukan pada empat kawasan pertanian perkotaan binaan Program Tanggung Jawab Sosial dan Lingkungan PT Pertamina Patra Niaga Aviation Fuel Terminal Sepinggan di Kota Balikpapan, sebagai salah satu bentuk implementasi tanggung jawab sosial dan

lingkungan perusahaan yang berorientasi pada manfaat bersama bagi masyarakat sekitar wilayah operasional (Nayenggita et al., 2019). Lokasi tersebut meliputi SAE Farm atau Sarana Asimilasi dan Edukasi Lapas Kelas IIA Kota Balikpapan di Kelurahan Damai Bahagia, Kelompok Tani Hidayah Sepinggan Bersatu dan Kebun Seraya Berdaya di Kelurahan Sepinggan Raya, serta Kelompok Wanita Tani Pelangi Kencana di Kelurahan Manggar Baru. Keempat lokasi mempunyai komoditas, sistem budidaya, kondisi tanah, sumber air, faktor pembatas, dan potensi sumber daya lokal yang berbeda. Keragaman tersebut merupakan karakter umum pertanian perkotaan yang berkembang dalam keterbatasan ruang, sumber daya, dan akses input, sebagaimana juga ditemukan pada berbagai program pemberdayaan kelompok tani berbasis urban farming di Indonesia (Krisnawati, 2016; Kencana et al., 2022; Orsini et al., 2013; PT Pertamina Patra Niaga AFT Sepinggan, 2026a; Zezza & Tasciotti, 2010).

SAE Farm mengembangkan budidaya melon menggunakan polybag pada media yang cenderung keras, berpasir, masam, dan rendah bahan organik. Kelompok Tani Hidayah Sepinggan Bersatu membudidayakan cabai, tomat, jagung, dan sayuran pada tanah lempung yang cenderung keras serta menghadapi kendala kualitas air dan gangguan tanaman. Kebun Seraya Berdaya mengembangkan sayuran dalam greenhouse menggunakan media tanam dari luar yang masih memerlukan peningkatan bahan organik. Sementara itu, KWT Pelangi Kencana membudidayakan cabai, timun, tomat, dan sayuran pada tanah yang relatif subur, tetapi menghadapi kendala air sumur yang masam, indikasi kandungan besi, dan risiko genangan pada beberapa titik (PT Pertamina Patra Niaga AFT Sepinggan, 2026a).

Setiap lokasi juga memiliki sumber daya lokal yang berbeda. SAE Farm mempunyai potensi kotoran ayam, FABA, Lemna, Azolla, dan air kolam; Kelompok Tani Hidayah Sepinggan Bersatu memiliki embung, kotoran ayam, dan tanaman air; Kebun Seraya Berdaya memiliki limbah organik dari kegiatan pengupasan bawang; sedangkan KWT Pelangi Kencana memiliki air kolam budidaya

perikanan yang berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber air dan nutrisi tanaman (Sudadi & Suryono, 2016; Sudjana, 2014). Keberadaan sumber daya tersebut menunjukkan bahwa penyusunan rekomendasi perlu mempertimbangkan bukan hanya faktor pembatas, tetapi juga ketersediaan dan kelayakan bahan lokal (PT Pertamina Patra Niaga AFT Sepinggan, 2026a).

Sejumlah penelitian telah membahas penggunaan kompos, biochar, pupuk organik, dan pestisida nabati (Sutriadi et al., 2019; Suhartini et al., 2017). Namun, sebagian besar kajian berfokus pada efektivitas satu teknologi pada kondisi tertentu. Kajian yang mengintegrasikan diagnosis tanah, air, dan tanaman dengan identifikasi faktor pembatas serta inventarisasi sumber daya lokal sebagai dasar pengambilan keputusan sederhana bagi kelompok tani masih terbatas. Pendekatan pertanian presisi menyediakan dasar ilmiah bagi pengelolaan spesifik lokasi, tetapi penerapannya sering memerlukan teknologi dan data yang belum selalu mudah diakses oleh kelompok skala kecil (Gebbers & Adamchuk, 2010; McCown, 2002).

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini mengusulkan KERDILA atau Kerangka Diagnosis Lahan dan Rekomendasi Pengelolaan. KERDILA dikembangkan sebagai kerangka pendukung keputusan yang mengintegrasikan pengenalan kondisi biofisik, evaluasi faktor pembatas, perumusan potensi sumber daya lokal, desain alternatif pengelolaan, implementasi rekomendasi, monitoring dan evaluasi, serta adaptasi rekomendasi ke dalam satu alur yang sistematis dan dapat diterapkan pada tingkat kelompok tani (PT Pertamina Patra Niaga AFT Sepinggan, 2026b).

