

WISATANI SESI 98

OPTIMALISASI LIMBAH PERTANIAN SEBAGAI BIOCHAR DAN PUPUK ORGANIK SPESIFIK LOKASI

Oleh
BUDIONO
INTAN KURNIANINGRUM

BALAI BESAR PELATIHAN PERTANIAN BINUANG
PUSAT PELATIHAN PERTANIAN
2022



A. LATARBELAKANG

- Peningkatan **kebutuhan pangan** → **produktivitas** produksi harus meningkat
- **Pemupukan kurang efisien** → rekomendasi pupuk spesifik lokasi (jenis, dosis, cara)
- **Degradasi sumber daya Lahan** (SDL) → pemulihan kesuburan tanah
- **Pencemaran Lingkungan** (pupuk, pestisida, limbah industri) → remediasi lahan
- **HARGA PUPUK MEROKET DAN LANGKA DIKOTOMI TERJADI MELIMPAH LIMBAH PERTANIAN SEBAGAI SUMBER PUPUK**



BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN
SUMBER DAYA MANUSIA PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN

Profesional
Daya Saing
Wirausaha

<http://bppsdmp.pertanian.go.id>

Unsur Hara Esensial Tanaman : Hara makro primer, makro sekunder, mikro dan *beneficial element* (Si, Co)

Konsep
Pemupukan
Berimbang

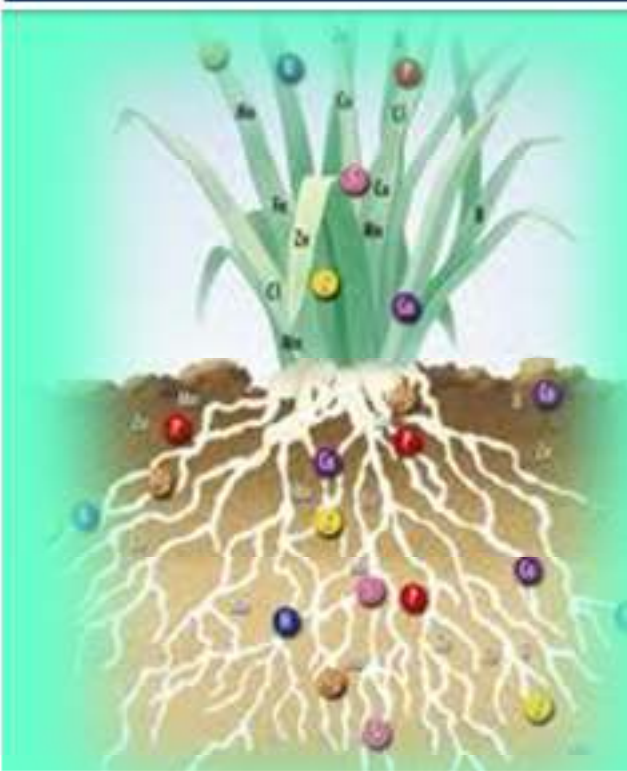
Hara esensial : 16 unsur

Unsur hara makro: N, P, K, Ca, Mg, S

Unsur hara mikro: B, Cu, Fe, Na, Mn, Mo,
Zn, Ni, Cl

Beneficial element: Si, Co, dan lain belum
diketahui

unsur-unsur hara ESSENSIAL untuk tanaman



BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN
SUMBER DAYA MANUSIA PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN

Profesional
Daya Saing
Wirausaha

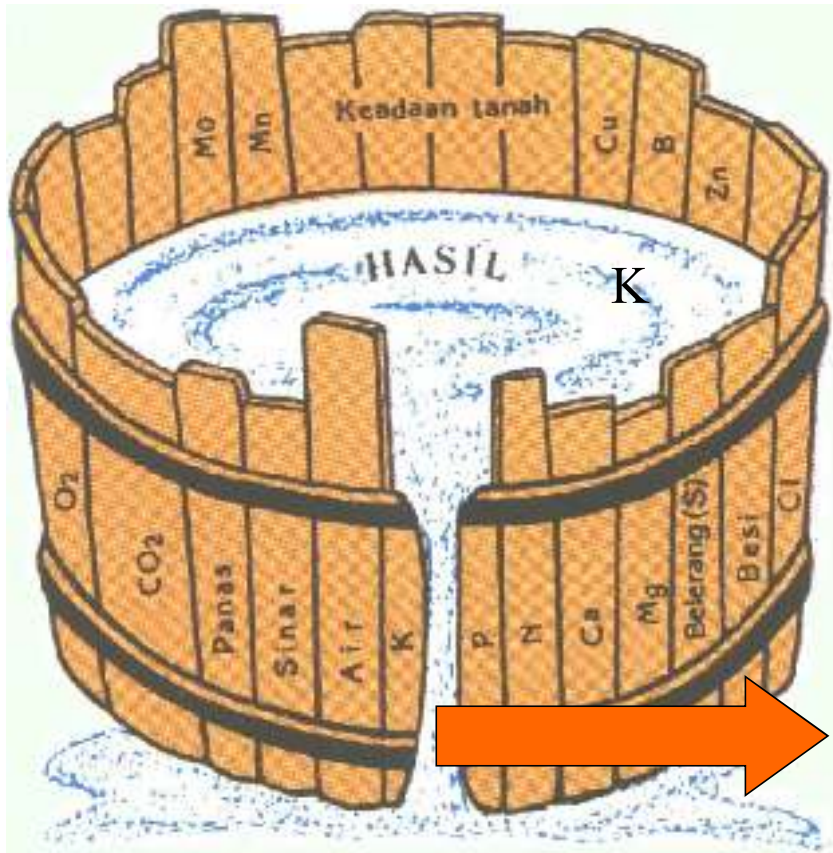


<http://bpdp.kemtan.go.id>

MANFAAT PEMUPUKAN BERIMBANG

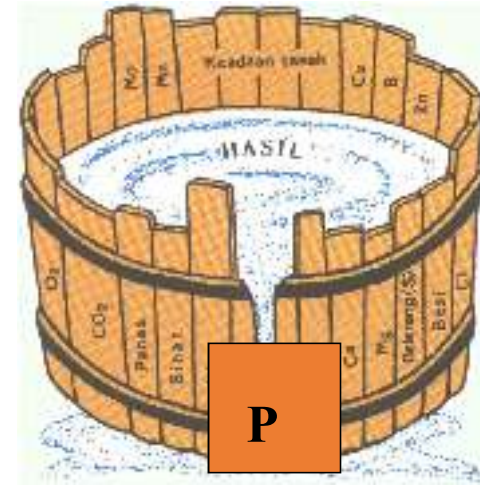
- ✓ **meningkatkan produktivitas dan mutu hasil tanaman,**
- ✓ **meningkatkan efisiensi pemupukan,**
- ✓ **meningkatkan kesuburan tanah & lestari,**
- ✓ **menghindari pencemaran lingkungan**

