

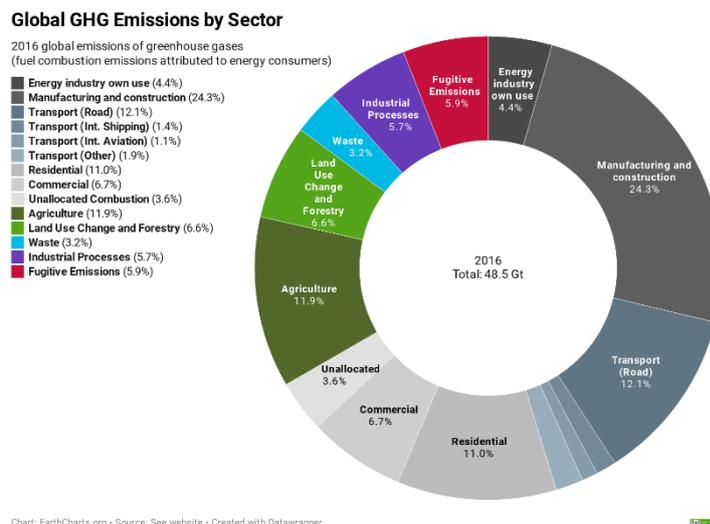
# Bagaimana Peran Nutrisi Tanaman Dalam Menyediakan Kebutuhan Pangan Dunia?

Oleh: Fasa Aditya (IFRI)

Pertanian merupakan salah satu sektor yang relatif lambat mengadaptasi introduksi teknologi baru. Salah satu penyebab adalah rendahnya daya beli sektor pertanian serta meningkatnya tantangan bisnis dan budidaya sehingga menjadi ancaman dalam penyediaan pangan masyarakat dunia. Isu ini perluantisipasi sedini mungkin, melihat proyeksi pertumbuhan penduduk oleh *United Nation* (2019), jumlah penduduk dunia akan berada di angka 8,6 miliar di 2030 dan 9,8 miliar di 2050 [1].

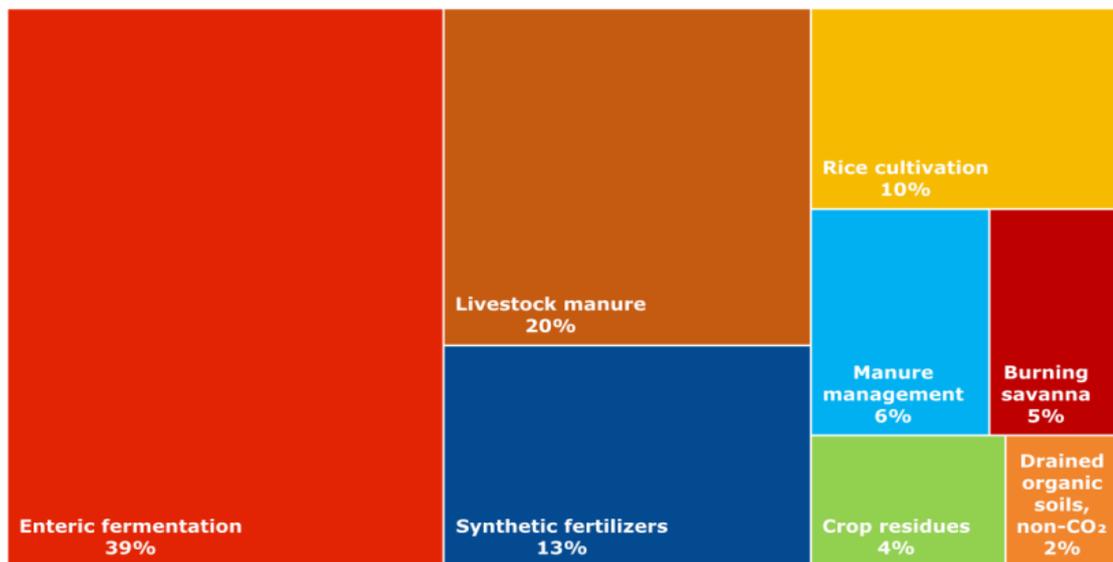
Agar penyediaan pangan dapat mengimbangi pertumbuhan penduduk tersebut, tentunya dibutuhkan inovasi pertanian yang mencakup *on farm* (budidaya pertanian) hingga ke *off farm* (non budidaya pertanian). Selain untuk pencapaian produksi, inovasi tersebut diperlukan agar risiko yang erat dihadapi para pelaku seperti serangan Hama Penyakit Tanaman (HPT); perubahan cuaca baik kekeringan maupun kebanjiran; ketersediaan Alsintan dan Saprotan; serta fluktuasi harga komoditas pertanian dapat termitigasi dengan optimal. Apalagi, mayoritas rumah tangga miskin (46,3%) sangat bergantung sumber penghasilannya pada kegiatan pertanian (BPS, 2021) [2].