Penelitian ini bertujuan menganalisis kondisi biofisik dan faktor pembatas pada empat lokasi penelitian, mengidentifikasi potensi sumber daya lokal, menyusun rekomendasi pengelolaan spesifik lokasi, serta merumuskan KERDILA sebagai kerangka diagnosis dan pengambilan keputusan. Dalam konteks pemberdayaan, KERDILA diharapkan mendukung proses pembelajaran kelompok dalam mengenali kondisi lahan, memahami faktor pembatas, dan memilih tindakan pengelolaan secara lebih terarah.

Pemberdayaan ditempatkan sebagai implikasi praktis dari penguatan pengetahuan dan pengambilan keputusan, bukan sebagai dampak yang diukur secara langsung (Pretty, 1995).

2. METODE PELAKSANAAN

Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan desain studi multi-lokasi pada empat kawasan pertanian perkotaan binaan AFT Sepinggan di Kota Balikpapan. Desain studi kasus digunakan untuk memahami kondisi biofisik, faktor pembatas, sumber daya lokal, dan proses penyusunan rekomendasi dalam konteks setiap lokasi (Yin, 2018). Lokasi dipilih secara purposif karena menunjukkan perbedaan komoditas, media tanam, sistem budidaya, kualitas air, dan potensi bahan lokal.

Data penelitian bersumber dari hasil pemeriksaan sederhana menggunakan soil analyzer tester, observasi kondisi tanah, air, tanaman, dan sistem budidaya, dokumentasi lapangan, ringkasan hasil evaluasi tanah dan rekomendasi, catatan pendampingan, serta materi teknis mengenai pembenahan tanah berpasir, pembenahan tanah liat, pupuk pertumbuhan, pupuk fase generatif, dan pestisida nabati (PT Pertamina Patra Niaga AFT Sepinggan, 2026a, 2026c). Pemeriksaan menggunakan soil analyzer tester ditempatkan sebagai data evaluasi lapangan dan bukan sebagai pengganti analisis laboratorium. Analisis dokumen digunakan untuk mengidentifikasi kondisi awal, faktor pembatas, potensi sumber daya, rekomendasi, dan informasi yang masih memerlukan verifikasi (Bowen, 2009).

Variabel yang diamati dikelompokkan menjadi empat komponen. Kondisi tanah meliputi tekstur, struktur, warna, kemasaman, indikasi kandungan bahan organik, drainase, dan pemadatan. Kondisi air meliputi sumber, kemasaman, indikasi kandungan besi atau endapan, kontinuitas, dan sistem pengelolaan (Ayers & Westcot, 1985). Kondisi tanaman mencakup jenis komoditas, pertumbuhan, warna daun, gejala gangguan, dan organisme pengganggu tanaman (OPT), yaitu hama, penyakit, dan gulma yang berpotensi menurunkan pertumbuhan atau hasil tanaman. Sumber daya lokal mencakup pupuk kandang,

sekam, arang atau biochar, FABA, limbah organik, Lemna, Azolla, air kolam, dan bahan lain yang tersedia di sekitar lokasi.

Data dianalisis melalui reduksi, kategorisasi, perbandingan antarlokasi, dan penarikan kesimpulan (Miles et al., 2014). Analisis dilakukan dalam lima tahap. Pertama, data disusun menjadi profil biofisik masing-masing lokasi. Kedua, kondisi tanah, air, dan tanaman digunakan untuk mengidentifikasi faktor pembatas utama. Ketiga, sumber daya lokal diinventarisasi berdasarkan keberadaan dan potensi pemanfaatannya. Keempat, matching analysis dilakukan secara kualitatif dengan mencocokkan faktor pembatas, sumber daya lokal, kebutuhan pengelolaan, dan dukungan literatur. Kelima, hasil pencocokan disintesis menjadi rekomendasi spesifik lokasi dan tahapan KERDILA.

Keabsahan analisis diperkuat melalui triangulasi antara ringkasan pemeriksaan lapangan, observasi, dokumentasi, dokumen program, materi pendampingan teknis, dan literatur ilmiah. Hasil triangulasi menunjukkan bahwa keempat lokasi menghasilkan profil diagnosis, faktor pembatas, dan rekomendasi yang berbeda satu sama lain, bukan rekomendasi generik yang seragam untuk semua lokasi. Pola tersebut menunjukkan bahwa kerangka diagnosis yang digunakan peka terhadap variasi kondisi lapangan antarlokasi.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Sumber: Hasil analisis penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Lokasi Penelitian

