



BIOFERTILIZER

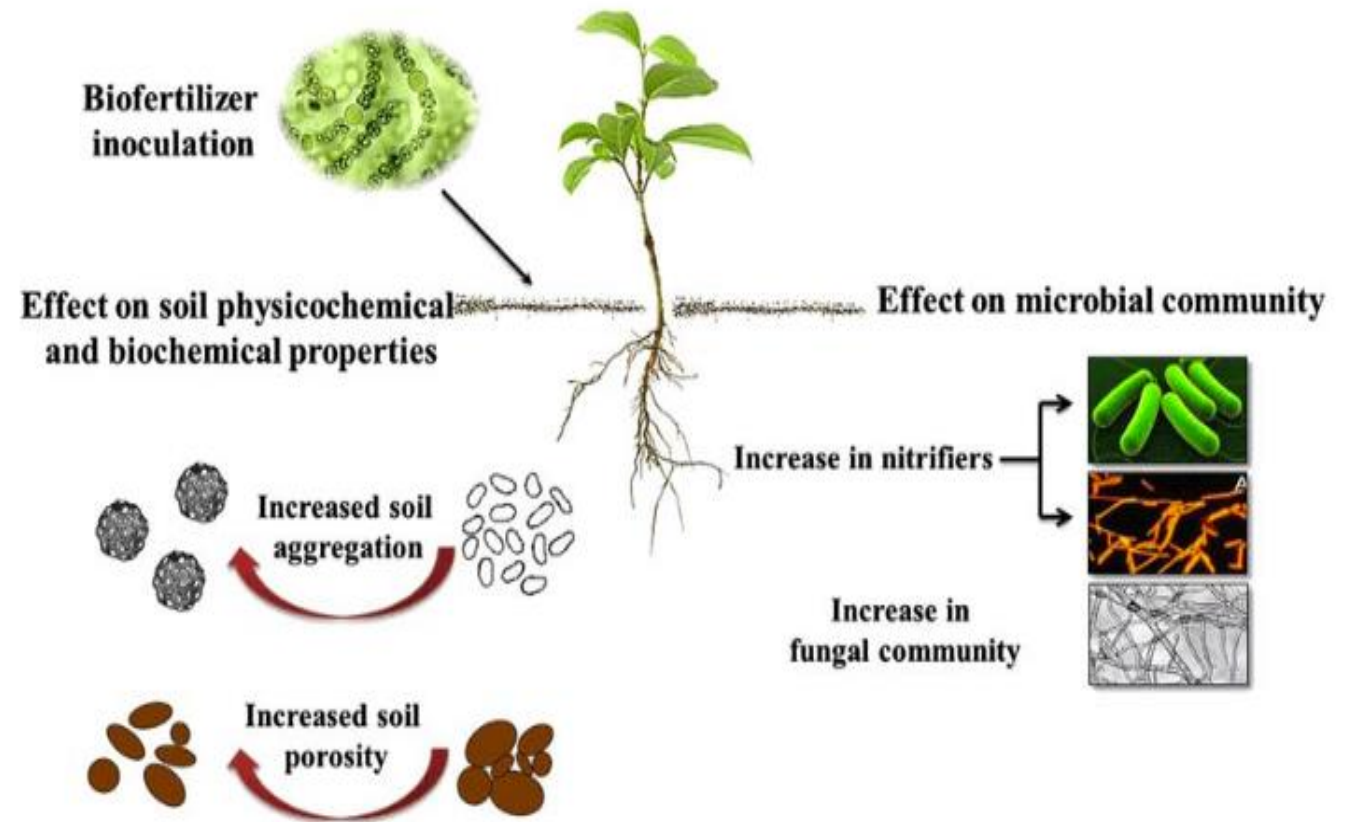
(SOIL HEALTH MANAJEMEN)



Bumitama Gunajaya Agro

Pendahuluan

Pupuk hayati (*biofertilizer*) adalah pupuk yang mengandung mikroorganisme yang dapat mendorong pertumbuhan dengan meningkatkan kebutuhan nutrisi tanaman.



Pupuk Hayati (*Biofertilizer*)

Pendahuluan

Kelebihan *biofertilizer*

1. Lebih murah dan mudah digunakan dibandingkan pupuk kimia.
2. Tidak mencemari lingkungan sekitar tanaman.
3. Dapat melindungi tanah di sekitar tanaman dari mikroorganisme yang berbahaya bagi kesuburan tanah misalnya bakteri, virus, jamur dan nematode pathogen.
4. Dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas tanaman.
5. Dapat membuat akar tanaman menjadi kuat.



Sistem
Pertanian
Monokultur



Penggunaan Pupuk Kimia
Secara Rutin



Penggunaan
Pestisida,
Herbisida



- ☐ Tanah terdegradasi
- ☐ Kesehatan tanah menurun (tanah tidak sehat)
- ☐ Pemadatan tanah
- ☐ Agregasi jelek
- ☐ Retensi air dan hara pada tanah rendah
- ☐ Tanaman rentan terserang HPT
- ☐ Produksi Tanaman Menurun

Pic sources: <http://chemicalindonesia.com>; <https://www.xpertdox.com>;;
<https://planetpermaculture.wordpress.com>