Ancaman lain yang dihadapi sektor pertanian adalah isu pemanasan global (*Global Warming*). Selain menjadi penyumbang emisi Gas Rumah Kaca (GRK) terbesar ketiga setelah sektor manufaktur dan transportasi [3], adanya pemanasan global berdampak pada tantangan peningkatan produktivitas pertanian, mengingat pemanasan global turut andil menyebabkan ketidakpastian iklim, ketersediaan air bersih yang menipis, hingga meningkatnya serangan Hama Penyakit Tanaman.



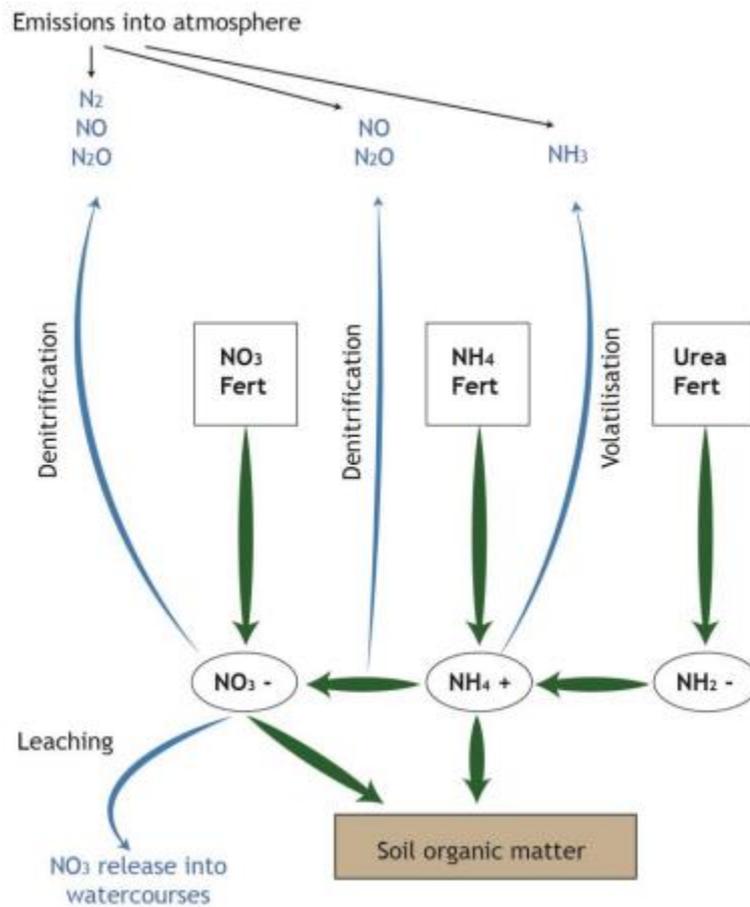
Gambar 1. Global Emission by Sectors

Terdapat beberapa kegiatan yang menjadi kontribusi emisi GRK sektor pertanian. Menurut data Food and Agriculture Organization (FAO) 2000-2018, pupuk sintetis (*Synthetic Fertilizer*) berkontribusi 13% dari total yang diemisikan atau terbesar ke tiga [4] (lihat gambar 2), padahal penggunaan pupuk sintetis memiliki peran penting dalam upaya pemenuhan kebutuhan pangan dan peningkatan kesejahteraan petani. Sebagaimana dibahas di paragraf sebelumnya, tantangan menghadapi pertumbuhan penduduk akan memicu pertumbuhan konsumsi pupuk sintetis. Berdasarkan IFADATA pada gambar 3, trend konsumsi pupuk sintetis 1961-2015 terus meningkat. Peningkatan tersebut akan diikuti oleh peningkatan emisi GRK, sehingga diperlukan inovasi, khususnya pupuk yang lebih efisien dan rendah emisi agar mampu menciptakan kegiatan yang memenuhi kebutuhan pangan, mensejahterakan pelaku usahanya serta berkelanjutan.