Keempat lokasi menunjukkan keragaman sistem budidaya, skala pengelolaan, dan kondisi biofisik. SAE Farm mengelola lahan seluas sekitar 260 m² (20 m x 13 m) dengan 10 orang pengelola aktif dan menggunakan polybag di dalam greenhouse untuk budidaya melon. Kelompok Tani Hidayah Sepinggian Bersatu merupakan lokasi terluas dengan lahan sekitar 8 ha dan 34 anggota aktif, mengelola lahan terbuka dengan komoditas hortikultura. Kebun Seraya Berdaya mengelola lahan greenhouse berskala paling kecil, yaitu sekitar 40 m² (4 m x 10 m) dengan 6 orang pengelola, menggunakan media tanam yang didatangkan dari luar. KWT Pelangi Kencana mengelola lahan terbuka dengan 30 anggota aktif. Perbedaan skala lahan, jumlah pengelola, media tumbuh, dan sumber air tersebut menjadi dasar bahwa rekomendasi tidak dapat diseragamkan. Karakteristik awal keempat lokasi disajikan pada Tabel 1, sedangkan rangkuman hasil pemeriksaan soil analyzer tester disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Karakteristik awal lokasi penelitian

Lokasi	Komoditas dan sistem budidaya	Kondisi tanah	Sumber dan kondisi air
SAE Farm Lapas Kelas IIA Kota Balikpapan	Melon; polybag dalam greenhouse	Media bekas polybag yang terakumulasi, tekstur dominan berpasir; pH tanah 5,6; fertilitas 520 µS/cm (sedang); kelembapan tanah 24%	Sumur dengan pH 3,5 (sangat masam) dan indikasi Fe; limbah domestik dengan TDS tinggi; kolam dengan Lemna dan Azolla
Kelompok Tani Hidayah Sepinggian Bersatu	Cabai, tomat, jagung, dan sayuran; lahan terbuka	Tanah liat; keras pada bagian yang belum diolah; pH tanah 4,0 (sangat	Air setempat pH 3,5 dan diduga Fe tinggi sehingga

		masam); fertilitas 479 µS/cm (sedang); kelembapan tanah 99%	tidak digunakan untuk irigasi; pengairan utama dari embung tadah hujan yang telah diberi perlakuan
Kebun Seraya Berdaya	Sayuran; greenhouse	Media didatangkan dari luar; pH tanah 5,8; fertilitas 500 µS/cm (sedang); kelembapan tanah 38%; memerlukan tambahan bahan organik	Sumur cincin dengan pH 6,5; kualitas air relatif baik
KWT Pelangi Kencana	Cabai, timun, tomat, dan sayuran; lahan terbuka	Tanah berwarna hitam, gembur; pH tanah 6,5 (mendekati netral); fertilitas 920 µS/cm (tinggi); kelembapan tanah 82%; beberapa titik rawan tergenang	Sumur dengan pH 3,5 dan indikasi Fe/karat; tersedia kolam perikanan

Sumber: Diolah dari PT Pertamina Patra Niaga AFT Sepinggan (2026a).

Tabel 2. Rangkuman hasil pemeriksaan soil analyzer tester

Lokasi	Fertilitas (µS/cm)	pH tanah	pH air	Kelembapan tanah (%)	Kelembapan udara (%)	Suhu (°C)	Cahaya (lux)
SAE Farm	520	5,6	3,5	24	68	34,2	40.500
Hidayah Sepinggan Bersatu	479	4,0	3,5	99	69	30,1	56.281
Seraya Berdaya	500	5,8	6,5	38	75	29,4	38.500
KWT Pelangi	920	6,5	3,5	82	79	30,3	54.000

Kencana

Sumber: PT Pertamina Patra Niaga AFT Sepinggan (2026a).

Diagnosis Kondisi Biofisik dan Faktor Pembatas

SAE Farm memiliki kombinasi faktor pembatas yang paling kompleks, yaitu media berpasir bekas polybag, kemasaman air yang tinggi (pH air 3,5) meskipun pH tanah tergolong agak masam (5,6), rendahnya bahan organik, serta kelembapan tanah yang paling rendah di antara keempat lokasi (24%). Tanah berpasir mempunyai pori makro dominan sehingga air dan unsur hara lebih mudah bergerak ke lapisan bawah. Kondisi ini diperberat oleh suhu dalam greenhouse yang relatif tinggi (34,2 °C), yang mempercepat kehilangan air dari media. Pada kondisi tersebut, penambahan bahan organik dan bahan berpori dapat meningkatkan retensi air dan hara, tetapi dosis serta bahan yang digunakan perlu disesuaikan dengan media polybag dan komoditas melon (Agegnehu et al., 2016; Blanco-Canqui, 2017; Jeffery et al., 2011; Wibowo et al., 2016).