Indikator Tanah Tidak Sehat

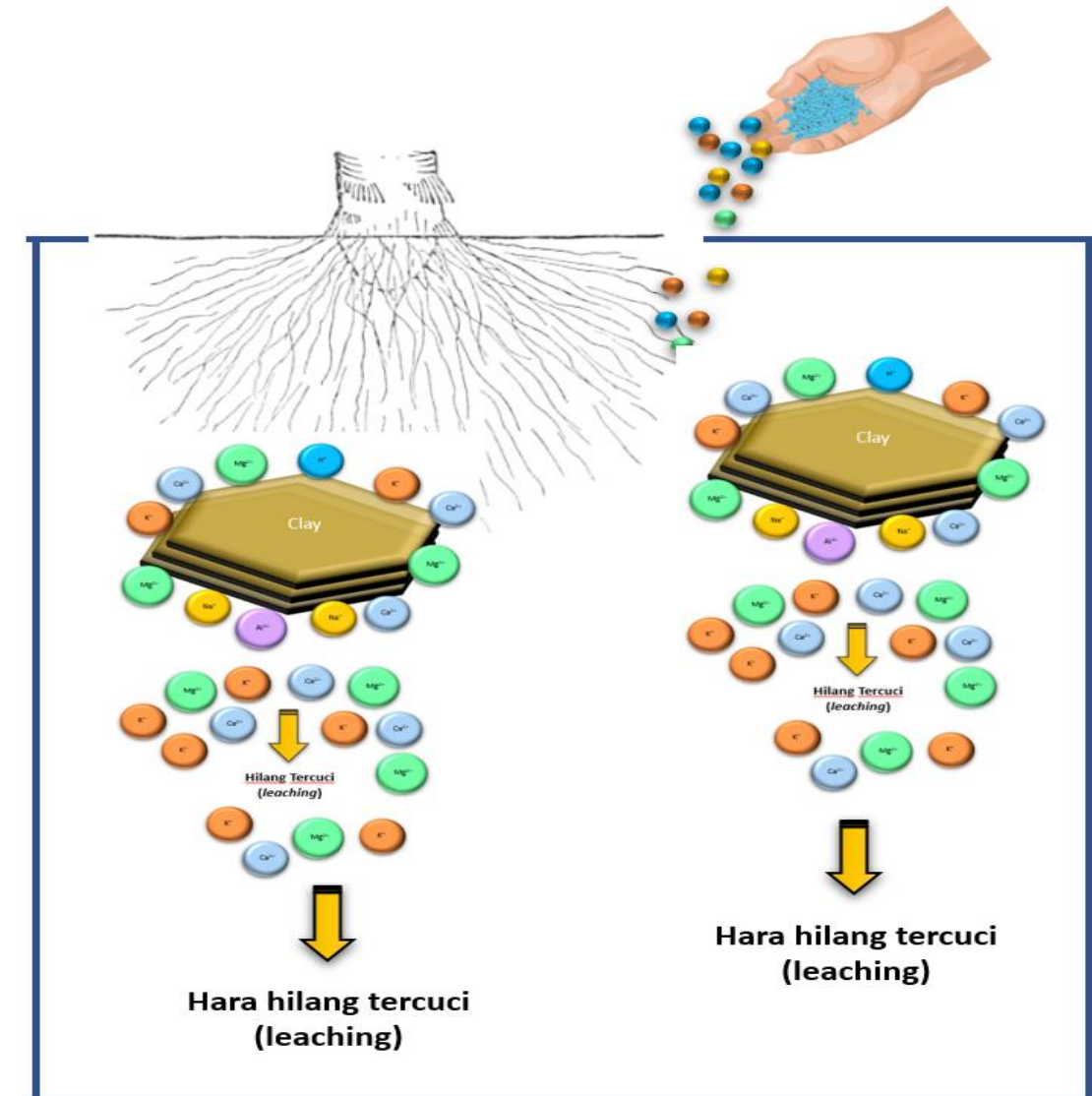


1. Tanah PADAT, tergenang
2. Permukaan tanah terbuka, panas, kering, berwarna pucat (terang),
3. Kandungan BOT rendah ($< 2.0\%$)
4. Populasi & Keanekaragaman Biota rendah
5. Sebaran akar tanaman dangkal
6. Terjadi alkalinisasi/Acidifikasi → Kandungan hara makro turun, hara beracun meningkat

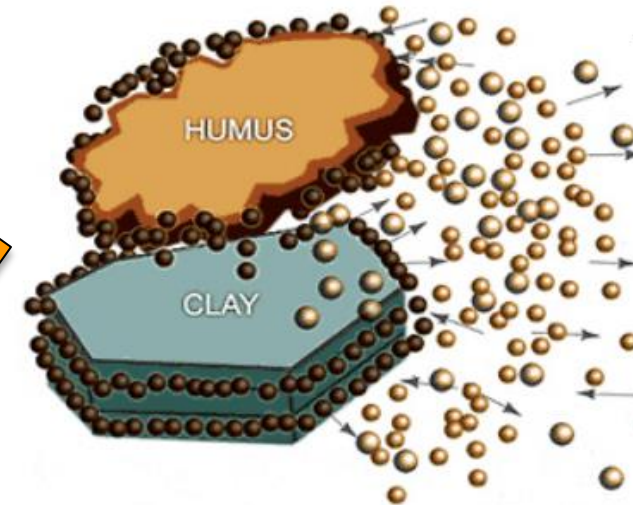
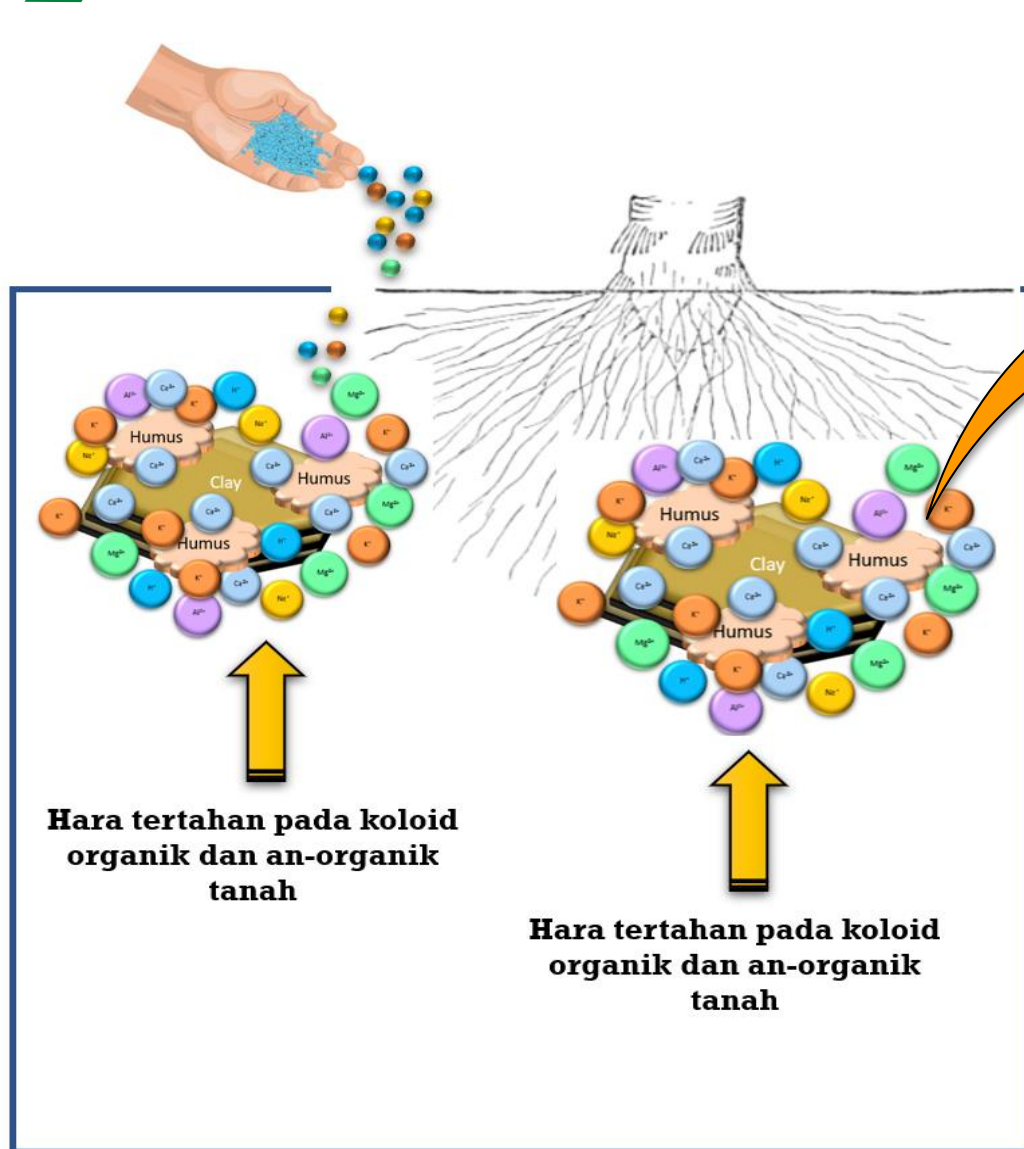
Dampak Menurunnya Kesehatan Tanah



