



**MENTERI PERTANIAN
REPUBLIK INDONESIA**

**KEPUTUSAN MENTERI PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 261/KPTS/SR.310/M/4/2019
TENTANG
PERSYARATAN TEKNIS MINIMAL
PUPUK ORGANIK, PUPUK HAYATI, DAN PEMBENAH TANAH**

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA,

Menimbang : bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 9 ayat (4) Peraturan Menteri Pertanian Nomor 01 Tahun 2019 tentang Pendaftaran Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah, perlu menetapkan Keputusan Menteri Pertanian tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah;

Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1992 Nomor 46, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3478);
2. Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 2001 tentang Pupuk Budidaya Tanaman (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2001 Nomor 14, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4079);
3. Peraturan Presiden Nomor 7 Tahun 2015 tentang Organisasi Kementerian Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 8);
4. Peraturan Presiden Nomor 45 Tahun 2015 tentang Kementerian Pertanian (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 85);

5. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 43/PERMENTAN/OT.010/8/2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pertanian (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 1243);
6. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 01 Tahun 2019 tentang Pendaftaran Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 5);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : KEPUTUSAN MENTERI PERTANIAN TENTANG PERSYARATAN TEKNIS MINIMAL PUPUK ORGANIK, PUPUK HAYATI, DAN PEMBENAH TANAH.

KESATU : Menetapkan Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan Menteri ini.

KEDUA : Keputusan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 1 April 2019

MENTERI PERTANIAN
REPUBLIK INDONESIA,



AMRAN SULAIMAN

Salinan Keputusan Menteri ini disampaikan kepada Yth.:

1. Menteri Perdagangan;
2. Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan;
3. Lembaga Uji Mutu Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah;
4. Tim Teknis Pendaftaran Pupuk.

LAMPIRAN
KEPUTUSAN MENTERI PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 261/KPTS/SR.310/F. M/4/2019
TENTANG
PERSYARATAN TEKNIS MINIMAL PUPUK ORGANIK, PUPUK
HAYATI, DAN PEMBENAH TANAH

PERSYARATAN TEKNIS MINIMAL
PUPUK ORGANIK, PUPUK HAYATI, DAN PEMBENAH TANAH

A. UMUM

1. Lingkup

Ruang lingkup persyaratan teknis minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah meliputi definisi dan syarat mutu.

2. Definisi

Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah adalah persyaratan komposisi dan kandungan hara yang harus dipenuhi oleh Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah yang ditetapkan oleh Menteri Pertanian.

3. Persyaratan Mutu

Syarat mutu pupuk dikelompokkan dalam pupuk organik padat, pupuk organik cair, pupuk hayati tunggal baik padat maupun cair, pupuk hayati majemuk baik padat maupun cair, pembenh tanah organik baik padat maupun cair, pembenh tanah fungsi khusus, pembenh tanah hayati, dan senyawa humat.

B. PERSYARATAN TEKNIS MINIMAL MUTU PUPUK ORGANIK, PUPUK HAYATI DAN PEMBENAH TANAH

I. PUPUK ORGANIK PADAT*

No	PARAMETER	SATUAN	STANDAR MUTU	
			MURNI	DIPERKAYA MIKROBA
1.	C – organik	%	minimum 15	minimum 15
2.	C/N	-	≤ 25	≤ 25
3.	Kadar Air	% (w/w)	8-20	10-25
4.	Hara makro (N + P ₂ O ₅ + K ₂ O)	%	minimum 2	
5.	Hara mikro			
	Fe total	ppm	maksimum 15.000	maksimum 15.000
	Fe tersedia	ppm	maksimum 500	maksimum 500
	Zn	ppm	maksimum 5000	maksimum 5000
6.	pH	-	4 – 9	4 - 9
7.	<i>E.coli</i>	Cfu/g atau MPN/g	< 1 x 10 ²	< 1 x 10 ²
	<i>Salmonella sp</i>	cfu/g atau MPN/g	< 1 x 10 ²	< 1 x 10 ²
8.	Mikroba fungsional**	cfu/g	-	≥ 1 x 10 ⁵
9.	Logam berat:			
	As	ppm	maksimum 10	maksimum 10
	Hg	ppm	maksimum 1	maksimum 1
	Pb	ppm	maksimum 50	maksimum 50
	Cd	ppm	maksimum 2	maksimum 2
	Cr	ppm	maksimum 180	maksimum 180
	Ni	ppm	maksimum 50	maksimum 50
10.	Ukuran butir 2-4,75mm***	%	minimum 75	minimum 75
11.	Bahan ikutan (plastik, kaca, kerikil)	%	maksimum 2	maksimum 2
12.	Unsur/senyawa lain****			
	Na	ppm	maksimum 2.000	maksimum 2.000
	Cl	ppm	maksimum 2.000	maksimum 2.000

