

PERSYARATAN TEKNIS MINIMAL MUTU PUPUK HAYATI

PUPUK HAYATI TUNGGAL

A. Bakteri, Fungi dan Aktinomiset

No.	PARAMETER (TOTAL SEL HIDUP)	SYARAT TEKNIS SESUAI BENTUK PUPUK HAYATI	
		PADAT	CAIR
1.	Bakteri*)	$\geq 1 \times 10^8$ cfu/g BKC	$\geq 1 \times 10^8$ cfu/ml
2.	Aktinomiset*)	$\geq 1 \times 10^6$ cfu/g BKC	$\geq 1 \times 10^5$ cfu/ml
3.	Fungi*)	$\geq 1 \times 10^6$ cfu/g BKC	$\geq 1 \times 10^5$ cfu/ml
4.	Uji Fungsional*) : a. Penambat N. b. Pelarut P. c. Pelarut unsur hara lain. d. Perombak BO organik. e. Pembentuk bintil akar.	Positif Positif Positif Positif Positif	Positif Positif Positif Positif Positif
5.	Patogenisitas pada tanaman	Negatif	
6.	<i>E.coli.</i> <i>Salmonella sp.</i>	$< 1 \times 10^3$ cfu atau MPN/g atau ml $< 1 \times 10^3$ cfu atau MPN/g atau ml	
7.	Logam berat**)(ppm): As Hg Pb Cd Cr Ni	maksimum 10 maksimum 1 maksimum 50 maksimum 2 maksimum 180 maksimum 50	maksimum 5,0 maksimum 0,2 maksimum 5,0 maksimum 1,0 maksimum 40 maksimum 10

*) Uji terhadap genus mikroba dan uji fungsional dilakukan sesuai dengan klaim yang terdapat pada produk.

***) Khusus untuk pupuk hayati dengan dosis ≥ 50 kg/ha atau ≥ 50 liter/ha.

B. Endomikoriza Arbuskular

No.	PARAMETER	SYARAT TEKNIS
1.	Jumlah propagul hidup	$\geq 1 \times 10^2$ cfu/gram BKC
2.	Fungsional : Infeksi pada akar tanaman jagung (%) dengan Pewarnaan Fuchsin	≥ 50 %
3.	<i>E.coli</i> <i>Salmonella</i> sp	$< 1 \times 10^3$ cfu atau MPN/g $< 1 \times 10^3$ cfu atau MPN/g
4.	Logam berat*)(ppm): As Hg Pb Cd Cr Ni	maksimum 10 maksimum 1 maksimum 50 maksimum 2 maksimum 180 maksimum 50

*) Khusus untuk pupuk hayati dengan dosis ≥ 50 kg/ha.

C. Ektomikoriza

No.	PARAMETER	SYARAT TEKNIS
1.	Total fungi*)	$\geq 1 \times 10^6$ cfu/g bobot kering contoh
2.	<i>E.coli</i> <i>Salmonella</i> sp	$< 1 \times 10^3$ cfu atau MPN/g $< 1 \times 10^3$ cfu atau MPN/g
3.	Logam berat**)(ppm): As Hg Pb Cd Cr Ni	maksimum 10 maksimum 1 maksimum 50 maksimum 2 maksimum 180 maksimum 50

*) Uji dilakukan terhadap genus mikroba sesuai dengan klaim yang terdapat pada produk.