- ✓ Tanah memiliki **KTK yang rendah** (hanya didominasi koloid an-organik)
- ✓ Akibatnya hara yang diberikan lewat pupuk hanya tertahan dalam porsi yang kecil, sementara sebagian besar hara hilang tercuci karena tanah tidak mampu “**menahan**” hara.



Ilustrasi aplikasi pupuk pada tanah yang kaya bahan organik.



- ✓ Tanah memiliki **KTK yang tinggi** (kombinasi koloid organik dan an-organik)
- ✓ Hara yang diberikan lewat pupuk dapat **“tertahan”** lebih lama sehingga memberikan kesempatan lebih besar untuk dapat diserap tanaman.

- ▶ Sumber primer bahan organik adalah **jaringan tanaman** berupa akar, batang, ranting, daun, dan buah yang merupakan hasil dari proses fotosintesis sehingga penyusun utamanya adalah **karbon**

- ▶ Biomassa dan C organik perlu dipanen dengan pemangkasan
- ▶ Pemangkasan dilakukan sebanyak 3-4 rotasi dalam setahun

Dapat dilakukan dengan hand slasher maupun tebas secara manual

Sumber bahan organik pada perkebunan kelapa sawit



Tanjang kosong & Kompos



Focal Feeder



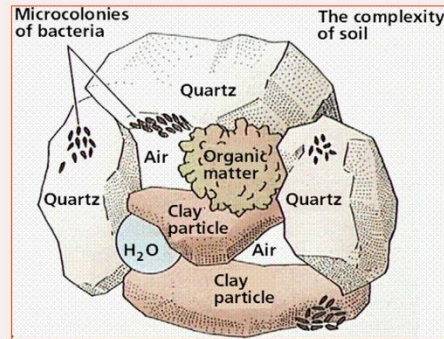
Land Application



Slashing Hijauan

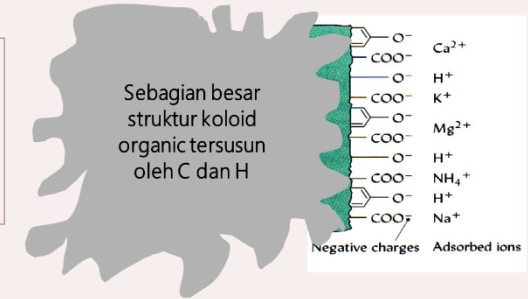
Peranan Bahan Organik Tanah Terhadap Sifat Fisik Tanah

- ☐ Memperbaiki struktur dan agregasi tanah (mengemburkan tanah)
- ☐ Memperbaiki infiltrasi, aerasi, dan mengurangi *run-off*
- ☐ Meningkatkan *water holding capacity*, menjaga kelembaban tanah



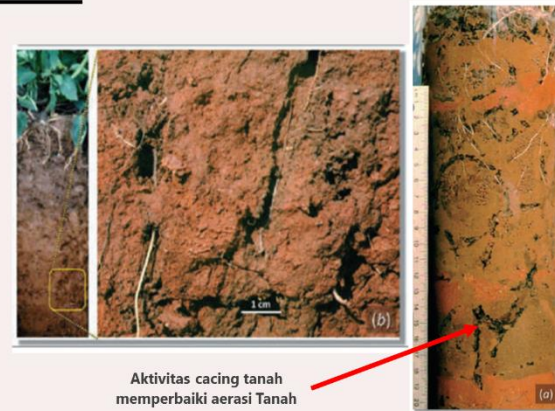
Peranan Bahan Organik Tanah Terhadap Sifat Kimia Tanah