*) Dalam prosesnya tidak boleh menambahkan bahan kimia sintetis.

***) Mikroba fungsional sesuai klaim genusnya dan jumlah genus masing-masing ≥ 1 x 10⁵ cfu/g

****) Khusus untuk pupuk organik granul.

*****) Khusus untuk pupuk organik hasil ekstraksi rumput laut.

Semua persyaratan diatas kecuali kadar air, dihitung atas dasar berat kering (adbk)

II. PUPUK ORGANIK CAIR*

No.	PARAMETER	SATUAN	STANDAR MUTU
1.	C – organik	% (w/v)	minimum 10
2.	Hara makro: N + P ₂ O ₅ + K ₂ O	% (w/v)	2 - 6
3.	N-organik	% (w/v)	minimum 0,5
4.	Hara mikro** Fe total Mn total Cu total Zn total B total Mo total	ppm ppm ppm ppm ppm ppm	90 – 900 25 – 500 25 – 500 25 – 500 12 – 250 2 – 10
5.	pH	-	4 – 9
6.	<i>E.coli</i> <i>Salmonella sp</i>	cfu/ml atau MPN/ml cfu/ml atau MPN/ml	< 1 x 10 ² < 1 x 10 ²
7.	Logam berat As Hg Pb Cd Cr Ni	ppm ppm ppm ppm ppm ppm	maksimum 5,0 maksimum 0,2 maksimum 5,0 maksimum 1,0 maksimum 40 maksimum 10
8.	Unsur/senyawa lain*** Na Cl	ppm ppm	maksimum 2.000 maksimum 2.000

*) Dalam prosesnya tidak boleh menambahkan bahan kimia sintetis.

**) Minimum 3 (tiga) unsur.

***) Khusus untuk pupuk organik hasil ekstraksi rumput laut dan produk laut lainnya.

III. 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 bobot kering contoh	$\geq 1 \times 10^8$ cfu/ml
2.	Aktinomiset*	$\geq 1 \times 10^6$ cfu/g bobot kering contoh	$\geq 1 \times 10^5$ cfu/ml
3.	Fungi*	$\geq 1 \times 10^6$ cfu/g bobot kering contoh	$\geq 1 \times 10^5$ cfu/ml
4.	Uji Fungsional*: a. Penambat N. b. Pelarut P. c. Pelarut unsur hara lain. d. Perombak bahan 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 bobot kering contoh
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.

IV. 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 dari 2 genus, salah satu genus sesuai syarat teknis:</p> <p>1. Bakteri*</p> <p>2. Aktinomiset*</p> <p>3. Fungi*</p> <p>genus kedua sesuai syarat teknis:</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 sesuai syarat teknis:</p> <p>1. Bakteri*</p> <p>2. Aktinomiset*</p> <p>3. Fungi*</p> <p>genus lainnya sesuai syarat teknis:</p> <p>1. Bakteri*</p> <p>2. Aktinomiset*</p> <p>3. Fungi*</p>	<p>$\geq 1 \times 10^7$ cfu/g bobot kering contoh</p> <p>$\geq 1 \times 10^6$ cfu/g bobot kering contoh</p> <p>$\geq 1 \times 10^5$ cfu/g bobot kering contoh</p> <p>$\geq 1 \times 10^6$ cfu/g bobot kering contoh</p> <p>$\geq 1 \times 10^5$ cfu/g bobot kering contoh</p> <p>$\geq 1 \times 10^4$ cfu/g bobot kering contoh</p> <p>$\geq 1 \times 10^6$ cfu/g bobot kering contoh</p> <p>$\geq 1 \times 10^5$ cfu/g bobot kering contoh</p> <p>$\geq 1 \times 10^5$ cfu/g bobot kering contoh</p> <p>$\geq 1 \times 10^5$ cfu/g bobot kering contoh</p> <p>$\geq 1 \times 10^4$ cfu/g bobot kering contoh</p> <p>$\geq 1 \times 10^4$ cfu/g bobot kering contoh</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>$\geq 1 \times 10^6$ 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>Salmonellasp.</i>	<p>$< 1 \times 10^3$cfu atau MPN/g atau ml</p> <p>$< 1 \times 10^3$cfu atau MPN/g atau ml</p>	
No.	PARAMETER	SYARAT TEKNIS SESUAI BENTUK PUPUK HAYATI	
		PADAT**	CAIR**
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.

V. PEMBENAH TANAH ORGANIK*

NO.	PARAMETER	SATUAN	STANDAR MUTU	
			PADAT	CAIR
1.	C – organik	%	minimum 15	minimum 10
2.	C/N	-	≤ 25	-
3.	Kadar air	% (w/w)	8 - 20	-
4.	Hara mikro: Fe total Fe tersedia Zn	ppm ppm ppm	maksimum 15.000 maksimum 500 maksimum 5.000	maksimum 15.000 maksimum 500 maksimum 5.000
5.	pH	-	4 - 9	4 - 9
6.	<i>E.coli</i> <i>Salmonella sp</i>	cfu/g atau ml MPN/g atau ml cfu/g atau ml MPN/g atau ml	< 1 x 10 ² < 1 x 10 ²	< 1 x 10 ² < 1 x 10 ²
7.	Logam berat (ppm): As Hg Pb Cd Cr Ni	ppm ppm ppm ppm ppm ppm	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
8.	Bahan ikutan : (plastik, kaca, kerikil)	%	maksimum 2	-
9.	Unsur/senyawa lain**: Na Cl	ppm ppm	maksimum 2.000 maksimum 2.000	maksimum 2.000 maksimum 2.000

*) Khusus untuk pupuk organik berupa ekstrak rumput laut.

VI. PEMBENAH TANAH FUNGSI KHUSUS

Kriteria Pembena Tanah Fungsi Khusus terdiri atas:

- a. Kriteria Umum Untuk Semua Pembena Tanah; dan
- b. Kriteria Khusus Syarat Mutu Sesuai Klaim, terdiri atas:
 1. Peningkatan Kapasitas Tukar Kation Tanah (KTK) (Zeolit* dan Non Zeolit);
 2. Penetralsir kemasaman tanah (batu kapur, kulit kerang, kapur hasil industri, kapur tohor, kapur padam, kapur fosfatan, dolomit, atau kapur pertanian);**
 3. Penstabil tanah organik;
 4. Kemampuan memegang air (*Water Holding Capacity/WHC*); atau
 5. Peningkatan karbon tanah (Biochar).

NO.	FUNGSI	PARAMETER	SATUAN	STANDAR MUTU
I.	KRITERIA UMUM BERLAKU UNTUK SEMUA PEMBENAH TANAH			
1.		Logam berat: As Hg Pb Cd Cr Ni	ppm ppm ppm ppm ppm ppm	maksimum 10 maksimum 1 maksimum 50 maksimum 2 maksimum 180 maksimum 50
II.	KRITERIA KHUSUS SYARAT MUTU SESUAI KLAIM			
2.	Peningkatan Kapasitas Tukar Kation Tanah (KTK) Non Zeolit	<ul style="list-style-type: none"> • KTK bahan • Kadar air • Kehalusan 	cmol(+)/kg % (w/w) mesh	minimum 60 maksimum 10 mengikuti SNI Zeolit
3.	Penstabil tanah organik	Total kation polivalen*** Kadar air Bentuk curah kehalusan: Lolos 40 Lolos 100 Bentuk granul 2-4, 75 mm	% % (w/w) mesh mesh %	minimum 7 maksimum 5 100 50 Minimum 75
4.	Kemampuan memegang air (<i>Water Holding Capacity/WHC</i>)	Kemampuan Menyerap Air		Minimum 350 kali Berat Kering
5.	Peningkatan karbon tanah (<i>Biochar</i>)	Total karbon grade A Total karbon grade B pH	% %	> 60 30 - 60 7 - 12

*) Peningkatan Kapasitas Tukar Kation Tanah (KTK) Zeolit sesuai dengan SNI.
 **) Penetralsir kemasaman tanah didasarkan pada klaim kandungan bahan aktif, sesuai dengan SNI.
 ***) Kation Polivalen: Fe, Al, Cu, dan/atau Zn.

VII. PEMBENAH TANAH HAYATI

NO	FUNGSI	PARAMETER	STANDAR MUTU
Kriteria Khusus*			
A.	Menetralisir 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 tanaman. 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 yang diperkaya logam berat sesuai klaim	Positif
B.	Stabilitas tanah/agregasi tanah.	1. Populasi: a. bakteri penghasil Eksopolisakarida dan/ atau b. fungi. 2. <i>E. coli</i> . 3. <i>Salmonella</i> sp. 4. Patogenitas pada tanaman. 5. pH.	$\geq 1 \times 10^7$ cfu/g atau cfu/ml $\geq 1 \times 10^6$ cfu/g atau cfu/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 Eksopolisakarida	Positif
C	Berlaku untuk semua pembenah tanah hayati	Logam berat** (ppm): As Hg Pb Cd Cr Ni	maksimum 10 maksimum 1 maksimum 50 maksimum 2 maksimum 180 maksimum 50

*) persyaratan pembenah tanah sesuai dengan klaim

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

VIII. SENYAWA HUMAT

No.	PARAMETER	SATUAN	STANDAR MUTU			
			PADAT			CAIR
			Grade A	Grade B	Grade C	
1.	Senyawa Humat	%	> 60	41 - 60	20 - 40	minimum 10
2.	Kelarutan dalam air	%	minimum 80			-
3.	Kadar air	% (w/w)	maksimum 20			-
4.	Natrium	%	maksimum 10			maksimum 3
5.	pH		8 - 11			8 - 11
6.	Logam berat:					
	As	ppm	maksimum 8,0			maksimum 2,0
	Hg	ppm	maksimum 0,8			maksimum 0,2
	Pb	ppm	maksimum 40			maksimum 10
	Cd	ppm	maksimum 1,6			maksimum 0,4
	Cr	ppm	maksimum 180			maksimum 40
	Ni	ppm	maksimum 50			maksimum 10

C. METODE UJI MUTU PUPUK ORGANIK DAN PEMBENAH TANAH

No	Parameter	Metode	Acuan
1.	N Total	Kjeldahl, Titrimetri, Spectrometry Devarda Method (NH ₄ dan NO ₃)	AOAC 2016, 2.4.03 995.04 AOAC 2016, 2.4.10 892.01
2.	Fosfat (P ₂ O ₅)	Oksidasi Basah (HNO ₃ + HClO ₄) Molibvanadat, Spectrometry	AOAC 2016, 23.01.957.02 AOAC 2016, 2.3.02 958.01
3.	Kalium (K ₂ O)	Oksidasi Wet Digestion Method Pengukuran Flame Photometric Method	AOAC 2016, 2.3.01 957.02 AOAC 2016, 2.5.02 949.01 AOAC 2016, 2.5.04 983.02
4.	Kadar Air	Gravimetri: Oven 105 °C, 16 Jam	AOAC 2016, 2.7.03 967.03
5.	Bahan ikutan	Pengayakan	AOAC 2016, 2.7.04 973.03
6.	C-Organik	Bentuk Cair: Metode oksidasi basah dengan asam kromat (Walkley & Black, Spektrometry) Bentuk Padat: Pengabuan Kering pada 550 °C	AOAC 2016, 2.7.06 967.04 AOAC 2016, 2.7.08 967.05
7.	C-Total	Lost of Ignition (LOI)	N. Emre Altun <i>et al.</i> , 2009
8.	pH (H ₂ O)	Electrometry, pH meter (1:5)	AOAC 2012, 2.8.03 994.18
9.	KTK pH 7 KTK Zeolit	Perkolasi-destilasi - titrasi	Page <i>et al.</i> , 1984
10.	Natrium (Na)	Metode : Oksidasi (HNO ₃ + HClO ₄) Wet Digestion Method Pengukuran : Flame Photometric method Atomic Absorption pectrophotometric	AOAC 2016, 2.3.01 957.02 AOAC 2016, 2.5.02 949.01 AOAC 2016, 2.6.26 974.01 AOAC 2016, 2.6.27 983.04

No	Parameter	Metode	Acuan
11.	Klorida (Cl)	Metode : Titrasi Water Soluble	AOAC 2016 2.6.09 928.02
12.	Besi (Fe)	Metode : Oksidasi (HNO ₃ + HClO ₄) Pengukuran : Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) Metode : Titrimetri Method	AOAC 2016, 2.3.01 957.02 AOAC 2016, 2.6.15 980.01 AOAC 2016, 2.6.01 965.09 AOAC 2016, 2.6.14 967.01
13.	Mangan (Mn)	Metode : Oksidasi (HNO ₃ + HClO ₄) Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) Bismuthatthe method Pengukuran : Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) Colorimetric method	AOAC 2016, 2.3.01 957.02 AOAC 2016, 2.6.24 941.02 AOAC 2016, 2.6.22 972.02 AOAC 2016, 2.6.23 940.02
14.	Tembaga (Cu)	Metode : Oksidasi (HNO ₃ + HClO ₄) Pengukuran : AAS Long Volumetric method Short Volumetric method	AOAC 2016, 2.3.01 957.02 AOAC 2016, 2.6.11 975.01 AOAC 2016, 2.6.01 965.09 AOAC 2016, 2.6.12 941.01 AOAC 2016, 2.6.13 942.01
15.	Seng (Zn)	Metode : Oksidasi (HNO ₃ + HClO ₄), AAS Pengukuran : AAS	AOAC 2016, 2.3.01 957.02 AOAC 2016, 2.6.31 975.02 AOAC 2016, 2.6.01 965.09
16.	Boron (B)	Metode : Oksidasi (HNO ₃ + HClO ₄), AAS Pengukuran : Spektrofotometer Water soluble titrimetic method Acid soluble titrimetric method	AOAC 2016, 2.3.01 957.02 AOAC 2016, 2.6.04 982.01 AOAC 2016, 2.6.03 949.03 AOAC 2016, 2.6.02 949.02
17.	Timbal (Pb)	Metode : Oksidasi (HNO ₃ + HClO ₄), AAS Microwave digestion and ICP Plasma	AOAC 2016, 2.6.35 2006.03