Kelompok Tani Hidayah Sepinggan Bersatu menghadapi tanah lempung yang cenderung keras pada bagian yang belum diolah, dengan pH tanah 4,0 yang tergolong sangat masam. Air pada lokasi ini memiliki pH 3,5 dan diduga mengandung Fe tinggi sehingga tidak dimanfaatkan untuk irigasi; pengairan utama bersumber dari embung tadah hujan yang telah mendapat perlakuan. Kelembapan tanah yang terukur sangat tinggi (99%) dipengaruhi oleh lokasi pengambilan sampel yang berada dekat aliran air serta curah hujan beberapa hari sebelum pengukuran, sehingga angka tersebut belum menggambarkan kondisi rata-rata lahan. Pemadatan mengurangi ruang pori, membatasi aerasi dan penetrasi akar, serta dapat memperburuk drainase. Pengolahan tanah saat terlalu basah juga berisiko merusak struktur. Oleh karena itu, pembentukan bedengan, penambahan bahan organik, pengaturan jalur aktivitas, dan drainase menjadi lebih relevan dibandingkan sekadar meningkatkan dosis pupuk (Schjønning et al., 2015; Herhandini et al., 2021).

Kebun Seraya Berdaya menghadapi keterbatasan bahan organik pada media greenhouse, dengan pH tanah 5,8 dan fertilitas 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ yang tergolong sedang, sementara kualitas air justru relatif baik (pH 6,5). Dengan demikian, faktor pembatas utama pada lokasi ini bukan pada sumber air, melainkan pada kualitas media tanam. Sistem media terbatas memerlukan pengelolaan bahan organik secara konsisten agar struktur, kapasitas menahan air, dan pasokan hara tetap terjaga. Limbah pengupasan bawang yang tersedia di sekitar lokasi dapat menjadi bahan baku kompos atau pupuk organik setelah melalui pemilahan, pengolahan, dan pengujian kematangan. Pemanfaatannya harus mempertimbangkan kontinuitas bahan, keamanan aplikasi, dan prinsip pengelolaan tanah berkelanjutan (FAO, 2017; Abdurachman et al., 2008).

KWT Pelangi Kencana mempunyai kondisi tanah yang paling mendukung budidaya di antara keempat lokasi, dengan tanah berwarna hitam, pH 6,5 yang mendekati netral, dan fertilitas tertinggi (920 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Meskipun demikian, kualitas air menjadi faktor pembatas utama karena air sumur memiliki pH 3,5 disertai indikasi endapan besi. Air irigasi dengan kemasaman tinggi dan endapan besi berpotensi memengaruhi media tumbuh apabila digunakan terus-menerus tanpa pengelolaan. Kelembapan tanah yang tinggi (82%) juga mengindikasikan adanya titik-titik yang rawan tergenang. Evaluasi air untuk pertanian perlu memperhatikan pH, salinitas, unsur spesifik, dan risiko terhadap tanah serta tanaman (Ayers & Westcot, 1985). Pada lokasi ini, pengendapan, penyaringan sederhana, pemanfaatan air kolam yang sesuai, dan perbaikan drainase menjadi prioritas.

Tabel 3. Faktor pembatas utama pada setiap lokasi

Lokasi	Faktor pembatas	Indikasi lapangan	Dampak potensial
SAE Farm	Media berpasir, masam, rendah bahan organik, dan kualitas air terbatas	Air cepat lolos; pH tanah 5,6 dengan pH air sumur 3,5; media pernah digunakan berulang; indikasi jamur; suhu	Retensi air dan hara rendah; akar dan pertumbuhan tanaman kurang optimal

		dalam greenhouse relatif tinggi (34,2 °C)	
Hidayah Sepinggann Bersatu	Pemadatan tanah, kualitas air, ketersediaan air, dan organisme pengganggu tanaman (OPT)	Tanah liat keras dengan pH tanah 4,0; pH air setempat 3,5 sehingga tidak dipakai untuk irigasi; indikasi Fe; risiko kekeringan; gejala gangguan tanaman (OPT)	Perakaran dan drainase terganggu; ketidakstabilan budidaya
Seraya Berdaya	Rendahnya bahan organik dan fertilitas media	Media didatangkan dari luar dengan pH tanah 5,8 dan fertilitas 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$; intensitas cahaya dalam greenhouse lebih rendah (38.500 lux); pertumbuhan memerlukan input organik berkelanjutan	Produktivitas media greenhouse menurun apabila tidak dipulihkan
KWT Pelangi Kencana	Air masam, indikasi Fe, dan titik rawan genangan	pH air sumur 3,5 disertai endapan karat; kelembapan tanah tinggi (82%) dan genangan pada lokasi tertentu, meskipun pH tanah 6,5 dan fertilitas 920 $\mu\text{S}/\text{cm}$ tergolong baik	Risiko gangguan akar dan perubahan kualitas media tanam

Sumber: Hasil analisis berdasarkan evaluasi lapangan.

