



**FEED THE FUTURE**

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative



# Situasi industri pertanian digital

Memfaatkan Potensi Dampak Digital pada Pertanian Rantai Nilai di Asia Tenggara



**BEANSTALK**



# Asia Tenggara

## PERAN PERTANIAN DAN PETANI KECIL DI ASIA TENGGARA

Sektor pertanian memainkan peran penting dalam perekonomian dan masyarakat Asia Tenggara. Menurut Bank Dunia, pertanian menyumbang sekitar 12% PDB ASEAN pada tahun 2020, sementara Kamboja dan Myanmar, jumlahnya mencapai 20%. Pertanian juga merupakan sektor yang

menyerap banyak lapangan kerja di kawasan ini: pada tahun 2021, sektor ini mencakup lebih dari 38% total lapangan kerja di negara-negara seperti Laos, Myanmar, Kamboja, dan Timor-Leste. Petani kecil merupakan tulang punggung pertanian di wilayah ini, menjaga keragaman sistem pangan, melestarikan praktik pertanian tradisional, dan berkontribusi terhadap ketahanan pangan regional.

Kontribusi terhadap PDB	Sektor Ketenagakerjaan	Tanaman Utama
12,23% <sup>1</sup>	28,18% <sup>2</sup>	Beras, Tebu, Kedelai, Kelapa, Karet, Singkong
Ukuran Rata-Rata Perkebunan Petani Kecil	Jumlah Petani Kecil	Pangsa Pekerja Perempuan
<1,5 ha <sup>3</sup>	~ 100m <sup>4</sup>	46% <sup>5</sup>

Tabel 1. Peran Pertanian di Asia Tenggara.

1 Data Bank Dunia, "Pertanian, kehutanan, dan perikanan, nilai tambah (% PDB)", 2021

2 Data Bank Dunia, "Pekerjaan di Bidang Pertanian (% dari total lapangan kerja)", 2021

3 FAO: Platform Pengetahuan Pertanian Keluarga, 2023

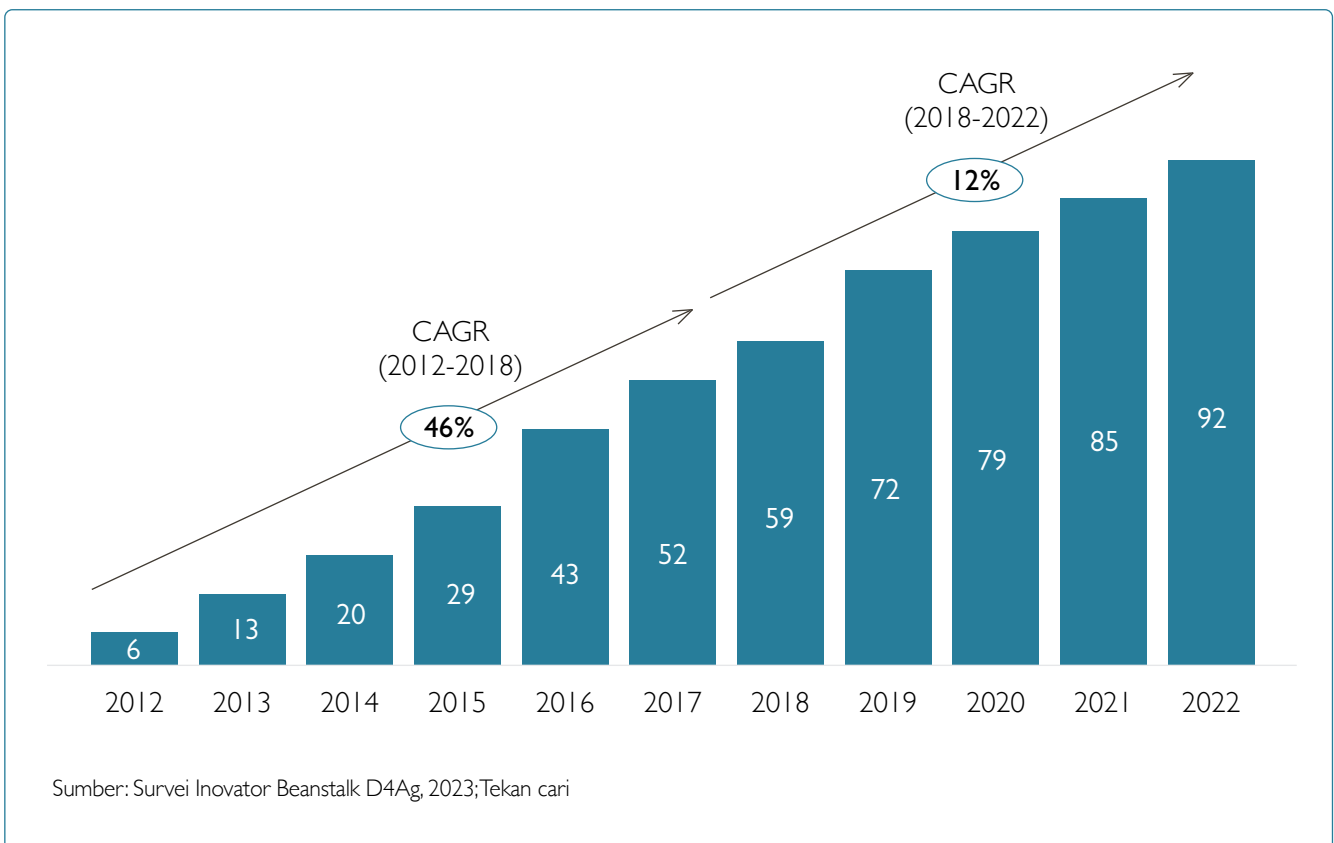
4 Laporan berita Fokus Iklim, 2021

5 Blog Perkembangan Asia, 2015

## PERLUASAN JANGKAUAN DAN PENERAPAN D4AG DI ASIA TENGGARA

Lanskap D4Ag di Asia Tenggara menghadirkan kombinasi unik antara tantangan dan peluang. Para petani di wilayah ini telah menunjukkan minat yang kuat terhadap pembelajaran digital, dengan media sosial dan saluran komunikasi digital lainnya (seperti Facebook dan WhatsApp) memainkan peran penting dalam pertukaran pengetahuan berkat konektivitas internet tingkat tertinggi di wilayah berpenghasilan rendah dan menengah. Pembelajaran peer-to-peer melalui platform