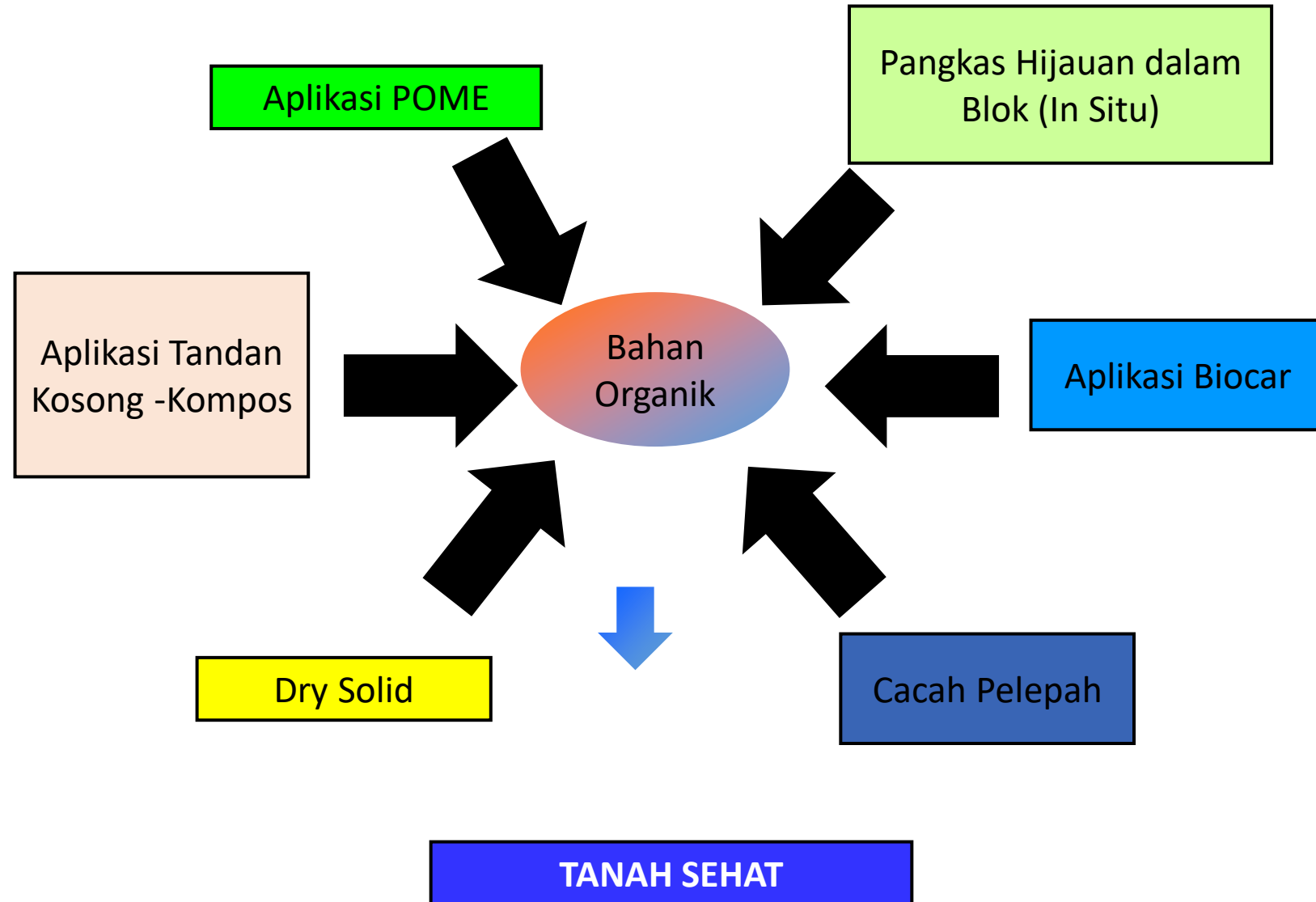
- ☐ Meningkatkan KTK tanah (sumber muatan negative tanah)
- ☐ Sumber hara makro dan mikro
- ☐ Menurunkan Al-dd → meningkatkan ketersediaan P
- ☐ Chelation agent (kation valensi > 1)



Peranan Bahan Organik Tanah Terhadap Sifat Biologi Tanah

- ☐ Sumber makanan (energi) bagi mikroba tanah
- ☐ Meningkatkan biodiversitas dan aktivitas mikroba tanah (menghasilkan senyawa/enzim yang menguntungkan bagi tanaman)







Hijauan tumbuh pada areal perkebunan dapat tumbuh land covering namun dapat menjadi gulma apabila tidak dikendalikan.

Fungsi Hijauan

- Melindungi tanah terhadap bahaya run off dan erosi terutama pada areal yang memiliki tingkat kemiringan
- Mengurangi defisit air
- Sumber material organik yang sangat dibutuhkan oleh tanah
- Meningkatkan kesuburan dan kesehatan tanah
- Substitusi bahan organik JJK-Kompos (Produksi JJK-Kompos tidak dapat memenuhi kebutuhan)
- Menciptakan lingkungan mikro yang menguntungkan bagi jasad renik tanah dan meningkatkan aktifitas biologi tanah
- Memberikan habitat yang menguntungkan bagi musuh alami hama tanaman budidaya



Merubah Paradigma

- **Komunitas gulma** yang terjadi akibat **penggunaan herbisida yang ekstensif** selama bertahun-tahun adalah miskin akan jumlah jenis tetapi kaya dalam jumlah individu dari setiap jenisnya
- Dengan semakin **meningkatnya daya toleransi** dari jenis ini terhadap suatu **herbisida** dan banyaknya individu per m², maka tingkat kompetisi yang sangat tinggi akan terjadi lagi pada tanaman budidayanya (sawit)
- Penggunaan **herbisida selektif** sasaran

