



**Pupuk Cerdas dan Green Nano Fe,
Zn, Mn, Cu, Mg dan B
untuk meningkatkan pertumbuhan
dan
produktivitas tanaman kelapa sawit**

**KUMALA DEWI
YATEMAN ARRYANTO
UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGJAKARTA**



Fe defisiensi



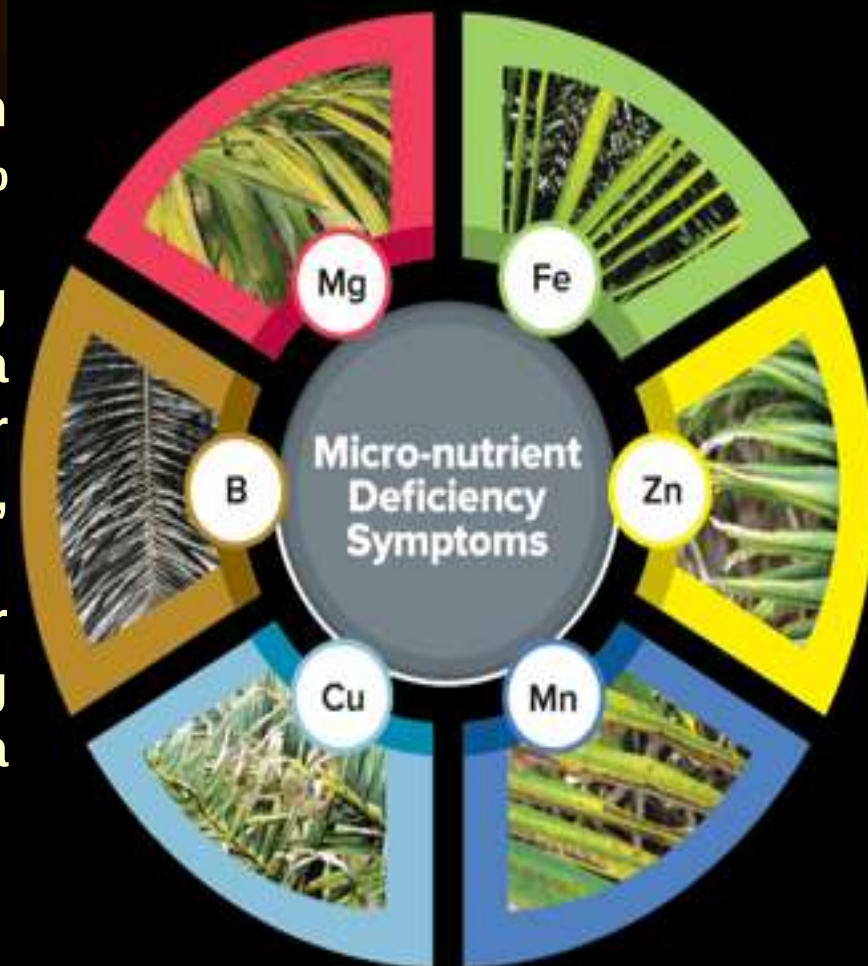
- ❑ Gejala defisiensi Fe yang paling awal terlihat adalah klorosis interveinal pada daun termuda yang biasanya berukuran dan berbentuk normal (daun 1 hingga 3).
- ❑ Pada tahap selanjutnya, daun termuda menjadi putih seluruhnya, sedangkan banyak daun tua berwarna kuning.
- ❑ Klorosis ini diikuti oleh kerusakan dan pengeringan daun, terhentinya pertumbuhan tanaman, dan kematian.