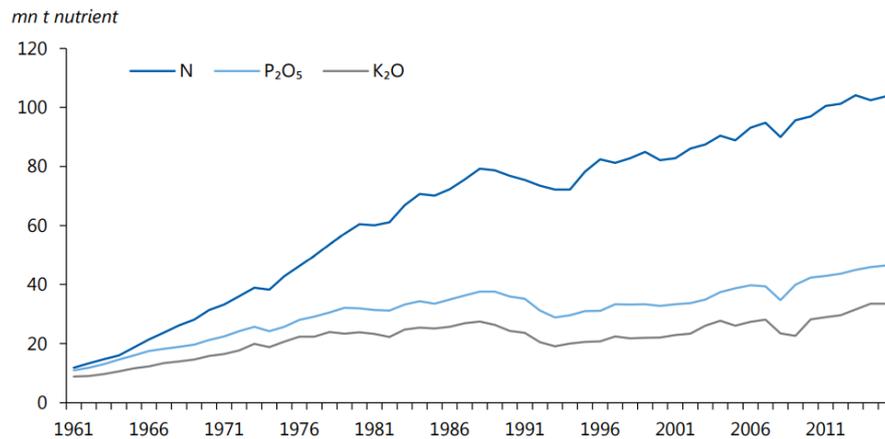
Gambar 2. Kontribusi Emisi Sektor Pertanian

Emisi GRK yang tinggi dari aktivitas pemupukan sebagian besar disumbangkan oleh pemupukan Nitrogen. Nitrogen adalah nutrisi utama bagi tanaman karena perannya dalam proses perkembangan dan metabolisme serta komponen utama dalam penyusunan nucleotida (DNA dan RNA), protein dan klorofil.



Gambar 4. Siklus Nitrogen

Saat ini sumber pupuk nitrogen yang paling populer digunakan oleh petani adalah Urea dengan kandungan Nitrogen 46%. Urea menjadi pilihan utama karena kandungan Nitrogen yang tinggi dan mudah untuk dipindahkan/ ditransportasikan. Dibalik keunggulan tersebut, Urea memiliki isu terkait efisiensi dan pelepasan emisi GRK. Menilik literatur “Nitrogen Losses from The Soil”, 40% Urea yang diaplikasikan ke lahan pertanian hilang (*losses*) akibat penguapan dan 20% akibat larut terbawa air (*run off*), sehingga yang efektif terserap tanaman hanya 40%. Tingkat *losses* yang tinggi dari pupuk Urea disebabkan Nitrogen tidak dapat dikonsumsi langsung oleh tanaman, namun perlu konversi biokimia menjadi ammonium dan selanjutnya nitrit ( $NO_2^-$ ) dan nitrat ( $NO_3^-$ ) (Gambar 4). Siklus Nitrogen tersebut menyebabkan potensi kehilangan khususnya adalah dalam bentuk Ammonia yang lebih *volatile*.



Gambar 3. Trend Konsumsi Pupuk Sintetik 1961-2015

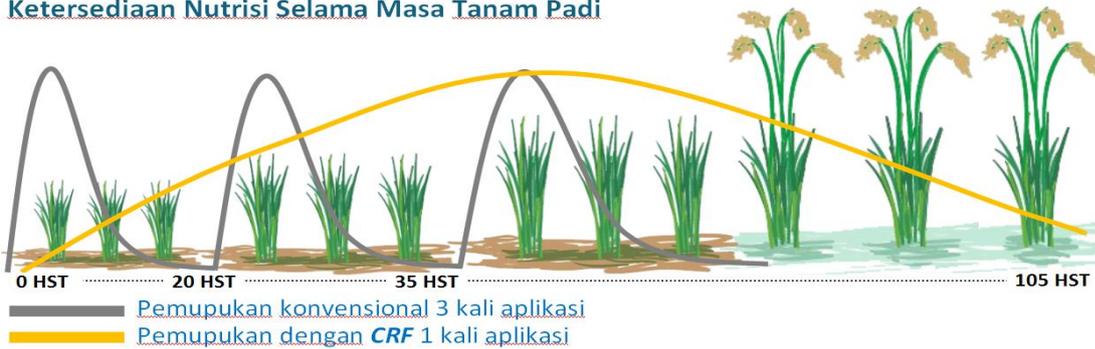
### Enhanced Efficiency Fertilizer

Terdapat beberapa cara untuk mengurangi emisi GRK khususnya dalam aktivitas pertanian. Praktek pertanian negara maju telah menerapkan pola pertanian yang baik atau sering disebut *Good Agricultural Practice* (GAP). GAP di Indonesia sendiri belum diterapkan secara optimal karena membutuhkan biaya yang mahal, prosedur rumit sementara keadaan sosial, baik itu dari sisi kapasitas dan kapabilitas petani rendah [5].

PT Pupuk Indonesia (PI) turut berpartisipasi dalam praktik pertanian ramah lingkungan. Dalam kapasitasnya sebagai produsen pupuk, PI melakukan riset dan memproduksi pupuk yang efisien dan rendah emisi GRK. Pada saat ini telah terdapat teknologi yang berfungsi memperlambat waktu pelepasan nutrisi, khususnya Nitrogen, yaitu teknologi *Enhanced efficiency fertilizer* (EEF). Teknologi EEF akan mempermudah serapan nutrisi oleh tanaman dan di saat yang bersamaan dapat mengurangi dosis pemupukan dan pada akhirnya memberikan dampak lebih baik ke lingkungan.

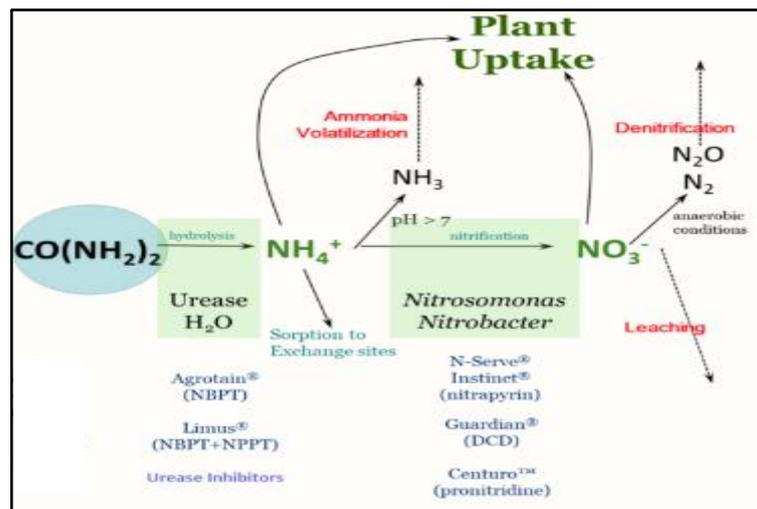
Teknologi EEF mulai digunakan di medio 1960 – 1970 di Eropa. Pada saat itu jenis tanaman yang banyak menggunakan teknologi EEF adalah jenis ornamental dan tanaman buah. Secara umum terdapat dua macam cara untuk memproses pupuk konvensional menjadi pupuk jenis EEF. Cara yang pertama adalah memberikan *coating* pada pupuk dengan menggunakan bahan *coating* seperti polimer, resin dan material sintetik lainnya. Tujuan pemberian *coating* adalah untuk menghambat proses pelepasan nutrisi ke lingkungan, contohnya adalah pupuk *Controlled Release Fertilizer* (CRF). Pola pelepasan nutrisi dari pupuk CRF juga dapat dikendalikan sesuai kebutuhan nutrisi tanaman sehingga lebih efektif dan efisien (Gambar 5).

Ketersediaan Nutrisi Selama Masa Tanam Padi



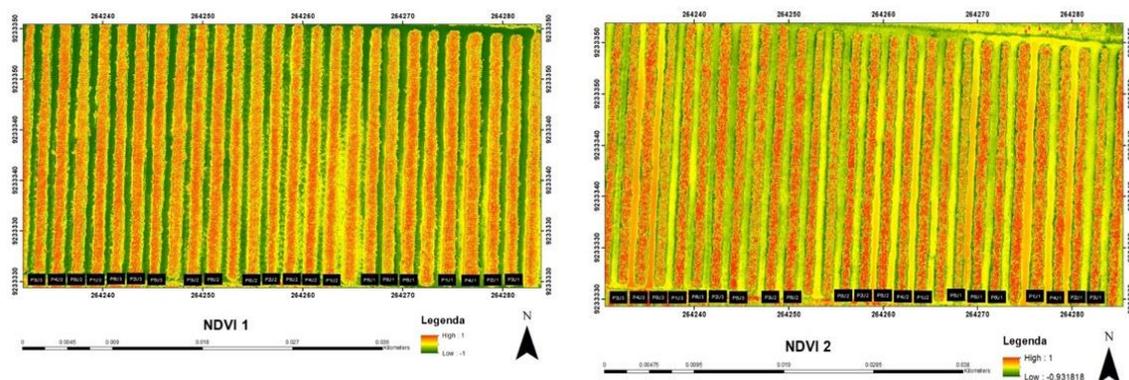
Gambar 5. Pola Pelepasan Nutrisi Pupuk CRF

Cara yang kedua adalah dengan mencampurkan pupuk dengan bahan kimia yang berfungsi mengintervensi proses alami dalam transformasi nutrisi sehingga dapat lebih efisien diserap tanaman. Contoh dari pupuk jenis tersebut adalah *Nitrogen Stabilizer*. Pada umumnya bahan kimia yang dicampurkan memiliki fungsi sebagai Urease dan Nitrifikasi inhibitor (Gambar 6).



Gambar 6. Cara Kerja Nitrogen Stabilizer

Tingkat efisiensi dari pupuk EEF telah dibuktikan secara empiris oleh tim IFRI. Berdasarkan hasil penelitian pupuk CRF yang dilakukan pada tanaman Bawang Merah di Brebes, pada 2020, data *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) pada 30 dan 45 Hari Setelah Tanam (HST) diinterpretasikan bahwa kondisi tanaman berada pada kondisi kecukupan hara yang ditandai dengan pencitraan gradasi merah sesuai gambar 7. Adapun aplikasi Pupuk Urea *N-Stabilizer* pada kelapa sawit mampu menekan kehilangan atau emisi ammonia (N-NH3) hingga 82% dibandingkan Urea konvensional.



Gambar 7. Citra Drone Menggunakan data NDVI Pupuk CRF

## Penutup

Pemenuhan kebutuhan pangan dunia di masa depan dihadapkan pada beberapa tantangan. Di sisi lain, sektor pertanian merupakan sektor yang lambat dalam mengadaptasi teknologi baru. Nutrisi tanaman yang disediakan oleh produk pupuk sintetik memiliki peran penting dalam peningkatan produktivitas pertanian, namun disisi lain produk pupuk sintetik memiliki tantangan khususnya adalah emisi GRK dan efisiensi pupuk yang rendah. Teknologi pupuk EEF diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pemupukan dan mengurangi emisi GRK. Selain itu, peningkatan kesejahteraan khususnya pelaku usaha yang terlibat dalam rantai nilai dan rantai pasok industri pertanian menjadi sebuah keniscayaan.

## Sumber:

- [1] United Nation. 2019. Disadur pada <https://population.un.org/wpp/>
- [2] Badan Pusat Statistik. 2021. Disadur pada <https://www.bps.go.id/pressrelease/2022/02/07/1911/ekonomi-indonesia-triwulan-iv-2021-tumbuh-5-02-persen--y-on-y-.html>
- [3] "Global Greenhouse Gas Emissions by Sector". EarthCharts. 6 March 2020. Retrieved 15 March 2020.
- [4] FAO. 2018. <https://www.fao.org/3/cb3808en/cb3808en.pdf>
- [5] Nahraeni, W., Masitoh, S., Rahayu, A., & Awaliah, L. (2020). Penerapan Good Agricultural Practices (Gap) Jeruk Pameló (Citrus Maxima (Burm.) Merr.). *JURNAL AGRIBISAINS*, 6(1), 50–59. <https://doi.org/10.30997/Jagi.V6i1.2804>