Potensi Hijauan di Perkebunan Kelapa Sawit



Mikania micrantha

Potensi

Biomassa kering 2,17 Ton/Ha
38,81 Kg/Ha N
5,09 Kg/Ha P
71,04 Kg K



Asystasia gangetica

Potensi

Biomassa kering 2,28 Ton/Ha
49,66 Kg/Ha N
4,88 Kg/Ha P
113,69 Kg K



Dicranopteris linearis

Potensi

Biomassa kering 5,73 Ton/Ha
51,37 Kg/Ha N
3,25 Kg/Ha P
54,06 Kg K



Stenochlaena palustris

Potensi

Biomassa kering 4,58 Ton/Ha
58,41 Kg/Ha N
5,62 Kg/Ha P
78,74 Kg K

Potensi Hijauan di Perkebunan Kelapa Sawit



Mucuna bracheteata

Potensi
Biomassa kering 5,2 Ton/Ha
3,71% N,
0,38 % P,
2,92% K,
31,4% Corganik
(Simamora & Salundik, 2006)



Arachis pintoi

Potensi
Biomassa kering 4,8 Ton/Ha
9,3-14% Peningkatan C
42-47% Peningkatan N
(Sardjono dkk., 2019 dan Maswar, 2004)



Nephrolepis biserrata

Potensi
Biomassa kering 15,7 Ton/Ha/thn
1,9 % N
0,18% P
2,18% K
31,41% C Organik
(Aryanti, 2016)

Potensi Hijauan di Perkebunan Kelapa Sawit



Axonopus compressus

Potensi
2,4% N,
44,88% C organik



Panicum brevifolium

Potensi
3,2% N,
46,7% C organik



Scleria sumatrensis

Potensi
1,8 % N
44,98% C Organik



Centotheca longilamina

Potensi
3,03 % N
45,8% C Organik

Pemanenan biomassa hijauan



Pemangkasan hijauan

Prioritas blok hijauan

- Blok dengan tanah marginal pasir yang tidak mendapat program aplikasi JJK-Kompos
- Blok dengan tanah mineral tidak mendapat program aplikasi JJK-Kompos

Ketinggian pemangkasan

- 20-30 cm dari permukaan tanah untuk Nephrolepis
- Rapat permukaan tanah untuk rumput lunak



1. Untuk blok yang tidak mendapatkan JJK/Kompos
2. Dilakukan 3 rotasi per tahun oleh tim BGS
3. *Very selective weeding ---> zero herbicide*

Bio Composting SOIL HEALTH



Pelapukan dan Pertumbuhan Kembali Pasca Pemangkasan



Berpotensi menyumbang **33 ton/ha/thn** bahan organik

- ▶ Pelapukan lebih cepat dibandingkan dengan pelepah sawit
- ▶ Sudah terlihat sulur baru seminggu setelah pemangkasan



No	Action Plan	PIC	Supported By	Lokasi	Satuan	Target
1	Mapping alokasi prioritas aplikasi slasher cover crop	AC	RH, Riset	All Region	Ha	90,642
2	Pemenuhan Genk Kerja Slasher Cover Crop	AC	RH, EPIIC	All Region	TK	906
3	Pemenuhan alat kerja slasher	AC	Purlog	All Region	Unit	997

Sebaran Target 2023											
Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Done											
906	906	906	906	906	906	906	906	906	906	906	906
997	997	997	997	997	997	997	997	997	997	997	997

*Rotasi slasher 3x setahun

Slasher gulma

1. Pencapaian progres pangkas hijauan rendah, karena belum terdapat TK khusus dedikasi untuk slasher gulma
2. Blok aplikasi pangkas hijauan dengan aplikasi JJK-Kompos tumpang tindih



Manfaat aplikasi JJK-Kompos

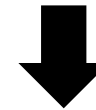
1. Sumber bahan organik
2. Sumber unsur hara tanaman
3. Mengurangi run off dan menjaga kelembaban tanah
4. Meningkatkan KTK Tanah
5. Memperbaiki struktur dan agregasi tanah
6. Sumber energi mikroba tanah yang meningkatkan aktivitas mikroba tanah

Parameter	Dry matter basis		Fresh wt basis ^a (mean)
	Range	Mean	
Ash (%)	4.8–8.7	6.3	2.52
Oil (%)	8.1–9.4	8.9	3.56
C (%)	42.0–43.0	42.8	17.12
N (%)	0.65–0.94	0.80	0.32
P ₂ O ₅ (%)	0.18–0.27	0.22	0.09
K ₂ O (%)	2.0–3.9	2.90	1.16
MgO (%)	0.25–0.40	0.30	0.12
CaO (%)	0.15–0.48	0.25	0.10
B (mg/kg)	9–11	10	4
Cu (mg/kg)	22–25	23	9
Zn (mg/kg)	49–55	51	20
Fe (mg/kg)	310–595	473	189
Mn (mg/kg)	26–71	48	19
C/N ratio	45–64	54	54

Source: After Gurmit *et al.* (1999).

^aMoisture content: 60–65%.

1 TON Janjang Kosong



Setara:

- ☐ Urea = ± 6,1 kg
- ☐ TSP = ± 1,7 kg
- ☐ MoP = ± 19,3 kg
- ☐ Kieserit = ± 3,0 kg



Syarat aplikasi JJK-Kompos

- I. JJK wajib melalui proses pengkayaan dengan penyiraman POME selama 6 hari berturut-turut dengan $BOD > 10.000$ ppm

Sampel	C-Org	N	C/N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	pH
	%			%				
Empty Bunch Press	42,80	0,85	50,61	0,42	1,79	0,42	0,27	6,00
Compost 3 bulan	51,21	1,42	36,06	0,72	2,39	0,62	0,37	7,01

Kandungan hara JJK tanpa pengkayaan dan Kompos



JJK tanpa pengayaan:
warna pucat



JJK dengan pengayaan:
warna gelap

Syarat aplikasi JJK-Kompos

2. Restan JJK –Kompos dilapangan tidak lebih 7 hari

TABLE 8. CUMULATED NUTRIENT LOSSES FOR TWO LEVELS IN THE EMPTY FRUIT BUNCHES (EFB) HEAP

Storage time (days)	Rain (mm)	Dry weight loss (%)			Nitrogen loss (%)			Phosphorus loss (%)			Potassium loss (%)			Magnesium loss (%)			Boron loss (%)		
		Bot.	Top	Ave.	Bot.	Top	Ave.	Bot.	Top	Ave.	Bot.	Top	Ave.	Bot.	Top	Ave.	Bot.	Top	Ave.
0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	20	3	17	9	1	21	9	2	12	5	3	18	12	2	12	6	-1*	13	5
4	40	13	21	15	9	23	13	9	22	16	11	34	24	9	26	17	11	26	17
6	60	13	25	19	-4*	22	14	-1*	37	21	13	49	32	0	30	16	-3*	34	18
9	80	13	27	20	6	36	23	3	39	23	22	67	41	-1*	43	21	4	56	27
15	129	14	36	23	10	59	24	-1*	43	22	16	73	42	-3*	48	20	3	60	28

Penurunan kandungan unsur hara JJK



JJK umur > 7 hari:
berpotensi site breeding
Oryctes sp



JJK umur < 7 hari

Syarat aplikasi JJK-Kompos

3. Dosis aplikasi merata dan sesuai yaitu JJK 200 Kg/Pk dan Kompos 100 Kg/Pk



Aplikasi
sesuai Dosis



Aplikasi
tidak sesuai
Dosis

4. Aplikasi satu lapis



Aplikasi
sesuai 1
lapis



Aplikasi tidak
sesuai,
menumpuk
dan berpotensi
site breeding
Oryctes

Syarat aplikasi JJK-Kompos

5. Aplikasi wajib dari pasar tengah
6. Aplikasi wajib langsung menyentuh tanah



Aplikasi langsung menyentuh tanah



Aplikasi salah tidak langsung menyentuh tanah

7. Aplikasi wajib tuntas blok
8. Aplikasi sesuai blok rekomendasi

Syarat aplikasi JJK-Kompos

9. Stok JJK dan Kompos Normal di PKS



Stok JJK tinggi diarea EBS



Stok JJK tinggi diarea kompos



Site Breeding Oryctes

Isu aplikasi JJK-Kompos

1. Tingginya blok Aplikasi JJK dan Kompos pada blok Non Rekomendasi
2. Restan JJK-Kompos di Lapangan lebih 7 hari
3. Kualitas material JJK maupun kompos belum standar
4. Aplikasi tidak tuntas blok
5. Kekurangan Tenaga Kerja aplikasi JJK-Kompos,serta unit angkut ke lapangan



Syarat aplikasi limbah cair

- I. BOD POME standar 3000-5000 ppm, BOD dibawah 3000 ppm maka kandungan unsur hara rendah dan diatas 5000 ppm mencemari lingkungan

Jenis Kolam	BOD (mg/L)	N (mg/L)	P (mg/L)	K (mg/L)	Mg (mg/L)
Fat-pit	25.000	500 - 900	90 - 140	1.000 - 1.975	250 - 340
Kolam Anaerob Primer	3.500 - 5000	500 - 675	90 - 110	1.000 - 1.850	250 - 320
Kolam Anaerob Sekunder	2.000 - 3.500	325 - 450	62 - 85	875 - 1.250	160 - 215
Kolam Aerob Permukaan	100 - 200	55 - 80	5 - 15	420 - 670	25 - 55
Kolam Aerob Dasar	150 - 300	1.495	461	2.378	1.000
Kolam Pengendapan	75 - 125	30 - 70	3 - 15	330 - 650	17 - 40

Sumber: Tobing, 1997

Syarat aplikasi limbah cair

2. Semua blok LA dan Flat bed teraliri, tidak ada yang tidak teraliri



Flatbed teraliri



Flatbed tidak teraliri

MENGAPA???

1. Investasi pembuatan flatbed, pemasangan instalasi tinggi
2. Flatbed yang sudah dibuat merusak akar, perlu segera dialiri
3. Mendapatkan Yield tinggi

Syarat aplikasi limbah cair

3. Pengaliran tidak Over Feeding



Pengaliran standar (-10 cm dari kaki lima flatbed)



Pengaliran Over Feeding

MENGAPA????

1. Investasi pembuatan flatbed, biaya pemasangan instalasi tinggi
2. Flatbed yang sudah dibuat merusak akar, perlu segera dialiri
3. Mendapatkan Yield tinggi

Syarat aplikasi limbah cair

4. Flat Bed tidak bocor



Kondisi Flat Bed Bocor

MENGAPA????

1. Mencemari lingkungan
2. Menghambat pekerjaan panen, pupuk, semprot

Syarat aplikasi limbah cair

5. Tidak terdapat pelepah pada flatbed



Pelepah pada Flatbed



Flatbed bersih dari Pelepah

MENGAPA????

1. Menghambat pengaliran
2. Pelepah salah satu sumber bahan organik bagi tanaman, menjadi tidak berfungsi

6. Pengaliran tidak dilakukan diatas jam 18.00

MENGAPA????

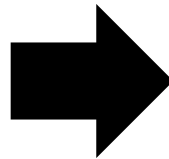
1. Kurang pengawasan
2. Resiko over feeding, flatbed tidak teraliri, tidak tuntas blok tinggi, flatbed bocor