Nutrisi Tanaman Sawit

- ❑ Agar hasil produksi tanaman yang baik diperlukan masukan pupuk dan biasanya mencakup hingga 40-50% dari total biaya pemeliharaan lahan
- ❑ Unsur hara mikro merupakan unsur mineral yang penting untuk pertumbuhan, namun tanaman pada umumnya hanya memerlukan unsur hara mikro dalam jumlah sedikit. Unsur mikronutrien tersebut antara lain Boron (B), Besi (Fe), Zn), dan Tembaga (Cu).
- ❑ Unsur hara mikro diperlukan tidak dalam jumlah besar melainkan dalam jumlah kecil, namun berperan penting dalam keseluruhan hasil dan produktivitas optimal serta kesuburan tanah. (Ogeh dkk., 2021)





Boron : Sebagai unsur hara mikro,

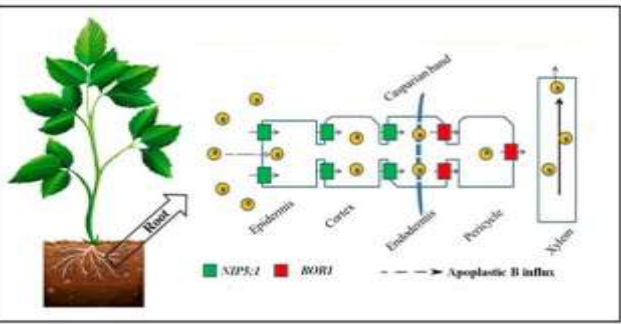
- ☐ sangat penting untuk pertumbuhan tanaman.
- ☐ cukup diperlukan untuk penyerapan makronutrien yang tepat
- ☐ menjaga integritas dinding sel tanaman



Boron diperlukan untuk:

- ☐ Mencegah “daun tulang ikan” (pengembangan dari pinnae yang sangat kecil dan tipis)
- ☐ Mencegah “daun ketagihan” (tunggal atau ganda kaitkan pada pinnae dekat ujung)
- ☐ Menghilangkan munculnya garis-garis putih pada daun
- ☐ Mencegah terjadinya buah tanpa biji
- ☐ Pembentukan tandan buah segar yang cukup
- Peningkatan pertumbuhan akar

Gejala kekurangan boron





Metoda Traditional Untuk Mengatasi Masalah Sindrom Kekurangan Ion Besi



SOLVING METODE OF IRON DEFISIENSI

No	Metode	Disadvances
1	Adding Ammonium Ferro Sulphate or Ferrous Sulfate	❖ Easy diluted and mobility ❖ Accumulated and Environmental Problem
2	Spray Iron salt of (Ferrous Amonnium Sulfat and Ferrous Sulfate) to plant	❖ Its not effective, Easy Diluted ❖ Accumulated snd Environmental Problem
3	Adding Iron Khelat such as (DTPA,EDTA,EDDHA, HEDTA	❖ Expensive, Easy diluted ❖ Accumulated (Environmental Problem)

Slow Release Composite	Result	Disadvanced
NPK-pyrit- Fe/resin poliolefin Singh, <i>et al.</i> , (2004)	Plan Produktivity increase 10%	❖ Costly ❖ Complicated process
Fe-Mn-polifosfat Bhattacharharya, <i>et al.</i> , (2007)	Iron solubility in citric acid solution of 0,33M is 91,1%	❖ Heated 175°C ❖ Complicated process
Fe-polifosfat Chandra, <i>et al.</i> , (2009)	Iron solubillity in HCl 0,1M 100% diluted after 45 minute	❖ Heated 175°C ❖ Complicated process