Potensi Sumber Daya Lokal

Inventarisasi menunjukkan bahwa setiap lokasi memiliki modal lokal yang berbeda. Kotoran ayam dapat dimanfaatkan sebagai bahan pupuk organik setelah melalui pengomposan atau fermentasi yang memadai. Sekam dan arang dapat digunakan sebagai bahan pembenah untuk memperbaiki porositas dan retensi air. Lemna dan Azolla berpotensi menjadi bahan organik atau bagian dari sistem pengelolaan air (Sudadi & Suryono, 2016). Air kolam perikanan dapat dimanfaatkan secara terbatas setelah mempertimbangkan kualitasnya. Limbah pengupasan bawang dapat digunakan sebagai bahan kompos, tetapi tidak langsung diaplikasikan tanpa proses stabilisasi (Lehmann & Joseph, 2015; PT Pertamina Patra Niaga AFT Sepinggan, 2026a, 2026c).

FABA tercatat sebagai potensi bahan di SAE Farm, tetapi pemanfaatannya memerlukan kehati-hatian. Karakteristik bahan, sumber, keamanan, kandungan unsur, serta kesesuaiannya dengan media tanam perlu diperiksa sebelum digunakan. Karena data karakterisasi bahan belum tersedia, FABA belum ditempatkan sebagai rekomendasi utama dalam penelitian ini, melainkan sebagai bahan yang memerlukan kajian dan validasi lebih lanjut.

Tabel 4. Sumber daya lokal dan potensi pemanfaatannya

Lokasi	Sumber daya lokal	Potensi pemanfaatan	Catatan kehati-hatian
SAE Farm	Kotoran ayam, Lemna, Azolla, air kolam, dan FABA	Pupuk organik; sumber biomassa; air alternatif; bahan pembenah potensial	FABA dan air harus dikarakterisasikan; pupuk kandang harus matang
Hidayah Sepinggan Bersatu	Embung, kotoran ayam, Lemna, sekam, dan arang	Penyimpanan air; bahan organik; pembenah struktur dan porositas	Ketersediaan air musiman dan mutu bahan perlu dipantau
Seraya Berdaya	Limbah pengupasan bawang dan limbah organik	Bahan kompos atau pupuk organik cair	Memerlukan pemilahan, formulasi, dan kematangan yang

	rumah tangga		memadai
KWT Pelangi Kencana	Air kolam perikanan dan bahan organik lokal	Sumber irigasi dan nutrisi tambahan; bahan kompos	Kualitas air kolam perlu diperiksa sebelum aplikasi rutin

Sumber: Diolah dari PT Pertamina Patra Niaga AFT Sepinggan (2026a; 2026c).

Matching Analysis dan Rekomendasi Spesifik Lokasi

Matching analysis dilakukan dengan mencocokkan faktor pembatas, sumber daya yang tersedia, mekanisme perbaikan yang dibutuhkan, dan dukungan literatur. Analisis tersebut tidak menghasilkan satu formula yang berlaku untuk seluruh lokasi. Rekomendasi disusun dalam bentuk paket tindakan yang dapat diuji secara bertahap, dimulai dari skala kecil, disertai pencatatan bahan, dosis, respons tanaman, dan perubahan kondisi lahan. Pendekatan semacam ini menempatkan kerangka pendukung keputusan sebagai alat dialog dan pembelajaran, bukan sebagai pengganti pertimbangan pengguna di lapangan (McCown, 2002).

Pada SAE Farm, prioritas diarahkan pada penyesuaian pH media, penambahan bahan organik matang, penggunaan bahan berpori untuk meningkatkan kemampuan media menyimpan air, dan pengelolaan sumber air. Pada Hidayah Sepinggan Bersatu, prioritasnya adalah perbaikan struktur tanah, pembentukan bedengan, peningkatan drainase, rotasi tanaman, dan pengendalian OPT secara terpadu. Pada Seraya Berdaya, rekomendasi menitikberatkan pada pemulihan bahan organik media greenhouse melalui kompos dan pupuk organik yang terkontrol. Pada KWT Pelangi Kencana, fokus utama berada pada pengendalian atau penyaringan air, pemanfaatan sumber air alternatif yang sesuai, serta perbaikan drainase.

Pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) ditempatkan sebagai bagian dari pengelolaan terpadu, bukan hanya penyemprotan. Sanitasi, rotasi tanaman, kondisi drainase, kesehatan media, dan pemantauan gejala perlu didahulukan. Pestisida nabati dapat digunakan sebagai alternatif pendukung apabila bahan, konsentrasi, sasaran, dan keamanan

aplikasinya telah diuji dalam skala terbatas (Isman, 2020; Sutriadi et al., 2019; Suhartini et al., 2017).