HUKUM MINIMUM LIEBIG'S



Produksi optimum

Produksi Tidak Optimum



AKIBAT PUPUK TIDAK BERIMBANG

Kahat

KEKURANGAN
UNSUR TERTENTU
AKIBAT PEMBERIAN
PUPUK MAKRO
TIDAK BALANCE
UNSUR MIKRO



BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN
SUMBER DAYA MANUSIA PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN

Profesional
Daya Saing
Wirausaha



<http://bppsdmp.pertanian.go.id>

SUMBER PUPUK ORGANIK; ANORGANIK

	Kelinci	Kambing	Sapi
N	4 %	1,47 %	1,21 %
P₂O₅	2,8 %	0,05 %	0,65 %
K₂O	1,2 %	1,96 %	1,6 %

CARA:

1. MENABURKAN BIOCHAR DALAM URIN 20LT+POC Pekat 100cc +1 Kg Biochar (NPK (PASTA)
2. Mix NPK,Urea +Biochar (3-4 : 1)

CARA:

3. MEMBUAT NPK KRISTAL/SERBUK DENGAN POC Pekat + Biochar

CARA:

- 4 .POC+MOL DENGAN MEMBUAT FERMENTASI 7-15 HARI



**BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN
SUMBER DAYA MANUSIA PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN**

**Profesional
Daya Saing
Wirausaha**

<http://bppadmp.pertanian.go.id>

Kelapa Sawit Umur < 6 Tahun

Nutrisi	Satuan	Defisiensi	Optimum		Berlebih
N	% DM	<2,5	2,60	2,90	>3,1
P	% DM	<0,15	0,16	0,19	>0,25
K	% DM	<1,00	1,10	1,30	>1,8
Mg	% DM	<0,2	0,3	0,45	>0,7
Ca	% DM	<0,3	0,5	0,70	>0,7
S	% DM	<0,2	0,25	0,4	>0,6
Cl	% DM	<0,25	0,5	0,7	>1,0
B	mg/Kg	<8	15	25	>35
Cu	mg/Kg	<3	5	7	>15
Zn	mg/Kg	<10	15	20	>50



**BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN
SUMBER DAYA MANUSIA PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN**

**Profesional
Daya Saing
Wirausaha**

<http://bppadmp.pertanian.go.id>



<i>Kelapa Sawit Umur > 6 Tahun</i>					
Nutrisi	Satuan	Defisiensi	Optimum		Berlebih
N	% DM	<2,3	2,4	2,80	N
P	% DM	<0,14	0,15	0,18	P
K	% DM	<0,75	0,9	1,20	K
Mg	% DM	<0,2	0,25	0,40	Mg
Ca	% DM	<0,25	0,5	0,75	Ca
S	% DM	<0,2	0,25	0,35	S
Cl	% DM	<0,25	0,5	0,70	Cl
B	mg/Kg	<8	15	25	B
Cu	mg/Kg	<3	5	8	Cu
Zn	mg/Kg	<10	12	18	Zn

Sumber : Mutert, 1999

NO	KANDUNGAN HARA	SERABUT KELAPA (%)	SERABUT KERING (%) Ka=20%
1	NITROGEN (NO ₃ ⁻ ; NH ₄ ⁺)	0,028	0.084
2	PHOSFOR (P)	0,010	0.030
3	KALIUM	6,726 (10.25*)	19.184
4	KALSIUM (Ca)	1,400	4.200
5	MAGNESIUM	0.170	0,510
6	MIKRO:Zn,Cu,Fe	0,018	0,180
7	Senyawa karbon		59,812

(Warta.Vol 23 No1-2017 dan data olah.2022).

HASIL ANALISA PUPUK ORGANIK CAIR (Sabut Kelapa; Batang Pisang; dan Daun Lamtoro)

Parameter	Pupuk Organik Cair		
	Sabut Kelapa	Batang Pisang	Daun Lamtoro
pH	5,10	3,45	4,14
C-organik (ppm)	1,36	7,59	10,48
N(ppm)	133,12	238,04	763,01
P(ppm)	8,95	63,88	55,11
K(ppm)	192,11	88,21	125,81

Sumber: Priyanto (2016)

Hasil Analisa Kandungan Biochar /Debu Hasil Pembakaran Serabut Kelapa

Unsur Hara	Jumlah Kandungan
C (%)	45,15
N (%)	0,54
C/N	83,61
P-Bray (mg/100g)	13,30
K ₂ O (mg/100g)	33
Ca (mg/100g)	2,93
Mg (mg/100g)	7,98
K (mg/100g)	2,79
Na (mg/100g)	24,36
CTK (mg/100g)	96,74
Fe (mg/kg)	13,70
Mn (mg/kg)	3,90
Cu (mg/kg)	1,10
Zn (mg/kg)	2,60
Al (mg/kg)	41,80

Sumber: Maliangkay dan Matana (2006).

NO	KANDUNGAN HARA	BONGGOL BASAH (%)	BONGGOL KERING (%) Ka=20%
1	NITROGEN (NO ₃ ⁻ ; NH ₄ ⁺)	0,427	1,271
2	PHOSFOR (P)	0,600	1,500
3	KALIUM	0,570	1,710
4	KALSIUM (Ca)	1,500	60,000
5	MAGNESIUM	0,080	0,800
6	MIKRO:Zn,Cu,Fe	0,018	0,180
7	Senyawa karbon	-	34,54

(Maudi,dkk.2008 dan aneka sumber, 2022)

NO	KANDUNGAN HARA	KULIT PISANG SEGAR (%)	KULIT PISANG KERING (%) Ka=20%
1	Nitrogen Total	0.168-0.180	0,850
2	P2O5	0,043	0.1226
3	K2O	1,137	3,541
4	CaO	1,500	6,000
5	Besi	0,500	0,200
6.	Mikro lain:Mg,Zn,Cu	0.200	0.600
7	Senyawa karbon		34,54

(neurafarm.com dan aneka sumber, 2022)