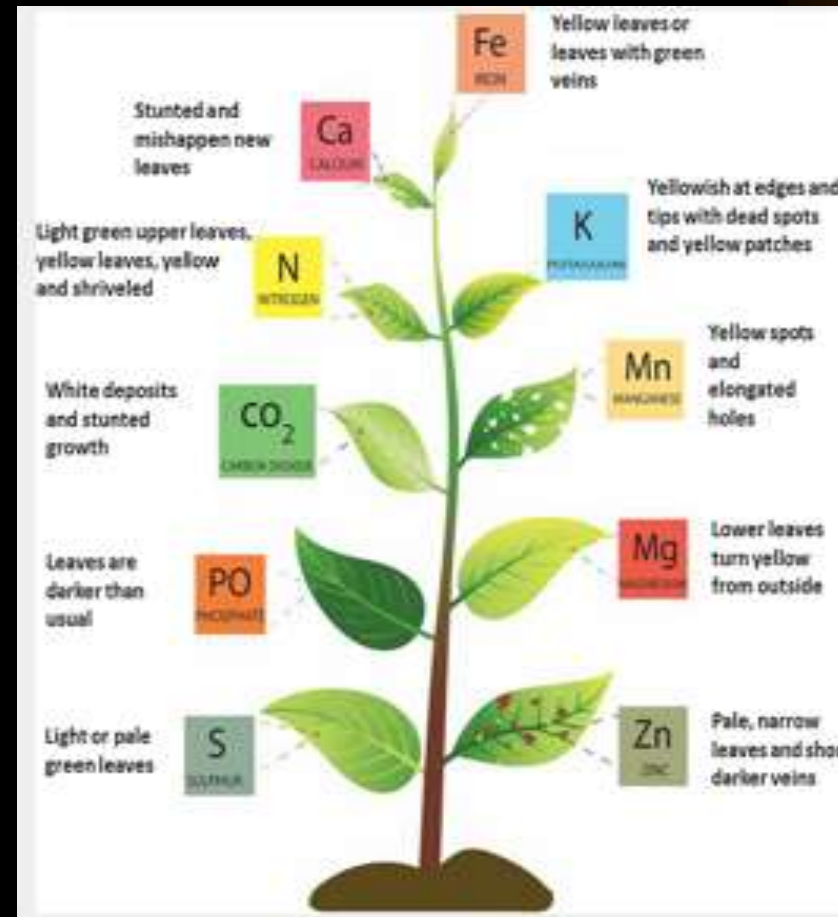
Dibutuhkan Pupuk Cerdas Ramah Lingkungan Nano Fe, Zn, Mn, Cu dan B



Terapan Pupuk Mikro Nano



- ❑ Penerapan pupuk nano Zn/B meningkatkan penyerapan seng, nitrogen dan fosfor.
- ❑ Hasilnya ditemukan peningkatan kandungan fotosintesis dan klorofil.
- ❑ Pupuk nano mendorong pertumbuhan tanaman kopi dalam hal luas daun, tinggi tanaman, dan diameter batang (Wang dan Nguyen, 2018).



Pentingnya pupuk nano dalam nutrisi tanaman

- ❑ Stabilitas dan Kelarutan yang Kuat
- ❑ Efektivitas yang solid
- ❑ Pelepasan pupuk nano yang terkendali tepat waktu
- ❑ Peningkatan perilaku yang terarah dengan konsentrasi yang tepat
- ❑ Mengurangi toksisitas lingkungan
- ❑ Cara pengiriman dan pembuangan yang aman dan tidak rumit (Sadhukhan et al., 2021)

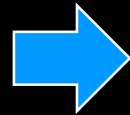


**Alginate
Solution**

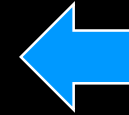
**Suspension of
Natural Zeolite
Natural Bentonite**



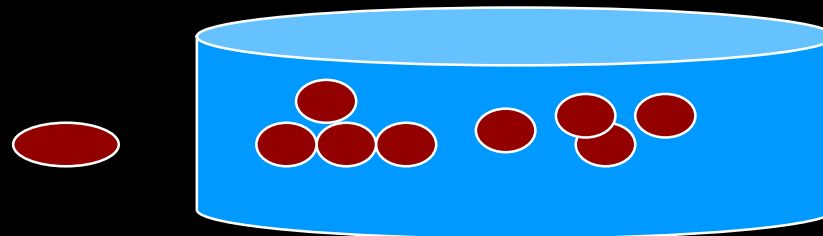
Campurkan



Teteskan



- ☐ Larutan FeCl_3
- ☐ Larutan MnCl_2
- ☐ Larutan CuCl_3
- ☐ Larutan NaBO_3
- ☐ Larutan MgCl_2