Tabel 5. Matching analysis dan rekomendasi pengelolaan

Lokasi	Masalah utama	Potensi lokal	Rekomendasi awal
SAE Farm	Media berpasir, masam, rendah bahan organik, dan air terbatas	Kotoran ayam, Lemna, Azolla, air kolam, bahan berpori	Penyesuaian pH; kompos matang; pembenah berpori; media polybag presisi; pengendapan atau pemilihan air; monitoring pH dan pertumbuhan
Hidayah Sepinggann Bersatu	Tanah lempung keras, drainase, kualitas air, dan OPT	Embung, pupuk kandang, sekam, arang, Lemna	Bedengan dan drainase; bahan organik; sekam/arang; rotasi tanaman; sanitasi; pengelolaan air; PHT
Seraya Berdaya	Rendahnya bahan organik media greenhouse	Limbah bawang dan limbah organik rumah tangga	Komposisasi bahan lokal; pupuk organik terukur; pencatatan kondisi media dan respons tanaman
KWT Pelangi Kencana	Air masam, indikasi Fe, dan genangan	Air kolam perikanan dan bahan organik lokal	Pengendapan/filtrasi; evaluasi air kolam; drainase; mempertahankan bahan organik dan kesuburan tanah

Sumber: Hasil matching analysis berdasarkan evaluasi lapangan dan literatur.

Perumusan KERDILA

Hasil diagnosis, identifikasi faktor pembatas, inventarisasi sumber daya lokal, dan matching analysis kemudian disintesis menjadi KERDILA. Kerangka ini dirancang sebagai alur yang dapat digunakan oleh pendamping dan kelompok tani untuk mengubah temuan lapangan menjadi tindakan yang lebih terarah. Penyempurnaan akronim menghasilkan tujuh tahapan agar setiap huruf K-E-R-D-I-L-A mewakili satu proses (PT Pertamina Patra Niaga AFT Sepinggan, 2026b).

Tabel 6. Tahapan dan keluaran KERDILA

Tahap	Proses	Keluaran
K – Kenali	Mengamati kondisi	Profil

	tanah, air, tanaman, sistem budidaya, dan riwayat pengelolaan	kondisi awal lokasi
E – Evaluasi	Menentukan faktor pembatas utama dan tingkat urgensinya	Daftar prioritas masalah
R – Rumuskan	Menginventarisasi sumber daya lokal, ketersediaan, dan potensi pemanfaatannya	Matriks sumber daya lokal
D – Desain	Mencocokkan masalah, sumber daya, kebutuhan pengelolaan, dan literatur	Alternatif rekomendasi
I – Implementasikan	Menerapkan rekomendasi secara bertahap atau dalam skala terbatas	Data penerapan awal
L – Lakukan monitoring dan evaluasi	Mencatat kondisi tanah, air, tanaman, biaya, dan kendala penerapan	Hasil monitoring
A – Adaptasikan	Memperbaiki rekomendasi berdasarkan hasil evaluasi dan konteks kelompok	Rekomendasi adaptif

Sumber: Hasil sintesis penelitian.



Sumber: Hasil analisis penelitian.

Implikasi terhadap Pemberdayaan Kelompok Tani

KERDILA menempatkan kelompok bukan hanya sebagai penerima rekomendasi, tetapi sebagai pihak yang dapat terlibat dalam membaca kondisi lahan, mengenali bahan yang tersedia, memilih alternatif, dan mengevaluasi hasil. Pendekatan ini sejalan dengan pembelajaran partisipatif yang

menekankan pentingnya proses belajar bersama, pengamatan lokal, dan penyesuaian praktik berdasarkan pengalaman lapangan (Pretty, 1995).

Dengan demikian, kontribusi Kerdila pada aspek pemberdayaan terletak pada penyediaan alur yang membantu kelompok mengenali kondisi lahannya sendiri, memahami faktor pembatas yang dihadapi, dan memilih tindakan pengelolaan berdasarkan sumber daya yang tersedia di sekitarnya. Proses tersebut menempatkan pengetahuan lokal dan pengalaman lapangan sebagai bagian dari pengambilan keputusan, sehingga rekomendasi yang dihasilkan lebih sesuai dengan kapasitas dan konteks masing-masing kelompok.

Keterbatasan dan Arah Pengembangan

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, penelitian dilaksanakan pada empat lokasi pertanian perkotaan di satu wilayah sehingga generalisasi hasil ke wilayah atau kondisi agroekosistem lain perlu dilakukan secara hati-hati. Kedua, penelitian ini menggunakan hasil pemeriksaan lapangan dan observasi sehingga belum menggantikan analisis laboratorium yang lebih lengkap. Ketiga, penelitian ini belum mengukur dampak kuantitatif dari penerapan rekomendasi terhadap produktivitas lahan, karena evaluasi dilakukan pada tahap penyusunan rekomendasi.

Pengembangan berikutnya diarahkan pada penerapan Kerdila di lokasi dan kondisi agroekosistem yang lebih beragam, penyusunan sistem penilaian untuk mempermudah proses diagnosis dan pencocokan solusi, serta pendokumentasian perubahan kondisi lahan dan hasil budidaya setelah rekomendasi diterapkan. Pelibatan ahli dan pengguna lapangan dalam proses penyempurnaan juga akan memperkaya kerangka ini pada tahap selanjutnya.

