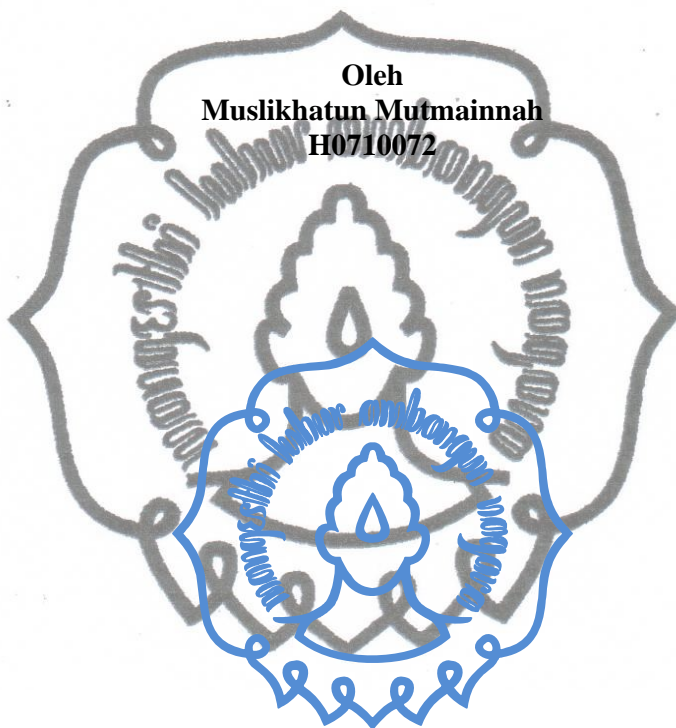


SKRIPSI

**EFEKTIVITAS BIOREMEDIAN DAN KONSORSIA MIKROB
PENYUBUR TERHADAP PRODUKSI DAN KANDUNGAN
TIMBAL GABAH DI KARANGANYAR**

Oleh
Muslikhatun Mutmainnah
H0710072



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2014**

commit to user

**EFEKTIVITAS BIOREMEDIAN DAN KONSORSIA MIKROB
PENYUBUR TERHADAP PRODUKSI DAN KANDUNGAN
TIMBAL GABAH DI KARANGANYAR**

SKRIPSI

**untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian
di Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret**

**Oleh
Muslikhatun Mutmainnah
H0710072**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2014**

commit to user

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS BIOREMEDIAN DAN KONSORSIA MIKROB
PENYUBUR TERHADAP PRODUKSI DAN KANDUNGAN
TIMBAL GABAH DI KARANGANYAR**

Muslikhatun Mutmainnah

H0710072

Pembimbing Utama:

Pembimbing Pendamping:

**Dr. Ir. Supriyadi, M.P.
NIP. 196106121988031003**

**Prof. Dr. Ir. Edi Purwanto, M. Sc.
NIP. 196010081985031001**

Surakarta, Desember 2014

**Fakultas Pertanian UNS
Dekan**

**Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, MS
NIP. 195602251986011001**

commit to user

SKRIPSI**EFEKTIVITAS BIOREMEDIAN DAN KONSORSIA MIKROB PENYUBUR
TERHADAP PRODUKSI DAN KANDUNGAN TIMBAL GABAH
DI KARANGANYAR**

yang dipersiapkan dan disusun oleh
Muslikhatun Mutmainnah
H0710072

telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal: Desember 2014
dan dinyatakan telah memenuhi syarat
untuk memperoleh gelar (derajat) Sarjana Pertanian
Program Studi Agroteknologi

Susunan Tim Penguji :