***) Khusus untuk pupuk hayati dengan dosis ≥ 50 kg/ha.

PUPUK HAYATI MAJEMUK

No.	PARAMETER	SYARAT TEKNIS SESUAI BENTUK PUPUK HAYATI	
		PADAT**)	CAIR**)
1.	<p>Jumlah sel hidup setiap genus :</p> <p>A. Konsorsium mikroba yang terdiri atas 2 genus, salah satu genus SST:</p> <p>1. Bakteri*)</p> <p>2. Aktinomiset*)</p> <p>3. Fungi*)</p> <p>genus kedua SST:</p> <p>1. Bakteri*)</p> <p>2. Aktinomiset*)</p> <p>3. Fungi*)</p> <p>B. Konsorsium mikroba yang terdiri atas lebih dari 2 genus, salah satu genus SST:</p> <p>1. Bakteri*)</p> <p>2. Aktinomiset*)</p> <p>3. Fungi*)</p> <p>genus lainnya SST:</p> <p>1. Bakteri*)</p> <p>2. Aktinomiset*)</p> <p>3. Fungi*)</p>	<p>$\geq 1 \times 10^7$ cfu/g BKC</p> <p>$\geq 1 \times 10^6$ cfu/g BKC</p> <p>$\geq 1 \times 10^5$ cfu/g BKC</p> <p>$\geq 1 \times 10^6$ cfu/g BKC</p> <p>$\geq 1 \times 10^5$ cfu/g BKC</p> <p>$\geq 1 \times 10^4$ cfu/g BKC</p> <p>$\geq 1 \times 10^6$ cfu/g BKC</p> <p>$\geq 1 \times 10^5$ cfu/g BKC</p> <p>$\geq 1 \times 10^5$ cfu/g BKC</p> <p>$\geq 1 \times 10^4$ cfu/g BKC</p> <p>$\geq 1 \times 10^4$ cfu/g BKC</p>	<p>$\geq 1 \times 10^7$ cfu/ml</p> <p>$\geq 1 \times 10^4$ cfu/ml</p> <p>$\geq 1 \times 10^4$ cfu/ml</p> <p>$\geq 1 \times 10^6$ cfu/ml</p> <p>$\geq 1 \times 10^4$ cfu/ml</p> <p>$\geq 1 \times 10^4$ cfu/ml</p> <p>$\geq 1 \times 10^6$ cfu/ml</p> <p>$\geq 1 \times 10^4$ cfu/ml</p> <p>$\geq 1 \times 10^4$ cfu/ml</p> <p>$\geq 1 \times 10^5$ cfu/ml</p> <p>$\geq 1 \times 10^3$ cfu/ml</p> <p>$\geq 1 \times 10^3$ cfu/ml</p>
2.	<p>Uji Fungsional*) (sesuai dengan klaim produk) :</p> <p>a) Penambat N</p> <p>b) Pelarut P</p> <p>c) Pelarut unsur hara lain</p> <p>d) Perombak bahan organik</p> <p>e) Pembentuk bintil akar</p>	<p>Positif</p> <p>Positif</p> <p>Positif</p> <p>Positif</p> <p>Positif</p>	<p>Positif</p> <p>Positif</p> <p>Positif</p> <p>Positif</p> <p>Positif</p>

3.	Patogenisitas pada tanaman	Negatif	
4.	<i>E.coli</i> <i>Salmonella sp.</i>	< 1 x 10 ³ cfu atau MPN/g atau ml < 1 x 10 ³ cfu atau MPN/g atau ml	
5.	Logam berat ^{**})(ppm):		
	As	maksimum 10	maksimum 5,0
	Hg	maksimum 1	maksimum 0,2
	Pb	maksimum 50	maksimum 5,0
	Cd	maksimum 2	maksimum 1,0
	Cr	maksimum 180	maksimum 40
	Ni	maksimum 50	maksimum 10

*) Uji terhadap genus mikroba dan uji fungsional dilakukan sesuai dengan klaim yang terdapat pada Produk.

**) Khusus untuk pupuk hayati dengan dosis ≥ 50 kg/ha atau ≥ 50 L/ha.

PERSYARATAN TEKNIS MINIMAL MUTU PEMBENAH TANAH

PEMBENAH TANAH HAYATI

NO	FUNGSI	PARAMETER	STANDAR MUTU
Kriteria Khusus*)			
A.	Menetralkan kandungan logam berat/pencemar lain	1. Populasi (sesuai klaim) a. bakteri b. fungi c. aktinomiset 2. <i>E. coli</i> . 3. <i>Salmonella</i> sp. 4. Patogenitas pada tan. 5. pH.	$\geq 1 \times 10^7$ cfu/g atau ml $\geq 1 \times 10^5$ cfu/g atau ml $\geq 1 \times 10^4$ cfu/g atau ml $< 1 \times 10^2$ cfu atau MPN/g atau ml $< 1 \times 10^2$ cfu atau MPN/g atau ml Negatif 5 - 8
		Uji Fungsional : Mampu hidup menyerap logam berat pada media diperkaya logam berat sesuai klaim	Positif
B.	Stabilitas tanah/agregasi tanah.	1. Populasi : a. bakteri penghasil EPS dan atau a. fungi. 2. <i>E. coli</i> . 3. <i>Salmonella</i> sp. 4. Patogenitas pada tan. 5. pH.	$\geq 1 \times 10^7$ cfu/g atau ml $\geq 1 \times 10^6$ cfu/g atau ml $< 1 \times 10^2$ cfu atau MPN/g atau ml $< 1 \times 10^2$ cfu atau MPN/g atau ml Negatif 5 - 8
		Uji Fungsional : Bakteri : Kemampuan untuk menghasilkan EPS	Positif
C	Berlaku untuk semua pembersih tanah hayati	Logam berat**)(ppm): As Hg Pb Cd Cr Ni	maksimum 10 maksimum 1 maksimum 50 maksimum 2 maksimum 180 maksimum 50

*) persyaratan pembersih tanah sesuai dengan klaim

**) Khusus untuk pembersih tanah hayati dengan dosis ≥ 50 kg/ha atau ≥ 50 L/ha.

**METODE PENGAMBILAN CONTOH PUPUK ORGANIK, PUPUK
HAYATI DAN PEMBENAH TANAH**

Metode Pengambilan Contoh	Acuan
Pupuk Organik dan Pembenh Tanah Bentuk Padat	SNI Nomor 19-0428-1998
Pupuk Organik dan Pembenh Tanah Bentuk Cair	SNI Nomor 19-0429-1989
Pupuk Hayati Bentuk Padat	SNI Nomor 19-0428-1998
Pupuk Hayati Bentuk Cair	SNI Nomor 19-0429-1989

METODE UJI MUTU PUPUK HAYATI DAN PEMBENAH TANAH HAYATI

No.	Parameter	Metode Pengujian	Acuan
1.	Total Bakteri 1. <i>Rhizobium/ Bradyrhizobium</i>	Angka Lempeng Total (ALT) pada media <i>Yeast Manitol Agar</i> (YMA)	Methodes In Legume <i>Rhizobium</i> Technology (Somasegaran dan Hoben, 1985) The Enumertation And Identification Of Rhizobial Bacteria In Legume Inoculant Quality Control Procedures (Olsen et al, 1996, NIFTAL)
	2. <i>Azotobacter</i>	ALT pada media <i>Ashbey's Nitrogen-free Agar</i>	Handbook of Microbiological Media, 2 nd edition, (RM Atlas, 1997)
	3. <i>Azospirillum</i>	ALT pada <i>Azospirillum</i> medium atau pada medium ROJO Congo Red (RC medium)	Handbook of Microbiological Media, 2 nd edition, (RM Atlas, 1997 hal.123) EAR Caceres, 1982, Improved Medium for Isolation of <i>Azospirillum</i> spp, Applied and Environment Microbiology., vol 44 no 4
	4. <i>Pseudomonas/ Burkholderia</i>	ALT pada media King's B	Handbook of Microbiological Media, 2 nd edition, (RM Atlas, 1997 hal.716)
	5. <i>Lactobacillus</i>	ALT pada media <i>Glucose Yeast Pepton</i> (GYP) atau media MRS	Handbook of Microbiological Media, 2 nd edition, (RM Atlas, 1997 hal.599 dan 732)

No.	Parameter	Metode Pengujian	Acuan
	6. <i>Bacillus</i>	ALT pada media Agar, dengan <i>heat shock</i>	Handbook of Microbiological Media, 2 nd edition, (RM Atlas, 1997)
	7. Bakteri fungsional lainnya	ALT pada media spesifik dari bakteri tersebut	Handbook of Microbiological Media, 2 nd edition, (RM Atlas, 1997)
2.	Total Aktinomiset	ALT pada media <i>Starch Casein Nitrat (CSN) Agar</i>	Lord HJ et al, 1998
3.	Total fungi (<i>Trichoderma, Aspergillus, Penicillium, Gliocladium, Metarizium,</i> dan fungi fungsional lainnya) <i>Saccharomyces</i>	ALT pada media <i>Dextrose Agar (PDA)</i> atau <i>Malt Extract Agar (MEA)</i> ALT pada media <i>Glucose Yeast Extract Peptone (GYP)</i> atau media MRS	Handbook of Microbiological Media, 2 nd edition, (RM Atlas, 1997) Handbook of Microbiological Media, 2 nd edition, (RM Atlas, 1997 hal.599)
4.	Jumlah Propagul Hidup fungi Endomikoriza	<i>Most Propable Number (MPN)</i> pada tanaman inang	Bekerja Dengan Fungi Mikoriza Arbuskular, BIOTROP, 2012
5.	Total propagul hidup fungi Ektomikoriza	ALT pada media <i>Potato Dextrose Agar (PDA)</i> atau <i>Malt Extract Agar (MEA)</i>	Handbook of Microbiological Media, 2 nd edition, (RM Atlas, 1997)
6.	<i>E. coli</i>	ALT pada media spesifik, misalnya <i>Eosin Methylen Blue (EMB) agar</i> , atau media komersial lainnya. MPN durham dan uji pelengkap/uji lanjut pada media spesifik untuk <i>E.coli</i>	Handbook of Microbiological Media, 2 nd edition, (RM Atlas, 1997) Manual of Methods Food Microbiology analysis, 2003.

No.	Parameter	Metode Pengujian	Acuan
7.	<i>Salmonella</i> sp	ALT pada media spesifik, misalnya <i>Salmonella Shigella</i> (SS), <i>Hektoen Enteric Agar</i> (HEA), <i>Bismut Sulfite Agar</i> , <i>Brilliant Green Agar</i> , dan <i>Xylose – Lisine-deoxycholate</i> (XLD) agar, atau media komersial lainnya. MPN dan uji pelengkap/uji lanjut pada media spesifik untuk <i>Salmonella</i> sp	Handbook of Microbiological Media, 2 nd edition, (RM Atlas, 1997). Microbiology of food and animal feeding stuffs horizontal method for the detection of <i>Salmonella</i> (EN ISO 6579 : 2002).
8.	Patoginitas pada tanaman	Uji hipersensitivitas pada tanaman tembakau	Analisis Biologi Tanah, Balittanah, 2012
9.	Uji Fungsional (kualitatif) Dekomposer : <ul style="list-style-type: none"> • Aktivitas perombakan bahan organik Pupuk Hayati : <ul style="list-style-type: none"> • Aktivitas penambat N • Aktivitas pelarutan P • Aktivitas pelarutan unsur lainnya (K, Si, Zn, dll) • Pembentukan bintil akar 	Zona bening pada media <i>Carboxyl Methyl Cellulose</i> (CMC) Pertumbuhan pada media N free, atau terbentuknya cincin pada media N free semi-solid Zona bening pada media pikovskaya Zona bening pada media spesifik Bintil akar pada tanaman siratro pada media tanam N-free	Analisis Biologi Tanah, Balittanah, 2012 Analisis Biologi Tanah, Balittanah, 2012 Methods in Legumes- <i>Rhizobium</i> Technology, Somasegaran dan Hoben, 1985
10.	Uji eksopolisakarida (EPS)	Produksi lendir pada media spesifik	Methods in Applied soil biology and biochemistry, 2003 ;

No.	Parameter	Metode Pengujian	Acuan
			Analisis Biologi Tanah, Balittanah, 2012
11.	Penetralsir logam berat	Kemampuan hidup dalam media <i>Nutrient Agar</i> (NA) dengan penambahan masing-masing logam berat sesuai klaim) pada konsentrasi tertentu	Pumpel et al, 1995, A Rapid Sceening Method for The Isolatoion of Metal Accumulating Microorganisms Jurnal of Industrial Microbiology 14, 213-217