4. KESIMPULAN

Empat lokasi pertanian perkotaan binaan AFT Sepinggan menunjukkan karakteristik tanah, air, sistem budidaya, faktor pembatas, dan sumber daya lokal yang berbeda. Perbedaan tersebut mencakup tingkat kemasaman, kesuburan, kelembapan tanah,

kualitas sumber air, serta jenis bahan lokal yang tersedia di sekitar lokasi.

Perbedaan tersebut menegaskan bahwa rekomendasi pengelolaan lahan tidak dapat diseragamkan antarlokasi. Melalui matching analysis, faktor pembatas pada setiap lokasi dihubungkan dengan sumber daya lokal yang tersedia dan dukungan literatur sehingga menghasilkan paket rekomendasi yang spesifik untuk masing-masing lokasi.

Hasil penelitian kemudian disintesis menjadi Kerdila yang terdiri atas tujuh tahap, yaitu Kenali, Evaluasi, Rumuskan, Desain, Implementasikan, Lakukan monitoring dan evaluasi, serta Adaptasikan. Kerdila dapat digunakan sebagai alat bantu diagnosis dan pembelajaran dalam pendampingan kelompok tani, khususnya pada pertanian perkotaan dan usaha tani skala kecil yang memiliki keterbatasan akses terhadap analisis laboratorium dan teknologi pertanian presisi.

5. REFERENSI

- Abdurachman, A., Dariah, A., & Mulyani, A. (2008). Strategi dan teknologi pengelolaan lahan kering mendukung pengadaan pangan nasional. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 27(2), 43–49.
- Agegehu, G., Bass, A. M., Nelson, P. N., & Bird, M. I. (2016). Benefits of biochar, compost and biochar–compost for soil quality, maize yield and greenhouse gas emissions in a tropical agricultural soil. *Science of the Total Environment*, 543, 295–306. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.11.054>
- Ayers, R. S., & Westcot, D. W. (1985). Water quality for agriculture (FAO Irrigation and Drainage Paper No. 29 Rev. 1). Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Blanco-Canqui, H. (2017). Biochar and soil physical properties. *Soil Science Society of America Journal*, 81(4), 687–711. <https://doi.org/10.2136/sssaj2017.01.0017>

- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27–40.
<https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Nayenggita, G. B., Raharjo, S. T., & Resnawaty, R. (2019). Praktik Corporate Social Responsibility (CSR) di Indonesia. *Focus: Jurnal Pekerjaan Sosial*, 2(1), 61–66.
- Bünemann, E. K., Bongiorno, G., Bai, Z., Creamer, R. E., De Deyn, G., De Goede, R., Fleskens, L., Geissen, V., Kuyper, T. W., Mäder, P., Pulleman, M., Sukkel, W., Van Groenigen, J. W., & Brussaard, L. (2018). Soil quality—A critical review. *Soil Biology and Biochemistry*, 120, 105–125.
<https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2018.01.030>
- Doran, J. W., & Zeiss, M. R. (2000). Soil health and sustainability: Managing the biotic component of soil quality. *Applied Soil Ecology*, 15(1), 3–11.
[https://doi.org/10.1016/S0929-1393\(00\)00067-6](https://doi.org/10.1016/S0929-1393(00)00067-6)
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2017). Voluntary guidelines for sustainable soil management.
- Gebbers, R., & Adamchuk, V. I. (2010). Precision agriculture and food security. *Science*, 327(5967), 828–831.
<https://doi.org/10.1126/science.1183899>
- Hardjowigeno, S. (2007). Ilmu tanah (6th ed.). Akademika Pressindo.
- Herhandini, D. A., Suntari, R., & Citraresmini, A. (2021). Pengaruh aplikasi biochar sekam padi dan kompos terhadap sifat kimia tanah, pertumbuhan, dan serapan fosfor tanaman jagung pada Ultisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 8(2), 385–394.
<https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2021.08.2.10>
- Heryani, N., & Rejekiningrum, P. (2019). Pengembangan pertanian lahan kering iklim kering melalui implementasi panca kelola lahan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 13(2), 63–71.
<https://doi.org/10.21082/jsdl.v13n2.2019.63-71>
- Isman, M. B. (2020). Botanical insecticides in the twenty-first century—Fulfilling their promise? *Annual Review of Entomology*, 65, 233–249.
<https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011019-025010>
- Jeffery, S., Verheijen, F. G. A., Van Der Velde, M., & Bastos, A. C. (2011). A quantitative review of the effects of biochar application to soils on crop productivity using meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 144(1), 175–187.
<https://doi.org/10.1016/j.agee.2011.08.015>
- Karlen, D. L., Mausbach, M. J., Doran, J. W., Cline, R. G., Harris, R. F., & Schuman, G. E. (1997). Soil quality: A concept, definition, and framework for evaluation. *Soil Science Society of America Journal*, 61(1), 4–10.
<https://doi.org/10.2136/sssaj1997.03615995006100010001x>
- Kasno, A. (2019). Perbaikan tanah untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pemupukan berimbang dan produktivitas lahan kering masam. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 13(1), 27–40.
<https://doi.org/10.21082/jsdl.v13n1.2019.27-40>
- Kencana, W. H., Meisyanti, M., & Sari, Y. (2022). Pemberdayaan kelompok wanita tani berbasis urban farming di Kelurahan Malaka Sari dalam peningkatan kesejahteraan keluarga. *Warta LPM*, 25(4), 433–443.
<https://doi.org/10.23917/warta.v25i4.1134>
- Kibblewhite, M. G., Ritz, K., & Swift, M. J. (2008). Soil health in agricultural systems. *Philosophical Transactions of*