Ketua

Anggota I

Anggota II

Dr. Ir. Supriyadi, M. P.
NIP. 196106121988031003

Prof. Dr. Ir. Edi Purwanto, M. Sc.
NIP. 196010081985031001

Prof. Dr. Agr. Sc. Ir. Vita Ratri C., M. P.
NIP. 196612051990102001

commit to user

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Efektivitas Bioremediasi dan Konsorsia Mikrob Penyubur terhadap Produksi dan Kandungan Timbal Gabah di Karanganyar”. Dalam penulisan skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karenanya, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Bambang Pudjiasmanto, M.S. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Prof. Dr. Ir. Hadiwiyono, M. Si. selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Dr. Ir. Supriyadi, M.P. selaku dosen pembimbing utama skripsi yang telah meluangkan waktu, arahan dan banyak pemikiran yang sangat berarti bagi penulis selama penulisan skripsi ini.
4. Prof. Dr. Ir. Edi Purwanto, M.Sc. selaku dosen pembimbing pendamping skripsi yang telah memberikan masukan dan arahan selama penulisan skripsi ini.
5. Drs. R. Bambang Sukmadi, M.Si. selaku dosen pembimbing pendamping dari BPPT yang telah memberikan masukan dan arahan selama penulisan skripsi ini.
6. Prof. Dr. Agr. Sc. Ir. Vita Ratri Cahyani, M.P. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritik demi kesempurnaan skripsi ini.
7. Prof. Dr. Samanhudi, SP, MSi. selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan nasehat selama perkuliahan.
8. Ibunda tercinta Khoniah dan Ayahanda Mun Slametserta adik kakak atas kasih sayang, kesabaran, doa dan dukungan lahir batin.
9. Tim Bioremediasi, Teuku Dzulqarnain F, Rina Indriyani dan Raisa Ilham atas kerjasama, dukungan dan semangat yang diberikan tiada hentinya
10. Raditya Agus Hermawan yang telah memberikan semangat, perhatian dan dukungan dalam penelitian maupun skripsi

commit to user

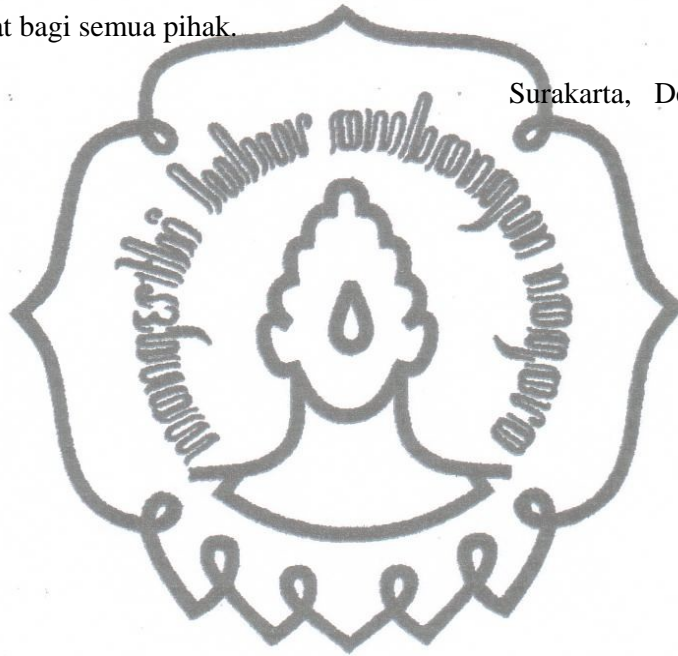
11. Teman terdekat Nurma, Neny, Lilis, Putri dan teman-teman Agroteknologi 2010 (KALUS) atas dukungan dan semangat yang diberikan tiada hentinya.

12. Staf dan Laboran, serta semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini

Dengan segala kerendahan dan ketulusan hati, penulis menyadari banyaknya kekurangan dari skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Surakarta, Desember 2014