NO	KANDUNGAN HARA (Kesuburan tanah, iklim)	KOMPOS JERAMI (Kg) 0.7 ton gabah (GKG) dari pertanaman padi dihasilkan pula 1,0 ton jerami (Diperta, Buleleang. 2019)	JERAMI KERING (%) Ka=20% (Tanaka dalam Tim Balitpa, 2001)
1	Nitrogen Total	6,00	0,40
2	P ₂ O ₅	1.35	0,20
3	K ₂ O	17.00	0,7
4	CaO	4.00	6,000
5	Silikat		7,9
6.	Mikro lain: Mg, Zn, Cu		
7	Senyawa karbon	-	40.00

(aneka sumber diolah, 2022)

NO	KANDUNGAN HARA (Kesuburan tanah, iklim)	KOMPOS JERAMI (Kg) 0.7 ton gabah (GKG) dari pertanaman padi dihasilkan pula 1,0 ton jerami (Diperta, Buleleang. 2017)	JERAMI KERING (%) Ka=20% (Tanaka dalam Tim Balitpa, 2001)
1	Nitrogen Total	6,00	0,40
2	P ₂ O ₅	1.35	0,20
3	K ₂ O	17.00	0,7
4	CaO	4.00	6,000
5	Silikat		7,9
6.	Mikro lain: Mg, Zn, Cu		
7	Senyawa karbon	-	40.00

(aneka sumber diolah, 2022)

NO	KANDUNGAN HARA (Kesuburan tanah, iklim) eceng gondok	KOMPOS ENCENG GONDOK (%)	JERAMI KERING (%) Ka=20% (Tanaka dalam Tim Balitpa, 2001)
1	Nitrogen Total	2,34	0,40
2	P ₂ O ₅	0,24	0,20
3	K ₂ O	1,95	0,7
4	CaO		
5	Asam asam:Humat = asam sianida, triterpenoid, alkaloid	7,9	-
6.	Mikro lain:Mg,Zn,Cu		
7	Senyawa karbon	-	

<http://balittra.litbang.pertanian.go.id.2020>



KANDUNGAN HARA	POC ENCENG GONDOK (%)	POC ENCENG GONDOK+ KOHE (%)	POC ENCENG GONDOK+ JERAMI (%)
1.Nitrogen Total	2,20	3,16	3,35
2.P2O5	3,65	3,85	4,25
3.K2O	2,20	6,35	5,63
5.Asam asam: Humat = asam sianida, triterpenoid, alkaloid			7,9
7.Senyawa karbon	7,630	6,45	8,250

<http://balittra.litbang.pertanian.go.id.2020>



BAHAN DAN ALAT PEMBUATAN BIOCHAR DAN PUPUK ORGANIK

1.BAHAN-BAHAN



BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN
SUMBER DAYA MANUSIA PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN

Profesional
Dapat Saing
Widyaiswasta
MIPA KEMENTERIAN PERTANIAN

A
L
A
T
-
A
L
A
T



TIMBA/DRUM VOL.100LT



PERAPIAN/KOMPOR



PARANG,PISAU



A
L
A
T
-
A
L
A
T



DRUM/ALAT
BIOCHAR

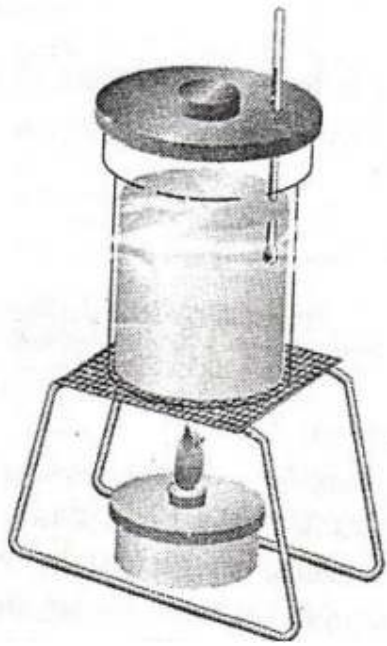


SELANG/PIPA



TERPAL





A 241





KAIN/SARINGAN

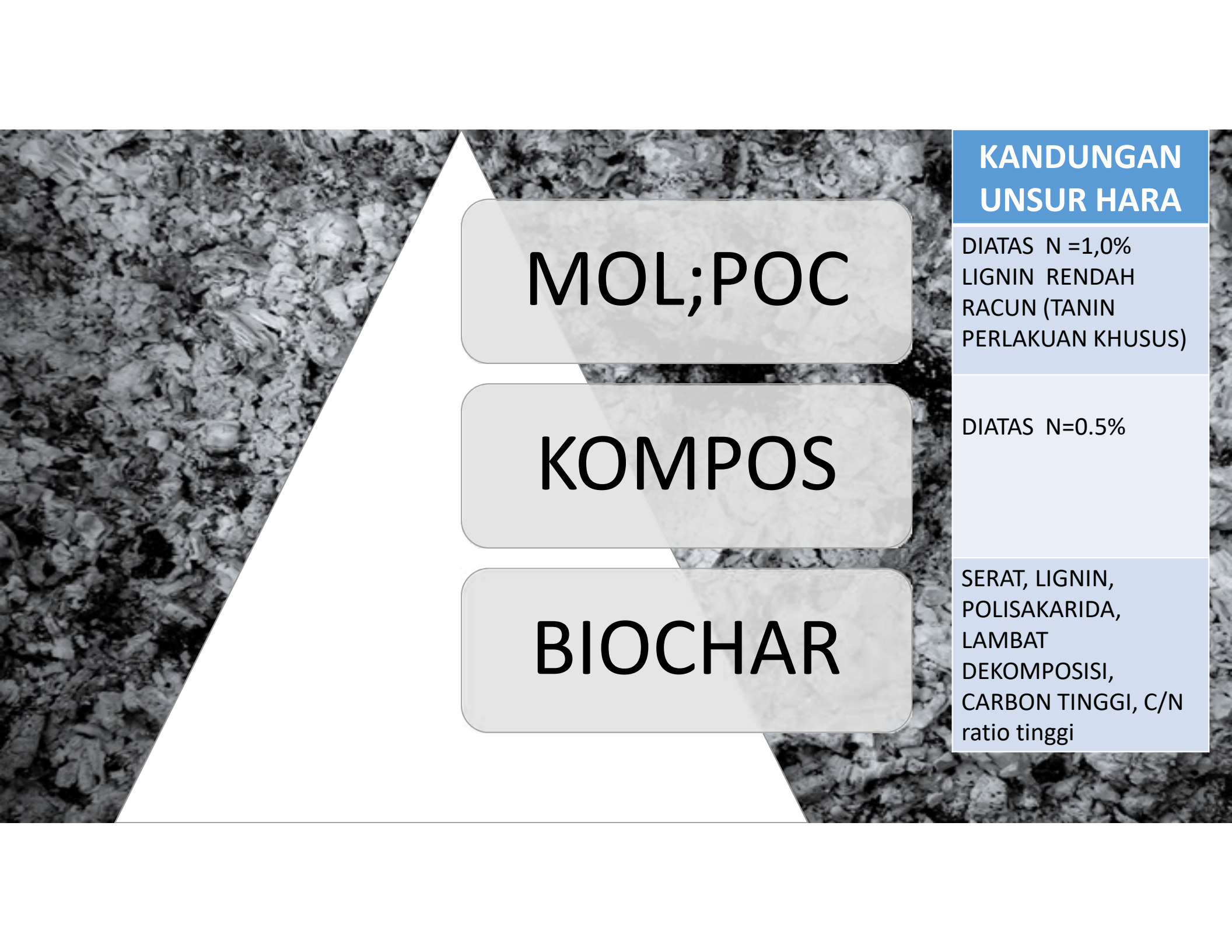


KARUNG
SAK/PLASTIK



GELAS UKUR





MOL;POC

KOMPOS

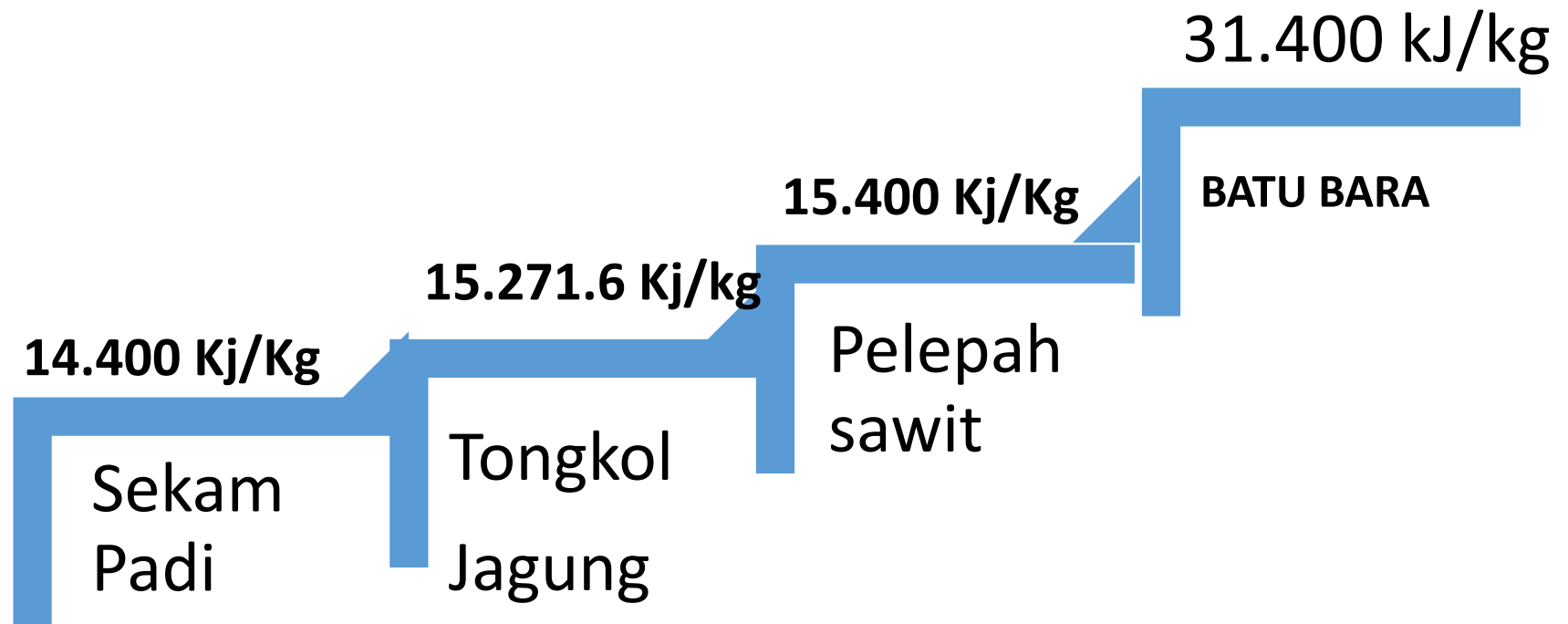
BIOCHAR

**KANDUNGAN
UNSUR HARA**

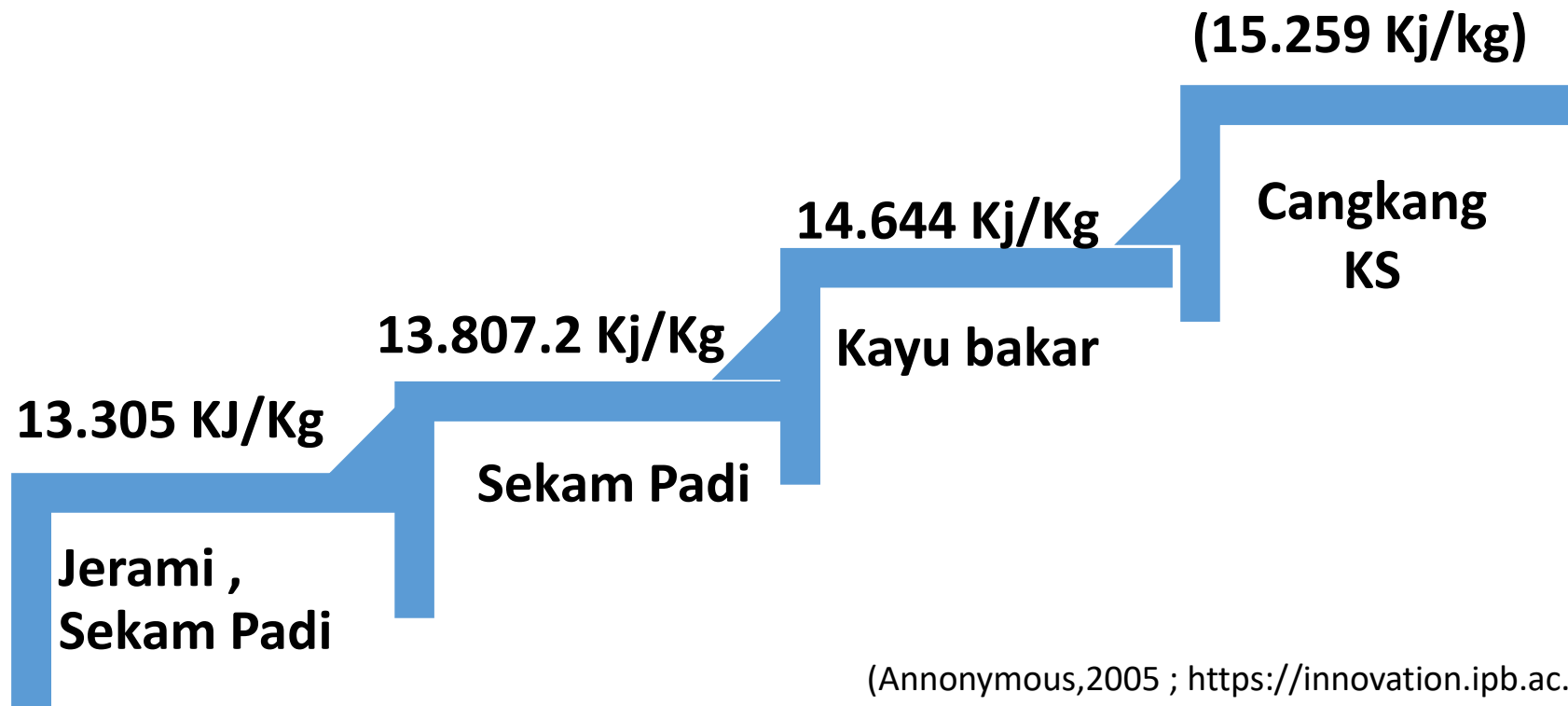
DIATAS N =1,0%
LIGNIN RENDAH
RACUN (TANIN
PERLAKUAN KHUSUS)