ini telah menjadi sumber informasi utama bagi petani, melengkapi metode tradisional dan mengisi kesenjangan di mana layanan penyuluhan mungkin masih kurang. Selain itu, perusahaan agrobisnis besar di wilayah ini secara progresif menggunakan alat digital untuk berbagai fungsi termasuk pencatatan, penelusuran, dan pengelolaan pemasok dan pelanggan mereka. Perusahaan seperti **CropIn** dan **Koltiva** adalah contoh dari tren ini, karena telah memperoleh daya tarik yang besar di kawasan ini. Meskipun perkembangan ini menggembirakan, dampaknya terhadap petani kecil masih terbatas.

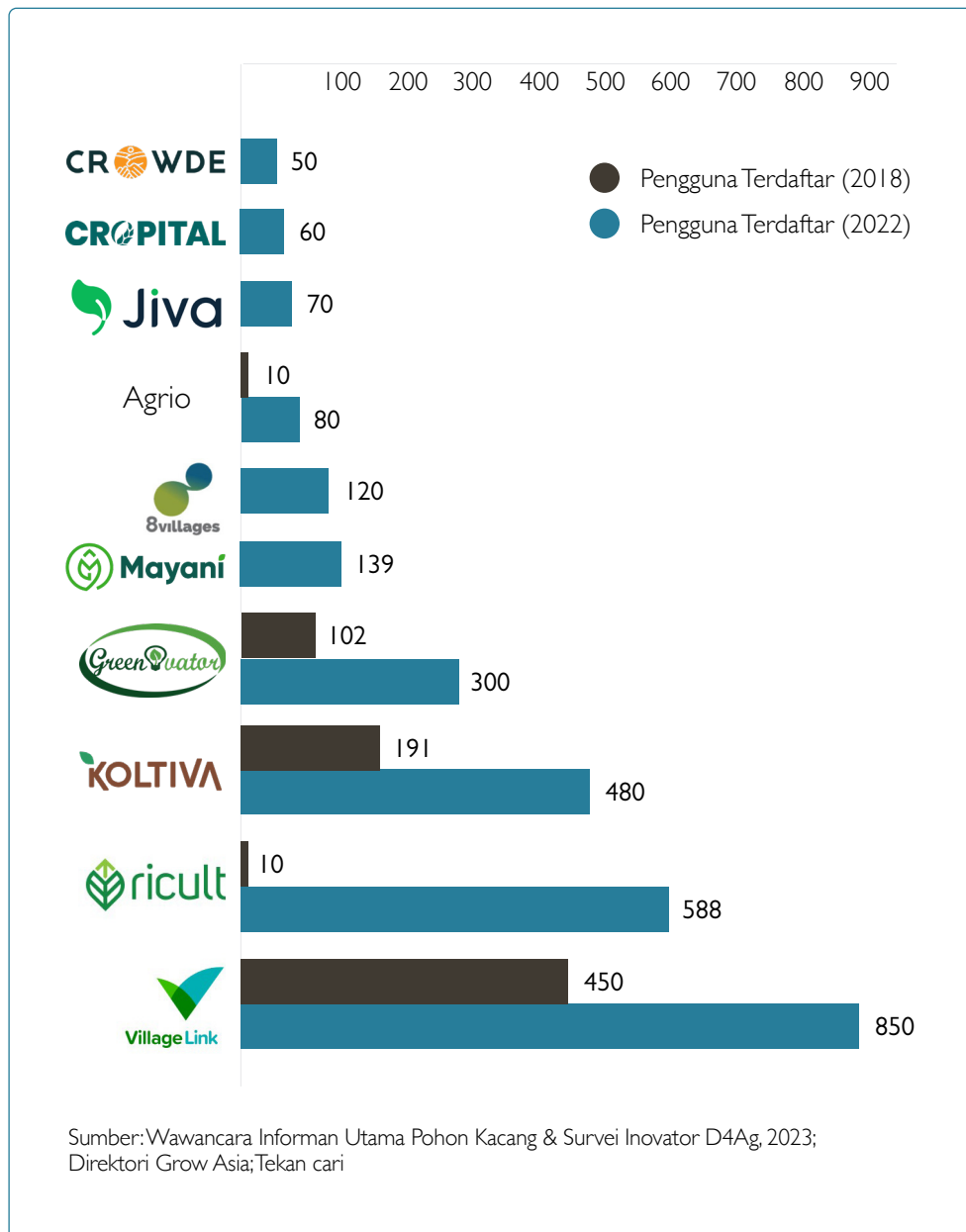


Gambar 1. Jumlah Solusi D\$Ag Aktif di Asia Tenggara, 2012-2022

GAMBAR 1. JUMLAH SOLUSI D4AG AKTIF DI ASIA TENGGARA, 2012-2022.

Faktanya, penetrasi perangkat digital yang dapat digunakan oleh petani di Asia Tenggara relatif rendah. Berdasarkan survei yang dilakukan oleh GrowAsia pada tahun 2019,<sup>6</sup> lebih dari 90% petani pernah menggunakan telepon untuk menelepon pihak yang bertransaksi, namun kurang dari 1% yang pernah mengunduh aplikasi layanan petani. Hal ini mencerminkan masih adanya hambatan

terhadap penerapan teknologi di kalangan petani kecil, yang mungkin mencakup faktor-faktor seperti terbatasnya literasi digital, masalah infrastruktur, dan kurangnya solusi yang sesuai dan ramah pengguna. **Temuan kami semakin menguatkan kenyataan ini, dengan hanya enam solusi di wilayah ini yang telah menjangkau setidaknya 100,000 pengguna terdaftar pada tahun 2022.** Bahkan solusi terbesar dalam hal jangkauan, saat ini tidak melayani lebih dari 10%–15% populasi petani kecil di negaranya.