Land Application

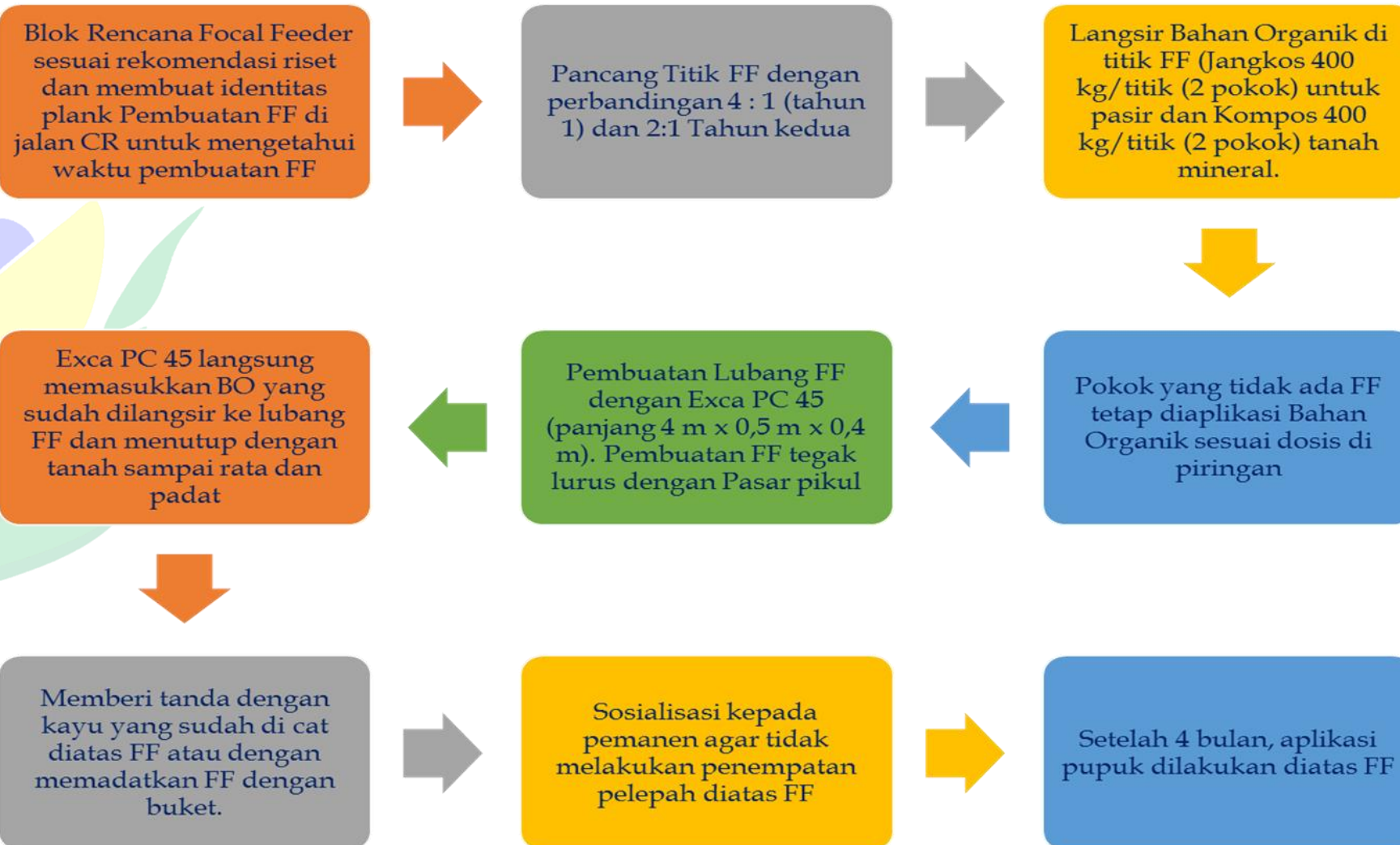
1. Yield blok LA terhadap blok kontrol belum mencapai standar yaitu 0,25 ton/ha per bulan atau 3 ton/Ha per tahun. Selain itu terdapat blok-blok yang masih dibawah blok kontrol, perlu identifikasi detail blok by blok.
2. BOD pengaliran LA tidak konsisten tercapai standar (3000 – 5000 ppm) setiap bulan.
3. Jam pengaliran LA masih diatas 12 jam, sehingga pengaliran sampai malam hari.
4. Masih terdapat flatbed-flatbed tidak teraliri karena belum ada instalasi, kesalahan pemasangan instalasi maupun kurang pengawasan.

Manfaat aplikasi focal feeder

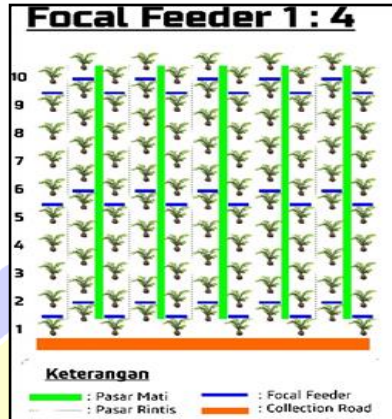
1. Sumber bahan organik
2. Sumber unsur hara dan air tanaman
3. Tempat meletakkan pupuk(NPK)
4. Mencegah leaching pupuk
5. Meningkatkan serapan unsur hara dan air
6. Memperbaiki aerasi dan infiltrasi tanah
7. Meningkatkan aktivitas Mikroorganisme Tanah



Urutan kerja aplikasi focal feeder



Urutan kerja aplikasi focal feeder



Desain FF 1:4



Langsir Bahan Organik



Pembuatan lubang FF



FF lebih rendah dari piringan



Penutupan FF

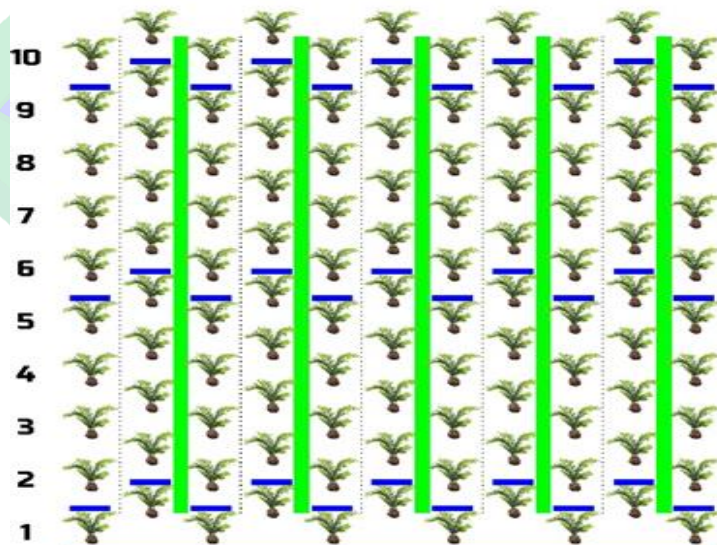


Pengisian Bahan Organik

Ketentuan aplikasi focal feeder

1. Ratio pembuatan focal feeder rotasi 1 adalah 1:4 yaitu 1 focal feeder untuk 4 pokok dan setelah 2 tahun dilanjutkan rotasi 2 menjadi ratio 1:2 yaitu 1 focal feeder untuk 2 pokok pada blok yang sama.