No	Parameter	Metode	Acuan
18.	Cadmium (Cd)	Metode : Oksidasi (HNO ₃ + HClO ₄), AAS Microwave digestion and ICP Plasma	AOAC 2016, 2.6.35 2006.03
19.	Kobal (Co)	Metode : Oksidasi (HNO ₃ + HClO ₄), AAS Microwave digestion and ICP Plasma	AOAC 2016, 2.6.35 2006.03
20.	Krom (Cr)	Metode : Oksidasi (HNO ₃ + HClO ₄), AAS Microwave digestion and ICP Plasma	AOAC 2016, 2.6.35 2006.03
21.	Molibden (Mo)	Metode : Oksidasi (HNO ₃ + HClO ₄), AAS Microwave digestion and ICP Plasma	AOAC 2016, 2.6.35 2006.03
22.	Nikel (Ni)	Metode : Oksidasi (HNO ₃ + HClO ₄), AAS Microwave digestion and ICP Plasma	AOAC 2016, 2.6.35 2006.03
23.	Selenium (Se)	Metode : Oksidasi (HNO ₃ + HClO ₄), AAS Microwave digestion and ICP Plasma	AOAC 2016, 2.6.35 2006.03
24.	Arsen (As)	Metode : Oksidasi (HNO ₃ + HClO ₄), AAS Microwave digestion and ICP Plasma	AOAC 2016, 2.6.35 2006.03
25.	Merkuri (Hg)	Ekstraksi : Total (Refluks) Pengukuran : AAS (Atomic Absorption Spektrofotometer) Etraksi : Digest Method	AOAC 2016, 9.2.22 971.21 AOAC 2016, 9.2.23 977.15 AOAC 2016, 9.2.24 974.14
26	Senyawa Humat	Gravimetri	Kononova, MM 1966.

AOAC = Association of Official Analytical Chemists


D. 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 <i>media Yeast Manitol Agar (YMA)</i>	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 <i>media 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 <i>media King's B</i>	Handbook of Microbiological Media, 2 nd edition, (RM Atlas, 1997 hal.716)
	5. <i>Lactobacillus</i>	ALT pada <i>media Glucose Yeast Pepton (GYP)</i> atau <i>media MRS</i>	Handbook of Microbiological Media, 2 nd edition, (RM Atlas, 1997 hal.599 dan 732)
	7. Bakteri fungsional lainnya	ALT pada <i>media spesifik dari bakteri tersebut</i>	Handbook of Microbiological Media, 2 nd edition, (RM Atlas, 1997)

No.	Parameter	Metode Pengujian	Acuan
2.	Total Aktinomiset	ALT pada media <i>Starch Casein Nitrat (CSN) Agar</i>	Lord HJ et al, 1998
3.	<i>Total fungi (Trichoderma, Aspergillus, Penicillium, Gliocladium, Metarizium, dan fungi fungsional lainnya) 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.
7.	<i>Salmonella sp</i>	ALT pada media spesifik, misalnya <i>Salmonella Shigella (SS)</i> , <i>Hektoen Enteric Agar (HEA)</i> , <i>Bismut Sulfite Agar</i> , <i>Brilliant Geen Agar</i> , dan <i>Xylose - Lisine- deoxycholate (XLD) agar</i> , atau media komersial lainnya. MPN dan uji pelengkap/ uji lanjut pada media spesifik untuk <i>Salmonella sp</i>	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

No.	Parameter	Metode Pengujian	Acuan
9.	<p>Uji Fungsional (kualitatif) Dekomposer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktivitas perombakan bahan organik <p>Pupuk Hayati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktivitas penambat N • Aktivitas pelarutan P • Aktivitas pelarutan unsur lainnya (K, Si, Zn, dll) • Pembentukan bintil akar 	<p>Zona bening pada media <i>Carboxyl Methyl Cellulose</i> (CMC)</p> <p>Pertumbuhan pada media N free, atau terbentuknya cincin pada media N free semi-solid</p> <p>Zona bening pada media pikovskaya</p> <p>Zona bening pada media spesifik</p> <p>Bintil akar pada tanaman siratro pada media tanam N-free</p>	<p>Analisis Biologi Tanah, Balittanah, 2012</p> <p>Analisis Biologi Tanah, Balittanah, 2012</p> <p>Methods in Legumes-<i>Rhizobium</i> Technology, Somasegaran dan Hoben, 1985</p>
10.	Uji eksopolisakarida (EPS)	Produksi lendir pada media spesifik	Methods in Applied soil biology and biochemistry, 2003; 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

MENTERI PERTANIAN
REPUBLIK INDONESIA,



AMRAN SULAIMAN