Gambar 2. Pengguna Terdaftar dari 10 Solusi D4Ag Teratas. Asia Tenggara, 2022.

Namun, ekosistem D4Ag di Asia Tenggara tidaklah statis dan telah mengalami beberapa perkembangan dalam beberapa tahun terakhir, dan penerapannya diperkirakan akan meningkat. Pada tahun 2022, setidaknya

92 solusi D4Ag aktif yang beroperasi di wilayah ini, dibandingkan dengan 59 solusi pada tahun 2018. Tingkat konektivitas seluler terus meningkat, dengan 68% populasi di kawasan ini kini menggunakan internet

Jumlah solusi D4Ag aktif (2022)	92
Jumlah solusi D4Ag aktif (2018)	59
Kasus penggunaan yang paling umum diamati	Penasihat & Informasi (24%)
Jumlah median pengguna per solusi	57.500
Proporsi inovator yang mencapai titik impas	36%

Tabel 2. Jangkauan dan Penerapan D4Ag di Asia Tenggara.

Sumber: Survey Inovator Beanstalk Klls dan D4Ag, 2023

seluler, dan hanya 2% yang tidak tercakup oleh broadband seluler—angka terendah di seluruh LMIC. Selain itu, perkembangan tingkat kepemilikan perangkat telah menciptakan hambatan tambahan bagi penerapan D4Ag: Pada tahun 2022, 68% penduduk Indonesia, misalnya, telah memiliki ponsel pintar, dibandingkan dengan 60% pada tahun 2019.<sup>7</sup>

Menurut responden yang kami wawancarai, hanya 36% dari negara-negara tersebut yang saat ini mencapai titik impas – angka terendah dalam hal stabilitas komersial di seluruh LMIC, yang juga menunjukkan rendahnya kematangan ekosistem di wilayah tersebut.

Meskipun jangkauan geografis solusi ini semakin luas, sebagian besar solusi ini masih terkonsentrasi di negara-negara seperti Indonesia, Vietnam, dan Thailand, yang telah

menjadi pusat D4Ag regional. Selain itu, Singapura telah menjadi pusat yang dinamis bagi startup dan inovasi AgriTech, meskipun lanskap pertaniannya sangat terbatas. Startup tidak hanya tertarik dengan kemudahan akses permodalan, namun juga peluang kolaborasi dan kemitraan dengan lembaga penelitian dan bisnis yang sudah mapan. Lokasi geografis Singapura yang strategis, yang terletak di jantung Asia Tenggara, memungkinkan



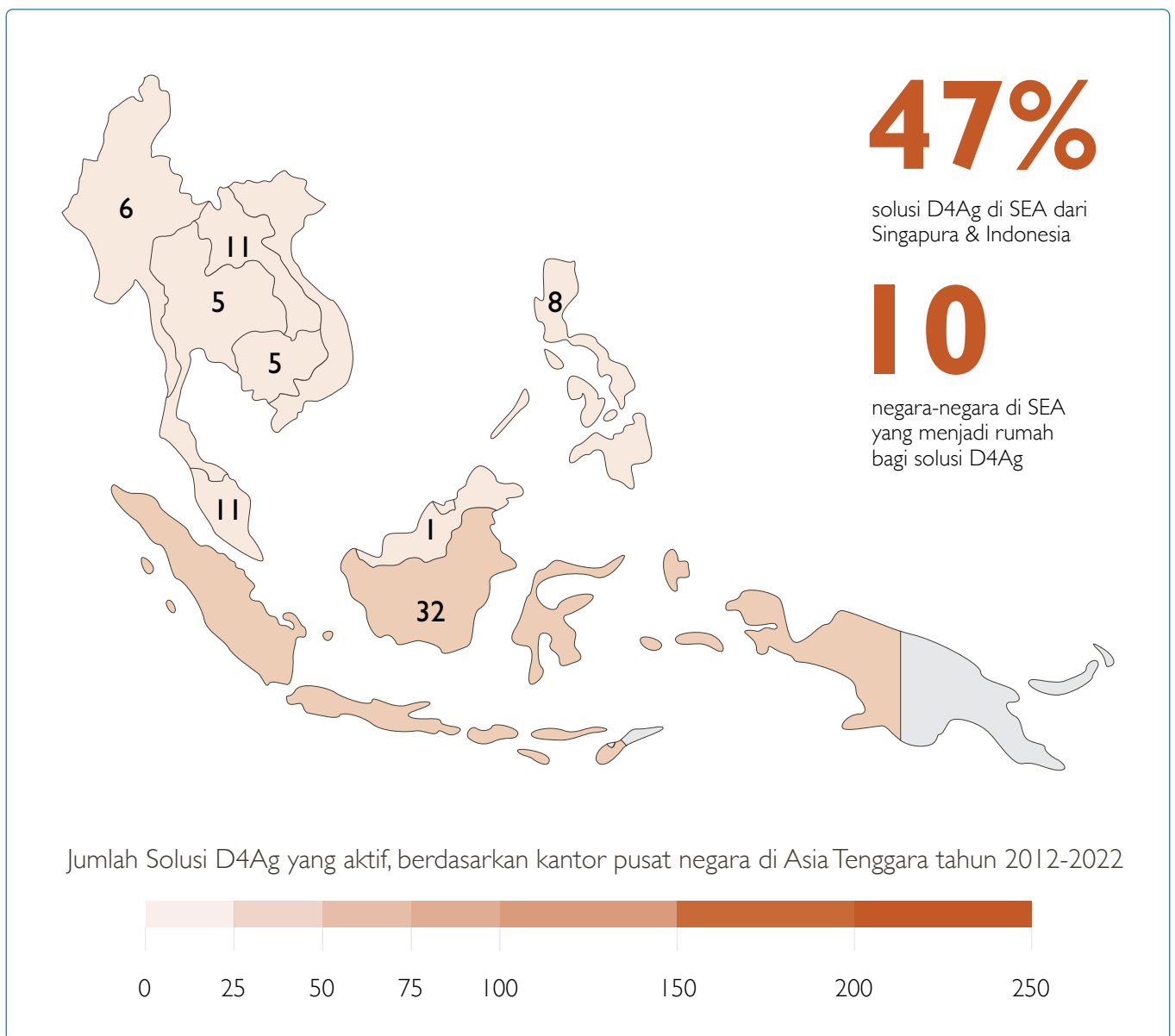
Sumber: Tepbac

<sup>7</sup> <https://newzoo.com/insights/rankings/top-countries-by-smartphone-penetration-and-users>