- the Royal Society B: Biological Sciences, 363(1492), 685–701. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2178>
- Krisnawati, A. (2016). Model pemberdayaan masyarakat melalui konsep pertanian perkotaan (urban farming) (Studi pada Kelompok Tani Elok Mekar Sari, Surabaya). *Publika*, 4(4).
- Lal, R. (2015). Restoring soil quality to mitigate soil degradation. *Sustainability*, 7(5), 5875–5895. <https://doi.org/10.3390/su7055875>
- Lehmann, J., Bossio, D. A., Kögel-Knabner, I., & Rillig, M. C. (2020). The concept and future prospects of soil health. *Nature Reviews Earth & Environment*, 1(10), 544–553. <https://doi.org/10.1038/s43017-020-0080-8>
- Lehmann, J., & Joseph, S. (Eds.). (2015). *Biochar for environmental management: Science, technology and implementation* (2nd ed.). Routledge.
- McCown, R. L. (2002). Changing systems for supporting farmers' decisions: Problems, paradigms, and prospects. *Agricultural Systems*, 74(1), 179–220. [https://doi.org/10.1016/S0308-521X\(02\)00026-4](https://doi.org/10.1016/S0308-521X(02)00026-4)
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Orsini, F., Kahane, R., Nono-Womdim, R., & Gianquinto, G. (2013). Urban agriculture in the developing world: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 33, 695–720. <https://doi.org/10.1007/s13593-013-0143-z>
- Pretty, J. N. (1995). Participatory learning for sustainable agriculture. *World Development*, 23(8), 1247–1263. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(95\)00046-F](https://doi.org/10.1016/0305-750X(95)00046-F)
- PT Pertamina Patra Niaga Aviation Fuel Terminal Sepinggan. (2026a). Hasil evaluasi tanah dan rekomendasi pada empat lokasi binaan [Dokumen internal yang tidak dipublikasikan].
- PT Pertamina Patra Niaga Aviation Fuel Terminal Sepinggan. (2026b). Kerangka artikel jurnal: Pendekatan diagnosis lahan berbasis sumber daya lokal untuk mendukung pemberdayaan kelompok tani melalui penyusunan rekomendasi pengelolaan lahan [Dokumen internal yang tidak dipublikasikan].
- PT Pertamina Patra Niaga Aviation Fuel Terminal Sepinggan. (2026c). Materi pendampingan teknis pembenahan tanah, pemupukan organik, dan pestisida nabati [Dokumen internal yang tidak dipublikasikan].
- Schjønning, P., Van Den Akker, J. J. H., Keller, T., Lamandé, M., Greve, M. H., Arvidsson, J., & Breuning-Madsen, H. (2015). Driver-pressure-state-impact-response (DPSIR): An analytical framework for assessing soil compaction. *Advances in Agronomy*, 133, 183–237. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803067-7.00003-9>
- Sudadi, S., & Suryono, S. (2016). Pemanfaatan azolla sebagai sumber pakan pada budidaya sistem ganda azolla-lele. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 31(2), 114–117. <https://doi.org/10.20961/carakatani.v31i2.11992>
- Suhartini, S., Suryadarma, I. G. P., & Budiwati, B. (2017). Pemanfaatan pestisida nabati pada pengendalian hama *Plutella xylostella* tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) menuju pertanian ramah lingkungan. *Jurnal Sains Dasar*, 6(1), 36–43. <https://doi.org/10.21831/jsd.v6i1.12998>
- Sutriadi, M. T., Harsanti, E. S., Wahyuni, S., & Wihardjaka, A. (2019). Pestisida nabati: Prospek pengendali hama ramah lingkungan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 13(2), 89–101.

- Wibowo, W. A., Hariyono, B., & Kusuma, Z. (2016). Pengaruh biochar, abu ketel dan pupuk kandang terhadap pencucian nitrogen tanah berpasir Asembagus, Situbondo. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 3(1), 269–278.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). SAGE Publications.
- Zezza, A., & Tasciotti, L. (2010). Urban agriculture, poverty, and food security: Empirical evidence from a sample of developing countries. *Food Policy*, 35(4), 265–273. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2010.04.007>