DIATAS N=0.5%

SERAT, LIGNIN,
POLISAKARIDA,
LAMBAT
DEKOMPOSISI,
CARBON TINGGI, C/N
ratio tinggi



(Annonymous,2005 ; <https://innovation.ipb.ac.id>,2019)



(Annonymous,2005 ; <https://innovation.ipb.ac.id>,2019)

PENGARUH SUHU PEMANASAN /PIROLISIS TERHADAP KANDUNGAN ABU (40-60 % SILIKA)

Jenis Bahan	Suhu Karbonisasi (°C)				
	400	450	500	550	600
Tongkol	3	4	6	5	5
Jagung	4	5	6	6	5
	4	6	2	6	5
	6	4	4	5	7
Sekam Padi	42	47	47	48	45
	39	35	48	49	47
	44	34	48	39	36
	42	38	38	42	36

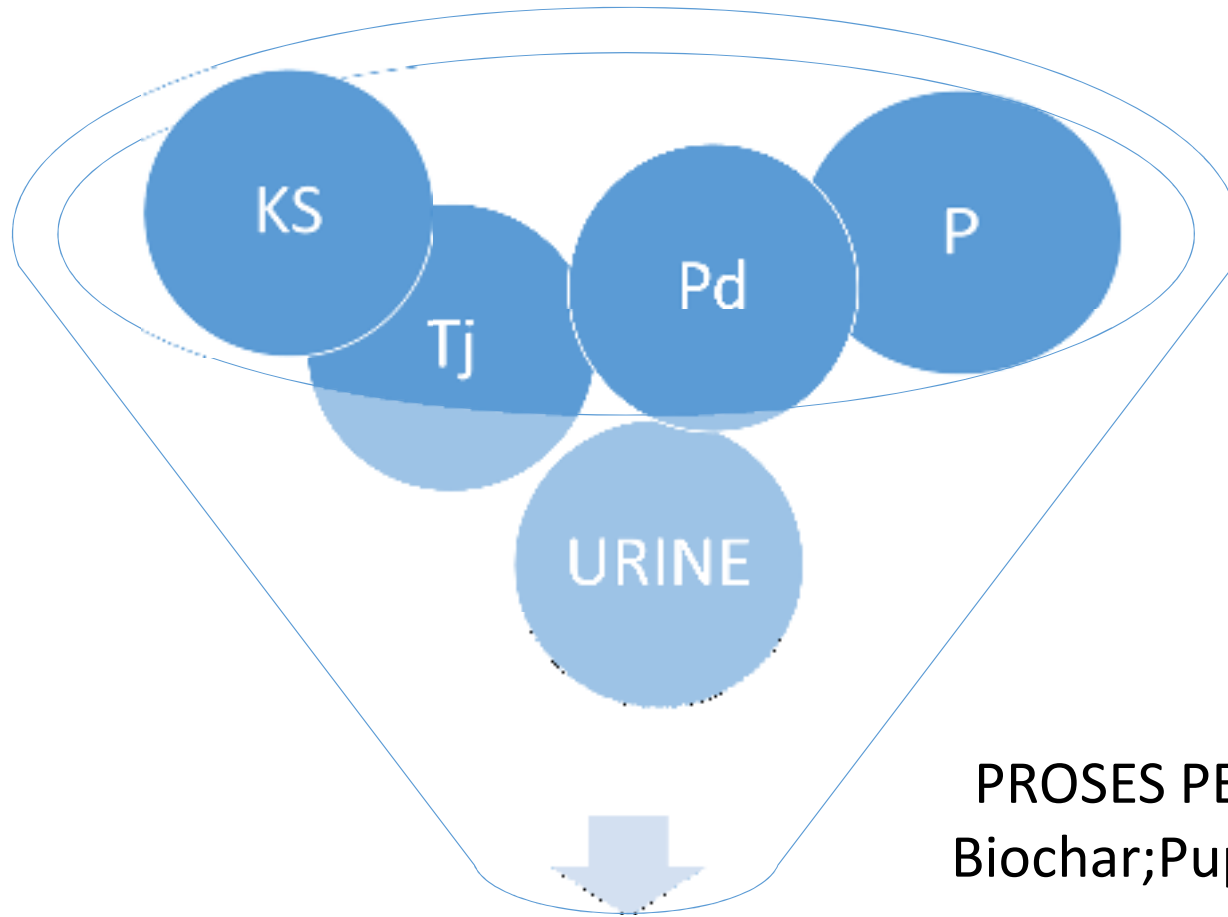
Hutapea.S; 2016)



Manfaat Biochar:

1. Sebagai bahan ameliorasi ke dalam tanah dapat meningkatkan total organik karbon
2. Dapat memperbaiki sirkulasi air dan udara di dalam tanah.
3. Dapat merangsang pertumbuhan akar. dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan hayati tanah.
4. Membantu menurunkan kekerasan tanah-tanah berliat dan mempertinggi kemampuan pengikatan air tanah, sehingga berpengaruh terhadap peningkatan aktivitas mikroorganisme tanah.
5. Dalam tanah, biochar berperan sebagai *shelter* atau rumah untuk mikroorganisme.
6. Dapat meningkatkan nilai pH (bila tanah asam) dan menurunkan pH (bila tanah basa), meningkatkan KTK tanah, dan populasi mikroba pendegradasi pencemar.
7. Biochar tempurung kelapa, sekam padi, tongkol jagung dan tandan kosong kelapa sawit yang diketahui memiliki daya serap tinggi dan mampu menyerap/mengikat pencemar residu pestisida.
8. Biochar yang berasal dari tempurung kemiri sebagai komponen media tumbuh dapat meningkatkan secara nyata pertumbuhan tinggi, diameter batang, dan biomassa tanaman kelapa dan kemiri yang dapat dimanfaatkan sebagai briket atau arang,
9. Begitu juga dengan cangkang biji karet, mengingat komponen kendala tersusun oleh selulosa yang memiliki kandungan karbon yang cukup dan dapat dijadikan sebagai biochar (Hutapea dkk, 2015).

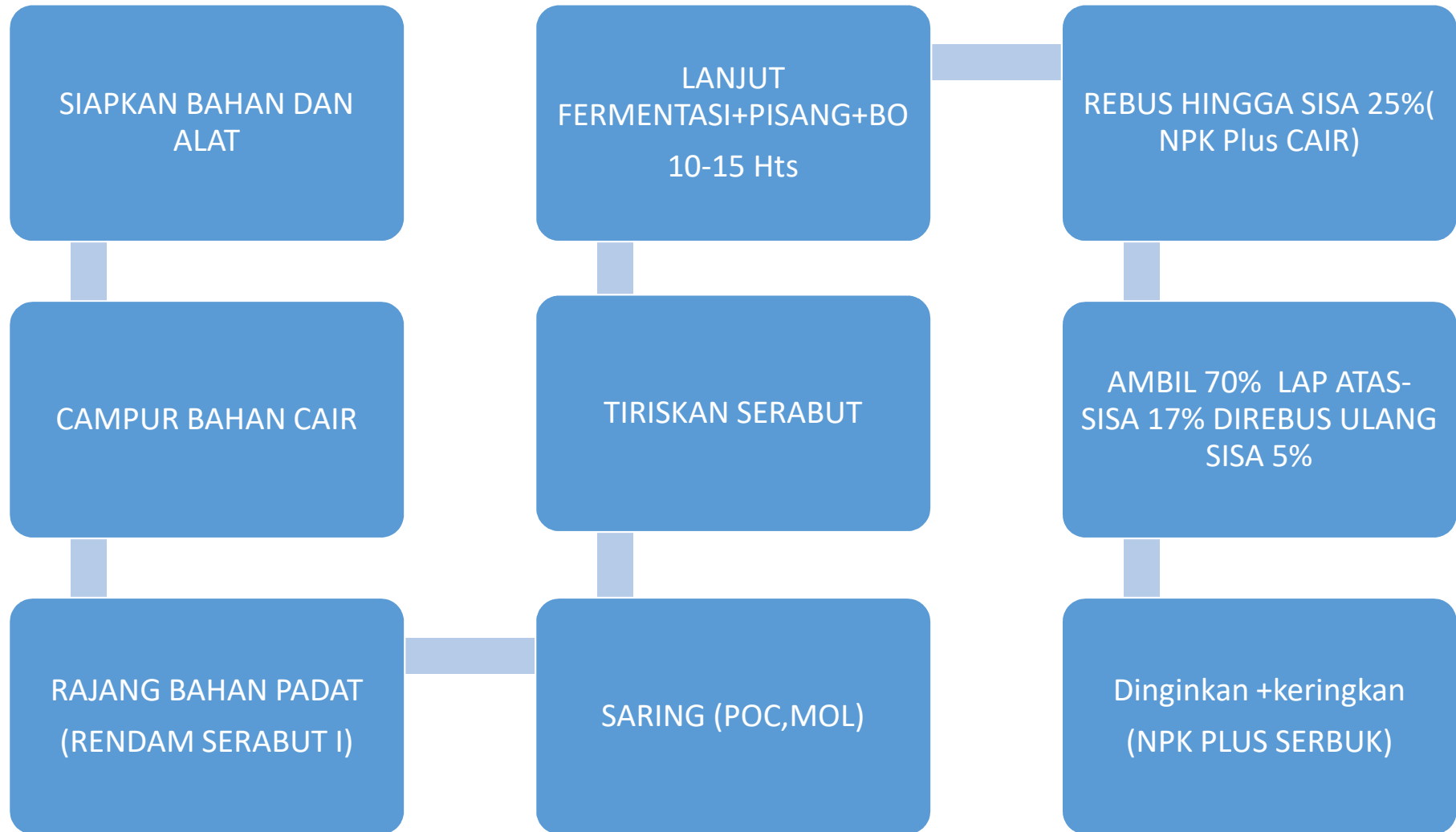




PROSES PEMBUATAN
Biochar; Pupuk Organik

NPK PLUS; Biochar, POC, Mol

PROSES PEMBUATAN NPK PLUS, POC, MOL



```
graph TD; A[SIAPKAN PERAPIAN<br/>1. DRUM<br/>2. LUBANG DALAM TANAH] --> B[RAJANG BAHAN PADAT: C/N<br/>TINGGI: SEKAM,TONGKOL,SISA<br/>KAYU, KS,BO KERING<br/>(5-10 CM)]; B --> C[MASUKKAN BAHAN DALAM<br/>PERAPIAN<br/>(PROSES PEMBAKARAN TIDAK<br/>SEMPURNA)]; C --> D[JAGA BARA MEMBAKAR BO<br/>DALAM POSISI ZERO OKSIGEN<br/>(DALAM TABUNG<br/>DRUM/LUBANG DALAM<br/>TANAH) 1-2 JAM]; D --> E[DINGINKAN DENGAN<br/>MEMBONGKAR LUBANG INLET]; E --> F[PROSES PENGHALUSAN<br/>ARANG /BIOSILIKA<br/>+PENGKAYAAN NUTRISI<br/>(POC,MOL)]; F --> G[SELANJUTNYA DAN ATAU<br/>PENCETAKKAN BRIKET<br/>BIOCHAR PLUS ;<br/>SIAP DIPAKAI/DISIMPAN KEDAP<br/>UDARA];
```

The flowchart illustrates the process of producing biochar. It begins with preparing the furnace (drum or hole in the ground) and loading the raw materials (rice straw, rice husk, wood waste, etc.) with a high C/N ratio (5-10 cm). The materials are then placed in the furnace, and the pyrolysis process is initiated, ensuring zero oxygen conditions. The biochar is then cooled by opening the inlet hole and is finally processed (ground, silicified, and enriched with nutrients like POC and MOL) before being used or stored for later use.