Komposit

**RESEARCH METODOLOGY
SYNTHESIS OF NANO MATERIAL**



HASIL-HASIL RISET



FOTO IMAGE COMPOSITE ALGINATE-ZEOLIT-Fe



Increasing concentration of alginate



Increasing concentration of zeolite





TUJUAN RISET



- ☐ Membuat miniature proses sintesis pupuk cerdas nano Fe, Zn, Mn, Cu, Mg dan B yang ramah lingkungan
- ☐ Memproduksi pupuk cerdas nano Fe, Zn, Mn, Cu, Mg dan B yang ramah lingkungan dalam skala laboratorium
- ☐ Hasil kajian kinetika lepas lambat pupuk cerdas nano Fe, Zn, Mn, Cu, Mg dan B dalam kondisi asam dan sitrat
- ☐ Hasil kajian pengaruh pupuk cerdas nano Fe, Zn, Mn, Cu, Mg dan B dalam meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman kelapa sawit ditinjau dari Fisiologi dan Agronomi.



GANTT CHART PELAKSANAAN



No	Aktivitas	Bulan ke-											
		1	2	3	4	5	6						
TAHUN PERTAMA													
1	<u>Pengadaan alat gelas dan bahan kimia</u>												
2	<u>Sintesis Pupuk Cerdas Nano Fe, Zn, Mn, Mg, Cu dan B</u>												
3	<u>Karakterisasi Pupuk Cerdas Nano Fe, Zn, Mn, Mg, Cu dan B</u>												
4	<u>Uji Kinetik pelepasan kation pada ppupuk Cerdas Nano Fe, Zn, Mn, Mg, Cu dan B dalam larutan asam dan asam citrat</u>												
5	<u>Uji Physiologi Pupuk Cerdas Nano Fe, Zn, Mn, Mg, Cu dan B pada pertumbuhan dan produktivitas tanaman sawit</u>												
6	<u>Uji Agronomi Pupuk Cerdas Nano Fe, Zn, Mn, Mg, Cu dan B pada pertumbuhan dan produktivitas tanaman sawit</u>												
7	<u>Analisis dan Pengelolaan data pengujian han</u>												
8	<u>Pembuatan Laporan dan Penulisan draft paper</u>												

Open Your Mind explore the world



RAB RISET PROJECT





DAMPAK RISET PROJECT



Cara Pemupukan
Tradisional

References

- Wanasuria, S., H.Setyobudi, I.B. Mayun, and B. Suprihatno. 1999. Iron Deficiency of Oil Palm in Sumata. *Better Crops International* 13(1): 33-35
- Ogeh, J.S., A.Elmogie and C.S. Maduakor. 2021. PLANTATION IN NIFOR, BENIN CITY, BENIN THE MICRONUTRIENT STATUS OF SOME SOIL SUPPORTING OIL PALM. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*, 14(1): 95 - 99
- Abou Seeda M.A., E.A.A Abou El-Nour , A.A. Yassen and S.A. Hammad .2021. Boron, Structure, Functions and Its Interaction with Nutrients in Plant Physiology. A Review. *Middle East Journal of Agriculture Research* Volume: 10: 117 - 179
- Wang, S-L., and A.D.Nguyen, 2018. Effects of Zn/B nanofertilizer on biophysical characteristics and growth of coffee seedlings in a greenhouse . *Res Chem Intermed* 44:4889-4901
- Sadhukhan, R. L. Devarishi Sharma, S. Sen, S. Karmakar, K. Banerjee and K. Baral, 2021. Enhancing the Productivity of Field Crops through Nano-Fertilizer. *Agricultural Development in Asia - Potential Use of Nano-Materials and Nano-Technology*



Bumitama Gunajaya Agro

THANK

YŌU