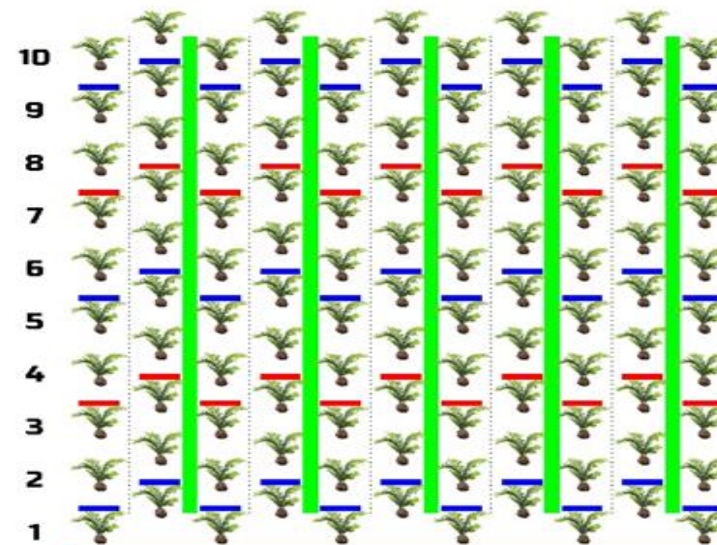
Focal Feeder 1 : 4



Keterangan

— : Pasar Mati
— : Focal Feeder
— : Collection Road

Focal Feeder 1 : 2



Keterangan

— : Pasar Mati
— : Focal Feeder Rotasi 1
— : Focal Feeder Rotasi 2
— : Collection Road

Ketentuan aplikasi focal feeder

2. Prioritas pembuatan Focal Feeder:

- Tanah marginal yaitu Quartzpsamment(pasir dalam), Haplohumods(pasir spodik) dan Dystrudepts(kaolin berat)
- Tanaman prime(Umur 7-17 tahun)
- Yield turun atau dibawah 15 ton/ha
- Defisiensi berat

3. Ketentuan Pemupukan Anorganik pada Focal Feeder sebagai berikut:

- Jenis pupuk anorganik aplikasi pada focal feeder yaitu NPK
- Umur focal feeder layak aplikasi pupuk anorganik yaitu lebih 4 bulan dengan ketentuan akar baru(feeding root) sudah muncul
- Dosis pemupukan pada focal feeder yaitu dosis 2 pokok

Isu Aplikasi Focal Feeder 2023

Aplikasi focal feeder

1. Pencapaian progres focal feeder rendah terhadap program. Genk kerja mekanisasi (2 exca, IFT Graber dan 3 WAW) belum fokus pada pembuatan focal feeder.
2. Aplikasi pemupukan pada focal feeder belum berjalan
3. Pokok diluar aplikasi focal feeder pada ratio 1:4 belum dilakukan aplikasi JJK/kompos



NEW INISIATIVE PROJECT- BIOCHAR

Manfaat Biochar (Arang Jangkos)

1. Sebagai bahan pembenah tanah yang dapat meningkatkan kemampuan tanah mengikat air dan unsur hara.
2. Meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam tanah
3. Memperbaiki sifat kimia tanah:menaikkan pH tanah,meningkatkan unsur hara Kalium,Kalsium
4. Memiliki sifat stabil dan persisten dalam tanah,sehingga tidak mudah mengalami dekomposisi



- Dosis Aplikasi 20 Kg/Pokok
- Rendemen 20% dari JJK kering
- Biaya Aplikasi lebih murah
- Aplikasi dapat dilakukan 10 tahun sekali

Manfaat pelepah kelapa sawit

- ❑ Kelapa sawit menghasilkan rata-rata 22 pelepah per tanaman per tahun
- ❑ Pada umur 5 tahun, 1 pokok kelapa sawit menghasilkan 37 kg/tahun biomasa, setara dengan 5,3 ton biomasa/ha/tahun
- ❑ Pada umur 11 tahun, 1 pokok kelapa sawit menghasilkan 196 kg/tahun biomasa, setara dengan 28 ton biomasa/ha/tahun
- ❑ Setara 400 kg Urea, 140 kg MOP, 97 kg Kieserite



Unsur Hara	Pelepah 5 Tahun (kg/ha/tahun)	Pelepah 11 Tahun (kg/ha/tahun)
N 2,6-2,9(%)	145	770
P 0,16-0,19(%)	9	49
K 1,1-1,3(%)	63	336
Ca 0,5-0,7(%)	32	168
Mg 0,3-0,45(%)	20	105
S 0,25-0,40(%)	17	91
Cl 0,5-0,7(%)	32	168
B 15-25 (μg^{-1})	1,1	5,6
Cu 5-8 (μg^{-1})	0,3	1,8
Zn 12-18 (μg^{-1})	0,8	4,2

New Initiative Project- Cacah Pelepah

Manfaat pelepah kelapa sawit



- Pelepah yang belum lapuk masih berfungsi sebagai mulsa (mencegah **erosi tanah** dan menahan **laju evaporasi**)
- Agar menjadi bahan organik tanah, maka perlu proses pelapukan (percepatan perombakan dengan **Mekanisasi**)

New Inisiative Project- Dry Solid

Manfaat Dry Solid

- ☐ Potensi produksi tinggi yaitu 40 Kg/ton TBS. Jika olah 1000 ton per hari, artinya produksi dry solid 40 ton/ hari.
- ☐ Sebagai bahan pembenah tanah, memperbaiki sifat kimia, fisika dan biologi tanah
- ☐ Mengandung unsur hara N 1,47%, P 0,17 %, K 0,99 %, Ca 1,19 %, Mg 0,24 % dan C organik 14,4 %



TERIMA