PRODUK OLAHAN LIMBAH KELAPA SAWIT/KELAPA + PISANG

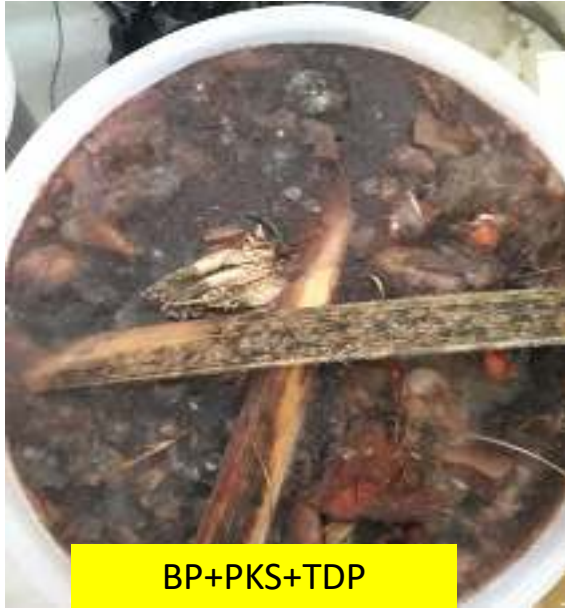


**BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN
SUMBER DAYA MANUSIA PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN**

**Profesional
Daya Saing
Wirausaha**



<http://bppdmp.pertanian.go.id>



BP+PKS+TDP



PS+BP+SK+PKS+TDP



PS+BP+SK+PKS+TDP



BP+SK+TDP



BP+SK



TANIN

**ANEKA VARIAN
MOL**

HASIL UJI LAB BIO MIKROORGANISME LOKAL

[illegible]

1. *Aoethonimycetes* sp.
2. *Actinonicea Nesselundii*
3. *Azotobacter* sp
4. *Azoospirillum* sp
5. *Aspergillus* sp.
6. *Aspergillus niger*
7. *Alcaligenes* sp.
8. *Azardactine*
9. *Bacillus* sp
10. *Bacillus* spp.
11. *Bacillus Polymixa*
12. *Bacillus Amylolyticus*
13. *Bacillus Licheniformis*
14. *Bacillus Megaterium*
15. *Bacillus Brevis*,
16. *Bacillus pumilus*,
17. *Bacillus Mycoloides*,
18. *Brady Rhizobium* sp
19. *Bifidobacterium* BB 12
20. *Clostridium*,
21. *Cytophaga* sp
22. *Klebsiella Oxytaca*,
23. *Lactobacillus* sp.
24. *Lactobacillus casei*
25. *L. Delbrueckii*
26. *L. Delbrueckii* sub sp *Bulgarius*
27. *L. Acidophilus* LA -5
28. *Micrococcus roseus*.
29. *Mikoriza* sp
30. *Mikoriza Arbuscula* (*Arbuscula Tuberculata*)
31. *Morindine* sp,
32. *Nitrobacter* sp.
33. *Pseudomonas* sp.
34. *Pseudomonas Alcaligenes*,
35. *Pseudomonas Maffei*,
36. *Penicillium* sp
37. *Pilorella* sp
38. *Rhodo Pseudomonas palustris*
39. *Rhizobium* sp,
40. *Saccharomyces Serevisiae* sp.
41. *Streptomyces*.
42. *Streptococcus*
43. *S. Cerevisiae Bofofnesis*

1. *Bacillus Amylioliquefaciens* D203
2. *Bacillus Chitosporus*,
3. *Bacillus Penetrans*
4. *Bacillus Pantothenticus* J2,
5. *Bacillus Polymixia* Wd - 01.
6. *Bacillus Subtilis* Wd - 04
7. *Bacillus Turengensis*
8. *Burkholderia Cenocepacia* strain KTS.
9. *Corynebacterium* sp.
10. *Paeclionomyces fimososorus*.
11. *Pseudomonas Fluorescens* strain KTS
12. *Steinernema* sp (*colasoma*)
13. *Heterorhabditis* sp (*Hortimeia*)

AGEN HAYATI PENGENDALI FUNGI:

1. *Beauveria basiana*,
2. *Cryptococcus Terreus*,
3. *Cryptococcus Albidos*,
4. *Candida E daz*
5. *Endofit Nigrospora Sp. Syw -Cg1*
6. *Entomoprogen Verticillium SpSyw-Tg2*
7. *Glocladium sp*
8. *Metarhizium anisoplae strain M7.*
9. *Metarhizium anisoplae strain M3.*
10. *Pichia guilliermondii*
11. *Trichoderma SP*
12. *Trichoderma Hamatum Wsy03*
13. *Tricoderma Lactae TB 1,*
14. *Tricoderma Viridae 10 '8,*
15. *Trichoderma Harzianum DT 38,*
16. *Trichoderma Pseudokoningii DT 39,*
17. *Trichoderma Konigii*
18. *Zygosaccharomyces fermentati*
19. *Cryptococcus terreus (Pasca Panen)*
20. *Cryptococcus albidus (Pasca Panen)*
21. *Jamar pelapuk putih*

- CARBON STABIL
- ARANG DARI PROSES PYROLISYS ($t=200-700\text{ c}$)
- Tanpa Oksigen
- TUJUAN AMELIORASI

BIOCHAR

- N,P,K,S,Mg,Ca,Fe,Zn,
- Cu,Mo,Mn, B,

CHELLATE

CHAR

90%

SENYAWA ORGANIK

NUTRISI

AGENCY HAYATI

- ZPT,
- ENZIM
- SCP

- 67 MIKROBIA
FIKSASI, PELARUT,
STIMULATOR/
FITOHORMON,
BIOKATALIS, As.Organik,
MEREDUKSI,
METABOISME



BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN
SUMBER DAYA MANUSIA PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN

Profesional
Daya Saing
Wirausaha

<http://bppsdmp.pertanian.go.id>





Pupuk Daun (spray): Serbuk/kristal

- Dosis: tanaman produk daun; Buah/Umби
- 2-5 g/lit ; 3-7 g/lit



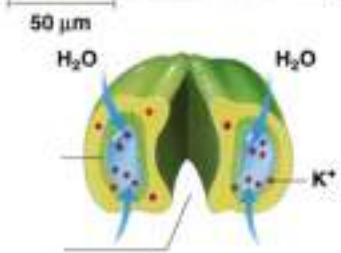
POC Pekat 70%

- Dosis: tanaman produk daun; Buah/Umби
- 5-20 cc/lit ; 15-35 cc/lit
- KOCOR/SIRAM/SEMPROT

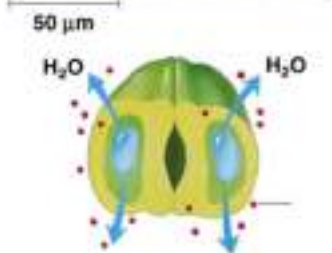


POC +MOL 100%

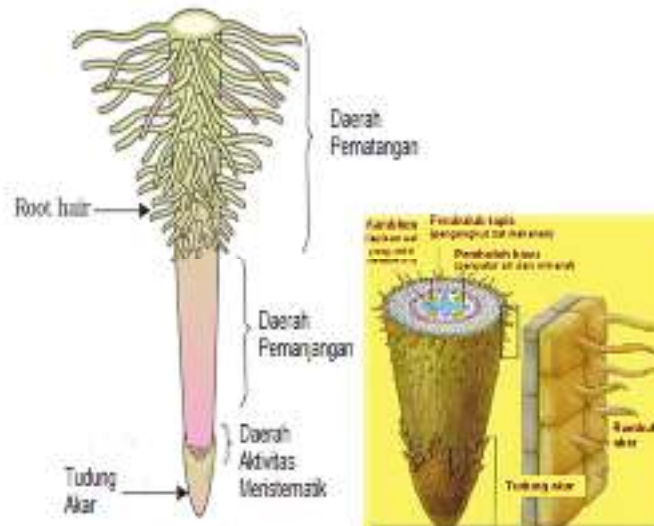
- Dosis: tanaman produk daun; Buah/Umби
- 10-50 cc/lit; 25-75 cc/lit
- KOCOR/SIRAM



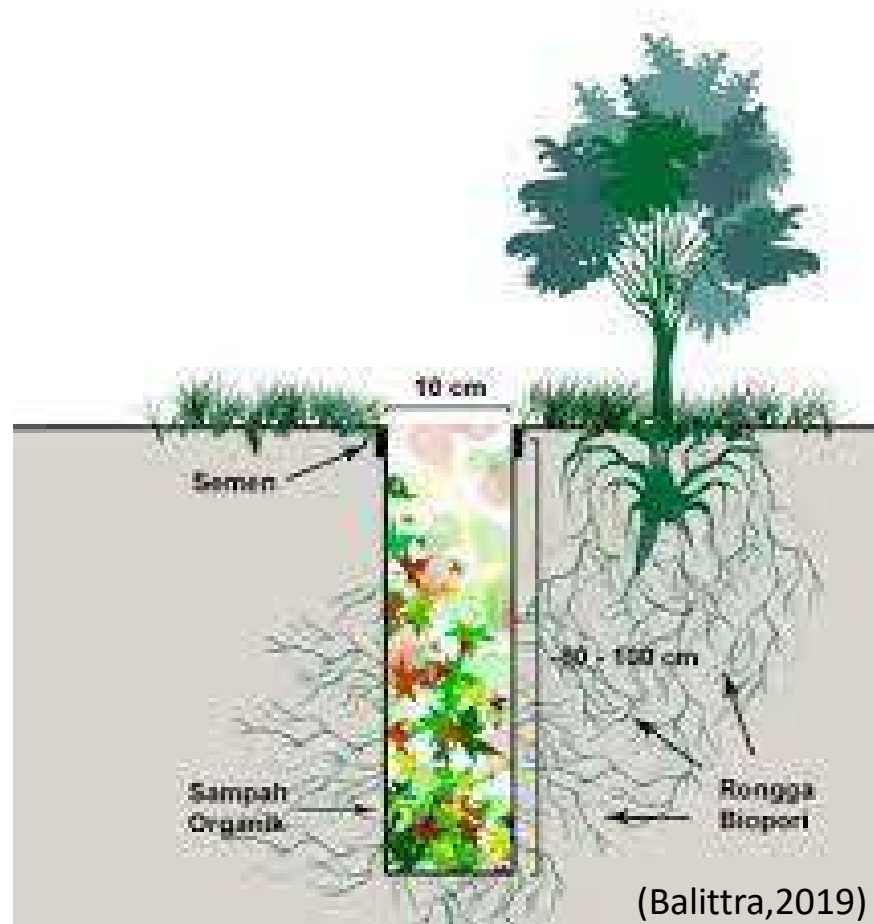
PINTU MASUK NUTRISI KE DALAM DAUN TANAMAN



PINTU MASUK NUTRISI KE DALAM AKAR TANAMAN



PINTU MASUK NUTRISI KE DALAM PORI BATANG MUDA TANAMAN



MEDIA ISI BIOPORI: BIOCHAR, SERESAH, LIMBAH TANI
10-100 CM SESUAI JENIS DAN DISTRIBUSI AKAR UTAMA



**LAYANAN PENGABDIAN MASYARAKAT
DISEMINASI INOVASI TEKNOLOGI DIVISI RISET
DAN PENGEMBANGAN INKUBATOR AGRIBISNIS
(D'CORP AGRO)**





TERIMA KASIH DAN SALAM HORMAT

BUDIONO,SP,MM
Widyaiswara Ahli Madya
197206092006041028



Jl.Anggrek VIII/4 PERMATAJINGGA,MALANG

Jl.Tapioka B.1. Samping Kompleks Lapangan tennis
Binuang, Binuang,TAPIN,Kalsel



SMS-WA-TELEGRAM-MOBILE PHONE
082153588119



p4s_insanmadanitlogorejo@yahoo.com
widyaiswarabudi0n0201@gmail.com



budionomadani.blogspot.com



[@budiono \(@binuang_budiono\)](https://twitter.com/budiono)



[budiono96_bpfpub](https://www.instagram.com/budiono96_bpfpub)



[budiono tan madani ; budiono madani](#)

MAJU MANDIRI MODERN



KOSTRATANI LANJUTKAN SWASEMBADA PANGAN



BADAN PENYELIDIKAN DAN PENGEMBANGAN
SUMBER DAYA MANUSIA PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN