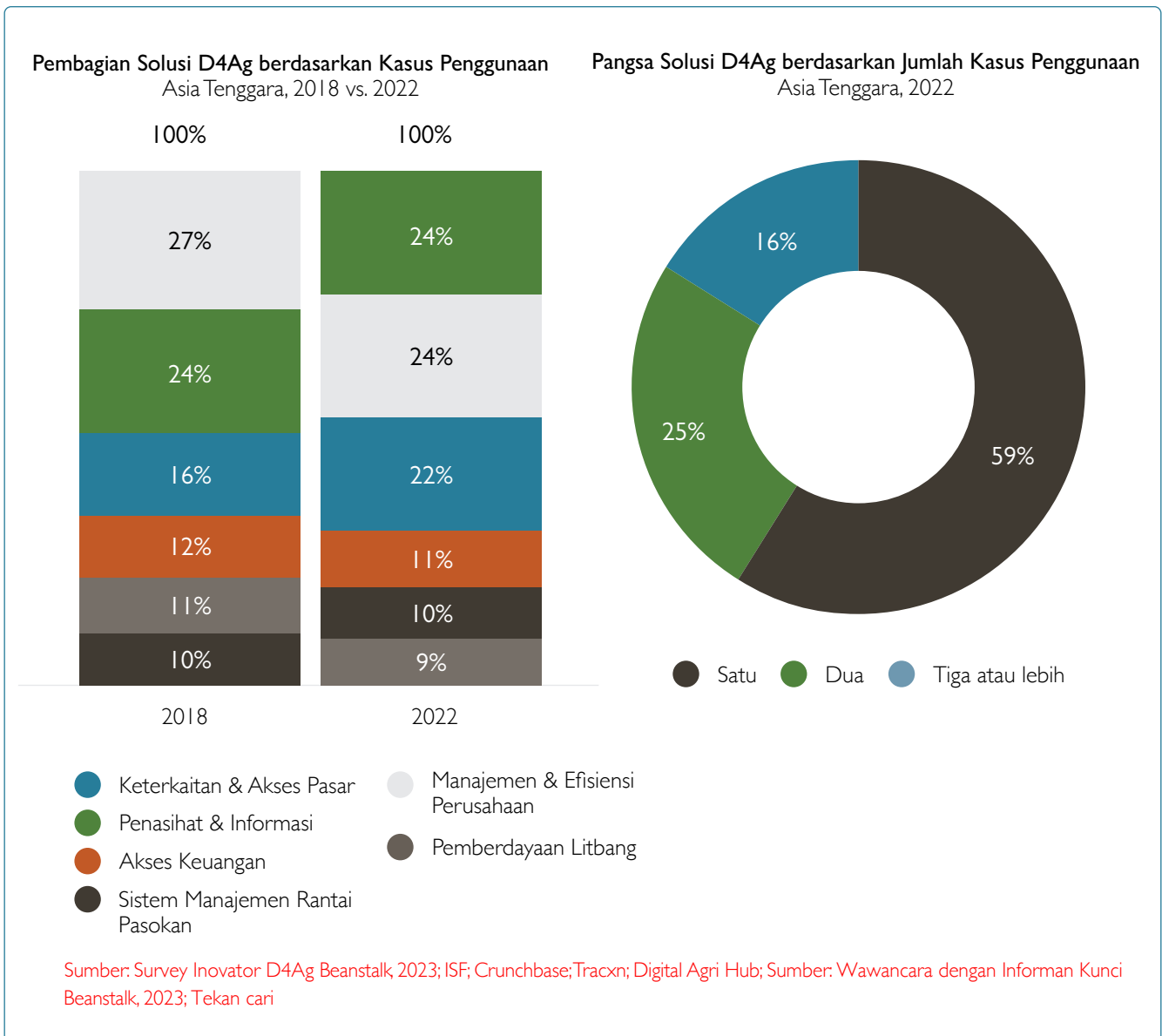
Singapura menjadi pintu gerbang menuju sektor pertanian yang besar dan beragam di kawasan ini. Hal ini memungkinkan startup yang berbasis di Singapura untuk memasuki pasar Asia Tenggara yang lebih luas, menguji dan meningkatkan inovasi mereka dalam konteks yang berbeda.

Mengenai kasus penggunaan yang paling populer, “Penasihat & Informasi” dan

“Keterkaitan & Akses Pasar” menyumbang sekitar setengah dari solusi yang saat ini aktif di wilayah ini, yang mencerminkan tren global. Menariknya, hampir seperempat inovator berfokus pada penawaran layanan Manajemen Perusahaan, hal ini mungkin disebabkan oleh pentingnya peran perusahaan agribisnis besar di wilayah ini, seperti yang disebutkan sebelumnya.



Gambar 3. Jumlah Solusi D4ag Aktif, per Kantor Pusat Negara, SEA, 2022.



Gambar 4. Jumlah Solusi D4ag Aktif, per Kantor Pusat Negara, SEA, 2022.

Investasi pada D4Ag di Asia Tenggara terus bertumbuh, dan Indonesia secara khusus menonjol sebagai pusat investasi regional yang tak terbantahkan: Seluruh 10 putaran investasi terbesar startup D4Ag di wilayah ini jatuh ke tangan para inovator Indonesia. Secara total, para inovator di negara-negara LMIC di APAC (di luar Tiongkok dan India) telah mengumpulkan dana sekitar US\$765 juta dari investor swasta pada tahun 2021.<sup>8</sup>

Tren yang menjanjikan ini berpotensi mengarah pada percepatan inovasi dan pertumbuhan di sektor D4Ag di kawasan ini.

Di luar Indonesia dan Singapura, aktivitas investasinya jauh lebih sederhana: misalnya, **Tepbac dari Vietnam** dan **Mayani yang berbasis di Filipina** masing-masing berhasil mengumpulkan dana Seed sebesar US\$1,3 dan US\$1,7 juta.

<sup>8</sup> Laporan Investasi AgFunder APAC 2021 (data untuk inovator D4Ag di LMIC, eks-India dan Tiongkok – estimasi Pohon Kacang)

	Nama Solusi	Total Pendanaan (\$Juta)	Tahap	Kantor Utama	Operasi
1	eFishery	\$ 342,9	Seri D		
2	Sayurbox	\$ 139,2	Seri C		
3	Aruna	\$ 100	Seri A		
4	Tani Hub [tutup]	\$ 94,5	Seri B		
5	AgriAku	\$ 46	Seri A		
6	EdenFam	\$ 34,2	Seri B		
7	Pitik	\$ 14	Seri A		
8	Jala Tech	\$ 12	Seri A		
9	CROWDE	\$ 10	Seri B		
10	KedaiSayur	\$ 8,8	Seri A		

Sumber: Crunchbase

Tabel 3. 10 Solusi Teratas, berdasarkan Jumlah Total Pendanaan Swasta yang Dikumpulkan, 2022, Sea, (US\$, Juta).

### Memfaatkan Keberagaman Asia Tenggara untuk Penerapan D4Ag yang Efektif

Asia Tenggara menghadirkan peluang dan tantangan tersendiri bagi D4Ag karena keragaman budaya, geografi, dan kesenjangan infrastruktur di seluruh wilayah.

**Hambatan Bahasa:** Asia Tenggara memiliki permadani linguistik dengan ratusan bahasa yang digunakan di seluruh wilayah. Di Indonesia saja, terdapat lebih dari 700 bahasa yang eksis, ini menjadikannya salah satu negara yang paling beragam bahasanya di dunia. Hal ini menghadirkan tantangan yang signifikan untuk penerapan teknologi D4Ag. Agar alat-alat ini efektif, alat-alat tersebut

harus disesuaikan dengan bahasa lokal agar dapat menjangkau penerima yang dituju dan dapat dipahami. Merancang solusi D4Ag yang sensitif secara linguistik bukan hanya tentang penerjemahan, namun juga memerlukan pemahaman kontekstual dan relevansi. Teknologi harus dirancang dan diterapkan dengan pemahaman mendalam tentang idiom lokal, terminologi pertanian, dan nuansa budaya; dan dukungan serta pelatihan yang berkelanjutan harus multibahasa agar dapat berinteraksi dengan komunitas petani yang lebih luas secara efektif.

**Perbedaan Budaya:** Keanekaragaman budaya yang kaya di kawasan ini juga menimbulkan kompleksitas dalam penerapan dan efektivitas



**Greenovator** yang berbasis di Myanmar menghadapi masalah hambatan bahasa di komunitas pedesaan di negara tersebut, di mana lebih dari 100 bahasa digunakan di 135 kelompok etnis. Setelah bertemu dengan perwakilan kelompok minoritas, tim memutuskan untuk mengubah konten tersebut ke dalam format berbasis suara dalam bahasa Burma: meskipun banyak kelompok minoritas yang tidak dapat membaca, namun mereka memahami bahasa lisan, dan ini merupakan pendekatan yang lebih hemat biaya dan waktu untuk meningkatkan inklusivitas solusi mereka.

teknologi D4Ag. Komunitas etnis dan adat yang berbeda sering kali memiliki praktik pertanian unik yang berakar pada sistem pengetahuan tradisional mereka yang sangat berbeda dari teknik umum. Agar D4Ag efektif dan diterapkan secara luas, D4Ag perlu mengakui, menghormati, dan menggabungkan

seluruhnya tertutup daratan seperti Laos. Bagi negara-negara kepulauan, menjangkau pulau-pulau terpencil merupakan tantangan besar karena terbatasnya konektivitas, baik fisik maupun digital, serta medan yang sulit, yang seringkali menyebabkan tidak meratanya akses terhadap teknologi D4Ag dan memperburuk

**Vietnam Inisiatif Desa Cerdas, Komune Terhubung** adalah komunitas desa dan komune di daerah pedesaan yang menggunakan platform digital untuk meningkatkan kehidupan etnis minoritas dan komunitas terisolasi di negara tersebut.

Pengembangan strategi pertanian digital membantu etnis minoritas dan daerah pegunungan, terpencil dan terisolasi untuk meningkatkan produktivitas pertanian dan tenaga kerja, daya saing dan kesejahteraan masyarakat dibandingkan dengan daerah yang lebih menguntungkan. Masyarakat dan koperasi di daerah etnis minoritas dan pegunungan telah dilatih tentang cara menjual produk mereka secara online, meningkatkan keterampilan penjualan dan cara menutup transaksi. Mereka juga dilatih cara mengemas dan menjaga kualitas produk pertanian sebelum dikirim ke distributor. Praktik terbaik untuk pertanian berkelanjutan dan pertanian disebarluaskan ke masyarakat untuk meminimalkan dampak kekeringan, erosi tanah, dan kenaikan permukaan laut.

Sumber: Modernisasi Pegawai Negeri Sipil dalam Respons Survei Studi Asean, Vietnam, 2020

praktik-praktik unik ini dibandingkan berupaya untuk menggantinya. Norma budaya dan gender yang berlaku, akses terhadap teknologi, dan perbedaan persepsi mengenai teknologi perlu dipertimbangkan ketika memperkenalkan alat digital.

**Keterpencilan secara Geografis:** Di Asia Tenggara, lanskap geografisnya sangat bervariasi, mulai dari kepulauan dengan ribuan pulau yang tersebar, seperti Indonesia dan Filipina, hingga negara-negara yang hampir

kesenjangan digital. Mengingat hambatan infrastruktur dan logistik, meningkatkan solusi D4Ag bahkan di dalam negeri merupakan sebuah tantangan, seringkali menyebabkan para inovator hanya fokus pada pulau-pulau terbesar. Medan yang menantang di daerah terpencil juga sering menghambat penyampaian pelatihan atau layanan dukungan untuk alat D4Ag, sehingga memengaruhi pemahaman, penerapan, dan pemanfaatannya.

Di sisi lain, keragaman budaya, pertanian, dan pengalaman di wilayah ini menyediakan saluran unik untuk pertukaran pengetahuan antar wilayah. Platform digital dapat mempercepat proses ini, memungkinkan petani untuk saling belajar dan menyebarkan solusi dan praktik inovatif yang meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan pertanian. Pengakuan terhadap keragaman bahasa dan budaya di kawasan ini berpotensi menghasilkan basis pengetahuan yang kuat dan terdesentralisasi serta menstimulasi pengembangan solusi D4Ag yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan.

Untuk mengatasi tantangan-tantangan ini memerlukan investasi di bidang infrastruktur, pelatihan yang ditargetkan, dan kebijakan yang memastikan keterjangkauan dan aksesibilitas teknologi digital. Solusi D4Ag yang dirancang dengan mempertimbangkan permasalahan ini mungkin perlu menggabungkan fungsi offline atau menggunakan bentuk komunikasi alternatif. Selain itu, keterlibatan aktif kelompok-kelompok yang kurang terwakili dan penghormatan terhadap keragaman budaya, bahasa, dan etnis di kawasan ini harus menjadi inti dari proses perancangan dan implementasi.

### **Memanfaatkan D4Ag untuk Menjamin Masa Depan Beras di Asia Tenggara**

Di Asia Tenggara, pertanian—dan khususnya pertanian padi—memainkan peran penting dalam perekonomian dan ketahanan pangan. Beras merupakan bahan pokok terpenting di kawasan ini, menyediakan 50% asupan kalori bagi penduduknya, dan areal persawahan di kawasan ini menyumbang hampir 30% dari panen padi dunia.<sup>9</sup>

Wilayah ini menghadapi ancaman perubahan iklim yang signifikan, termasuk peningkatan

suhu, perubahan pola curah hujan, dan peningkatan kejadian cuaca ekstrem, yang menimbulkan risiko signifikan terhadap pertanian padi di wilayah ini. Teknologi digital seperti penginderaan jarak jauh dan sistem informasi geografis (GIS) dapat membantu memantau kesehatan tanaman, mengidentifikasi serangan hama dan penyakit, dan mengelola irigasi, yang semuanya merupakan aspek penting dalam pertanian padi. Agronomi berbasis data, yang didukung oleh ML dan AI, dapat memberikan saran yang dipersonalisasi kepada petani mengenai varietas padi yang tepat untuk ditanam, waktu tanam yang optimal, dan penggunaan input yang efektif.

Institut Penelitian Padi Internasional (IRRI) telah mengembangkan seperangkat alat digital khusus untuk tanaman ini. **Rice Crop Manager (RCM) IRRI** memungkinkan penyuluh menggunakan komputer atau ponsel pintar untuk memberikan rekomendasi pengelolaan tanaman kepada petani yang sesuai dengan kondisi lahan mereka. Rekomendasi RCM diberikan kepada petani melalui cetakan satu halaman dan SMS. Menurut IRRI, “penggunaan rekomendasi RCM memberikan peningkatan hasil rata-rata sebesar 0.4 ton (400 kg) per tanaman per hektar, setara dengan sekitar US\$100/ha/musim tanam, menambah manfaat bersih di Filipina.”<sup>10</sup> IRRI menawarkan serangkaian alat digital lainnya, seperti **EasyHarvest**—aplikasi seluler Android yang menghubungkan petani dengan penyedia layanan permesinan di Filipina, India, Kamboja, dan Thailand; **WeRise**—sebuah penasihat iklim berbasis data web (Laos, Indonesia, dan Filipina); alat pengelolaan gulma yang disebut **WeedSmart**; **Rice Doctor**, sebuah alat diagnostik penyakit berbasis aplikasi; dan layanan penyuluhan digital yang disebut **Rice Knowledge Bank**.

<sup>9</sup> Lembaga Penelitian Padi Internasional

<sup>10</sup> Manajer Tanaman IRRI

**AgriG8** yang berbasis di Singapura mengintegrasikan pertanian digital dengan layanan keuangan untuk memberdayakan petani kecil di Asia Tenggara. Perusahaan ini memelopori pendekatan penilaian risiko berbasis agronomi yang inovatif untuk menjembatani kesenjangan antara para petani dan lembaga keuangan.

Pendekatan ini melibatkan prakiraan prediktif yang tidak hanya memfasilitasi perolehan pinjaman dan jaminan kredit namun juga memasukkan metrik keberlanjutan. Dengan melakukan hal ini, mungkin akan tercipta peluang bagi pemberi pinjaman untuk berkontribusi positif terhadap mitigasi perubahan iklim.

Bagi para petani, AgriG8 menawarkan pengalaman unik yang berpusat pada peningkatan praktik pertanian mereka. Perusahaan menyediakan alat dan saran yang dapat membantu petani meningkatkan hasil dan efisiensi nutrisi. Pada saat yang sama, hal ini membantu mereka mengurangi jejak karbon dan mencapai sertifikasi keberlanjutan.

Secara keseluruhan, pendekatan AgriG8 bertujuan untuk memutus siklus destruktif petani yang sekaligus menjadi korban dan kontributor perubahan iklim. Dengan menggabungkan solusi digital, aksesibilitas keuangan, dan fokus kuat pada keberlanjutan, AgriG8 berupaya membangun ketahanan iklim di kalangan petani padi di Asia Tenggara.

## Prospek Masa Depan

Dekade yang sedang berlangsung menghadirkan tantangan dan peluang bagi sektor D4Ag. Ketika dunia bergulat dengan kemajuan teknologi yang pesat, perubahan iklim, dan dinamika sosio-ekonomi yang

terus berkembang, D4Ag siap memainkan peran transformatif, terutama di LMIC. Untuk menangkap potensi ini, kami telah menganalisis dan memproyeksikan dengan cermat arah masa depan sektor ini dan dampaknya terhadap tiga vektor dampak: ekonomi, sosial, dan lingkungan.

	<b>Proyeksi Ekonomi</b> (Pendapatan tambahan LMIC per tahun yang diaktifkan oleh D4Ag)	<b>Proyeksi Sosial</b> (% basis pengguna potensial yang aktif menggunakan D4Ag)	<b>Proyeksi Lingkungan</b> (perubahan GRK di tingkat pertanian yang didukung oleh D4Ag per tahun)
Skenario yang Berkembang	US\$91 miliar	35%	-78 megaton setara CO <sub>2</sub>
Skenario yang Meleset	US\$11 miliar	11%	+9 megaton setara CO <sub>2</sub>

Tabel 4. Prospek 10 Tahun untuk Sektor: Asia Tenggara

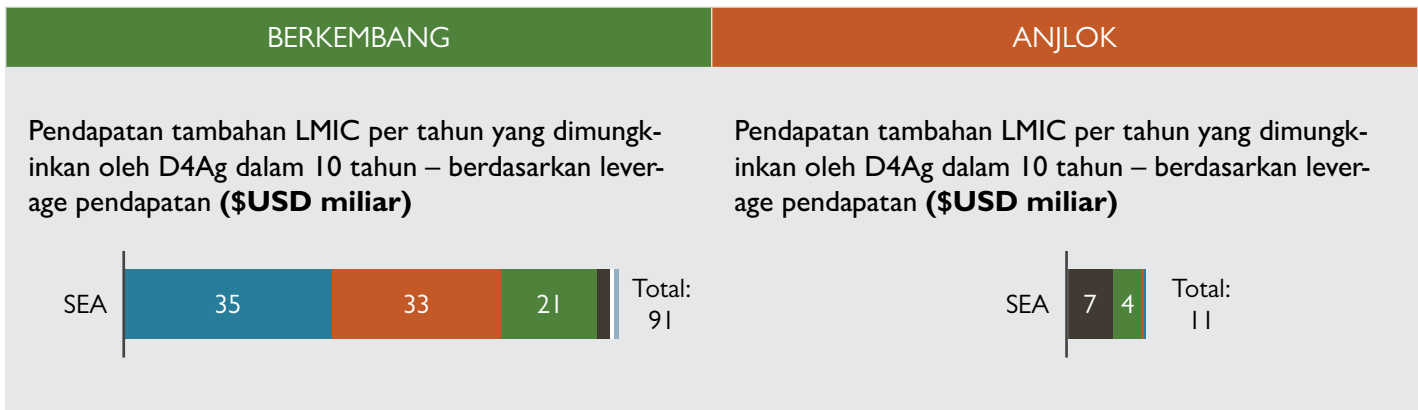
**Proyeksi Ekonomi:**

Asia Tenggara dapat menghasilkan pendapatan tambahan sebesar US\$91 miliar dari D4Ag dalam 10 tahun ke depan jika kondisinya berkembang terutama dengan berkurangnya kehilangan hasil panen dan

hewan, peningkatan efisiensi tenaga kerja, serta peningkatan kualitas dan daya tawar produk-produk di wilayah tersebut. Namun, skenario “yang meleset” mungkin menyebabkan jumlah ini turun menjadi kurang dari 10% dari potensi yang berkembang.

**Tinjauan Prospek 10 Tahun ke Depan – Laba bersih**

EKONOMIS SEA



- Mengurangi kerugian hasil panen dan hewan
- Peningkatan kualitas & daya tawar
- Penghematan perawatan mesin
- Efisiensi tenaga kerja (pendapatan tidak langsung)
- Efisiensi pakan ternak dan pupuk
- Pendapatan dari kredit karbon

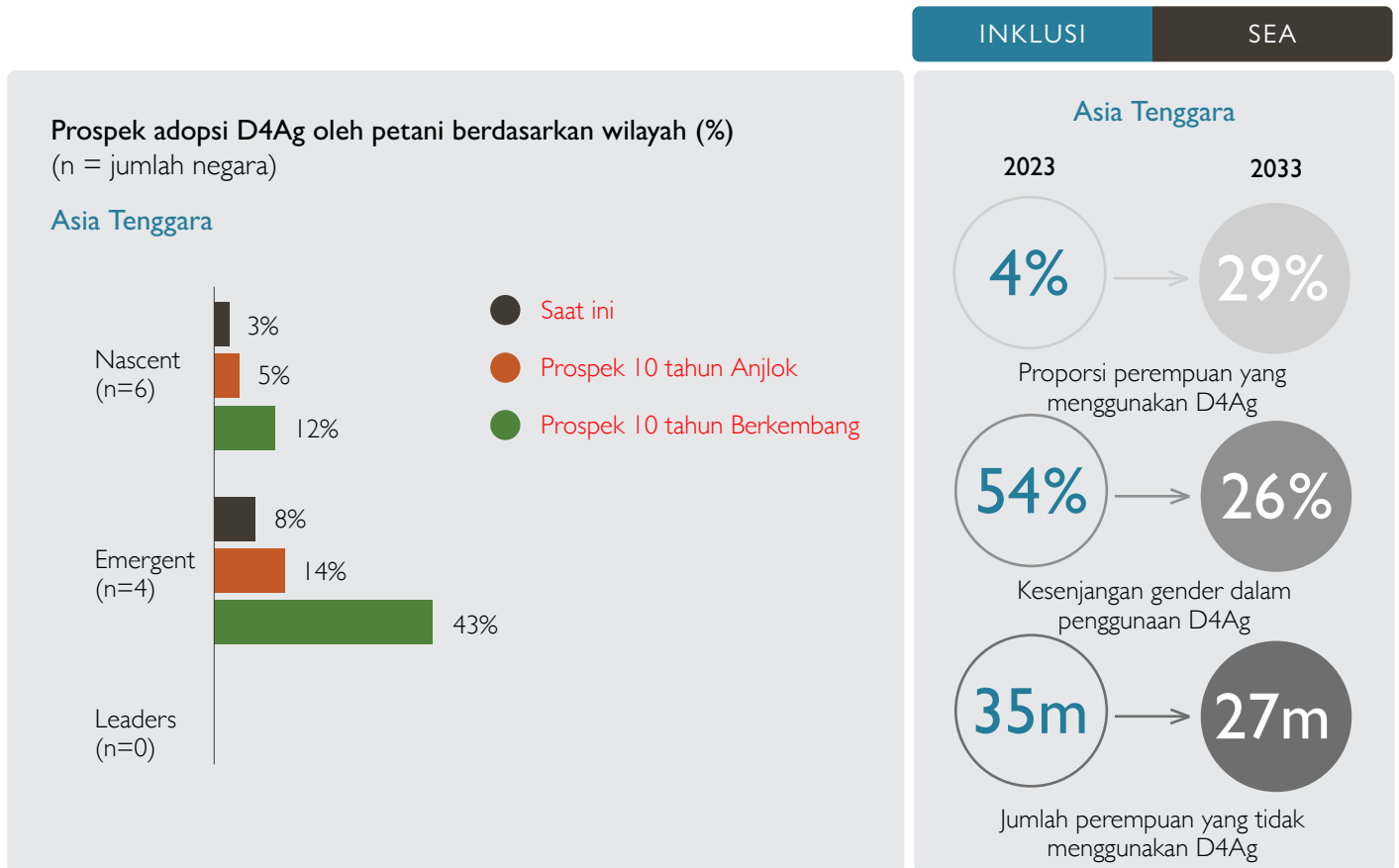
Sumber: Indeks Produktivitas Pertanian Internasional USDA ERS, analisis Pohon Kacang

Gambar 5. Proyeksi Ekonomi: Asia Tenggara

**Proyeksi Sosial:**

Penerapan D4Ag, yang rata-rata mencapai 6% di seluruh Asia Tenggara pada tahun 2023, mungkin akan mengalami tingkat yang berbeda-beda di masa depan. Negara-negara emerging champions di kawasan ini akan melihat tingkat penerapan yang meroket

hingga 40%, sementara negara-negara baru diperkirakan akan mengalami tingkat penerapan hingga 20%. Dalam skenario positif, meningkatkan inklusivitas gender dapat menghasilkan satu dari tiga perempuan di bidang pertanian menerapkan alat D4Ag, sehingga berpotensi mengurangi kesenjangan gender hingga separuhnya.



Catatan: Data yang tersedia sangat terbatas. Data negara yang tersedia diekstrapolasi untuk mewakili keseluruhan status perkembangan per wilayah. Jika data tidak tersedia, Indeks Penerapan Digital (DAI) 2016 digunakan untuk memperkirakan tingkat penerapan saat ini. Skenario berkembang diproyeksikan dengan menggunakan kurva adopsi internet masing-masing negara dengan faktor penyesuaian. Sehubungan dengan penerapan internet, asumsi kelambatan berikut terjadi pada penerapan D4Ag: Leaders – tertinggal 10 tahun, Emergent – tertinggal 12 tahun, Nascent – tertinggal 15 tahun.

Sumber: Berbagai, Indikator Pembangunan Dunia Bank Dunia (Individu yang menggunakan Internet (% populasi), Analisis Pohon Kacang

Gambar 6. Proyeksi Sosial: Asia Tenggara

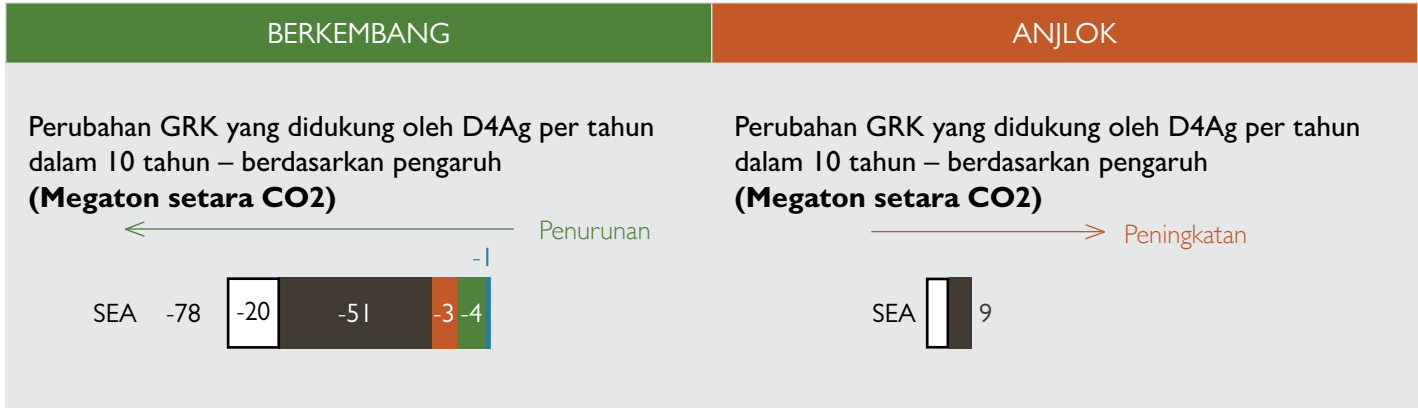
**Proyeksi Lingkungan:**

Dengan fokus pada pertanian padi, Asia Tenggara dalam skenario yang berkembang, dapat mencapai pengurangan sebesar 78 megaton setara CO2 setiap tahunnya, dengan

65% (51 megaton setara CO2) yang dihasilkan dari perbaikan praktik budidaya padi. Dalam skenario negatif, peningkatan penggunaan mesin pertanian dan pupuk sintetis dapat menyebabkan peningkatan emisi GRK sebesar 9 megaton setara CO2 per tahun.

**Tinjauan Prospek 10 Tahun ke Depan – Gas GRK**

ENVIRONMENTAL SEA



- Praktik kehutanan & tanah regeneratif
- Mengurangi gas hewani
- Peningkatan penggunaan pupuk sintetis
- Peningkatan budidaya padi
- Efisiensi bahan bakar lebih besar
- Peningkatan penggunaan mesin pertanian
- Penggunaan pupuk sintetis yang efisien

Sumber: Total Emisi domain FAOSTAT (terakhir diperbarui 22 Mei 2023), analisis Pohon Kacang

Gambar 7. Proyeksi Lingkungan: Asia Tenggara