Penulis

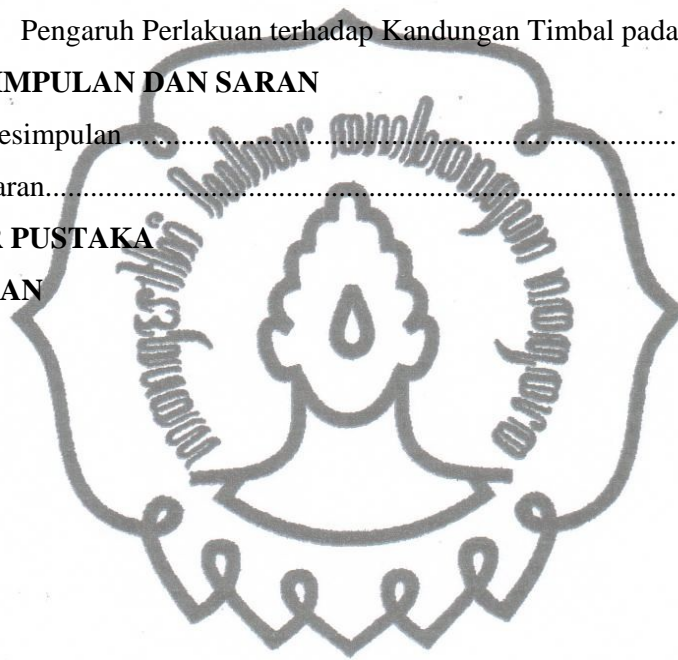


DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
RINGKASAN	xiv
SUMMARY	xv
 I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
 II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Padi (<i>Oryza sativa</i> L.).....	4
B. Tanah Sawah dan Permasalahannya	6
C. Teknologi Bioremediasi	9
D. Hipotesis	11
E. Kerangka Berfikir	12
 III. METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	13
B. Bahan dan Alat Penelitian.....	13
C. Rancangan Penelitian.....	14
D. Pelaksanaan Penelitian.....	15
E. Peubah Pengamatan	17
F. Analisis Data.....	19
 IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	20
1. Kondisi Umum Lokasi Penelitian	20
2. Pengaruh Perlakuan terhadap Pertumbuhan Padi	21

commit to user

3. Pengaruh Perlakuan terhadap Hasil Padi	33
4. Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan Timbal pada Gabah.....	41
B. Pembahasan.....	42
1. Kondisi Umum Lokasi Penelitian	42
2. Pengaruh Perlakuan terhadap Pertumbuhan Padi	44
3. Pengaruh Perlakuan terhadap Hasil Padi	51
4. Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan Timbal pada Gabah.....	53
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	56
B. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Nomor	Dalam Teks	Halaman
1.	Rekapitulasi hasil analisis ragam variabel pertumbuhan padi	21
2.	Pengaruh lokasi/varietas terhadap tinggi tanaman.....	23
3.	Pengaruh pupuk terhadap tinggi tanaman.....	23
4.	Pengaruh lokasi/varietas dan terhadap jumlah anakan total	25
5.	Pengaruhpupukterhadapjumlahanakan total	26
6.	Pengaruh lokasi/varietas terhadap jumlah anakan produktif	27
7.	Pengaruh pupuk terhadap jumlah anakan produktif	28
8.	Pengaruh lokasi/varietas terhadap bagan warna daun (BWD).....	29
9.	Pengaruh pupuk terhadap bagan warna daun (BWD).....	30
10.	Pengaruh lokasi/varietas terhadap panjang malai	30
11.	Pengaruh pupuk terhadap panjang malai	30
12.	Pengaruh lokasi/varietas terhadap berat brangkasan segar	31
13.	Pengaruh pupuk terhadap berat brangkasan segar	31
14.	Pengaruh lokasi/varietas terhadap berat brangkasan kering	33
15.	Pengaruh pupuk terhadap berat brangkasan kering	33
16.	Rekapitulasianalisisragampengaruhvariablebebasterhadapvariabelhasilpadi	33
17.	Pengaruh lokasi/varietas terhadap jumlah gabah per malai	34
18.	Pengaruh pupuk terhadap jumlah gabah per malai	34
19.	Pengaruh lokasi/varietas terhadap gabah kering panen (GKP).....	35
20.	Pengaruh pupuk terhadap gabah kering panen (GKP).....	35
21.	Pengaruh lokasi/varietas terhadap gabah kering giling (GKG)	36
22.	Pengaruh pupuk terhadap gabah kering giling (GKG)	37
23.	Pengaruh lokasi/varietas terhadap persentase gabah bernas	38
24.	Pengaruh pupuk terhadap persentase gabah bernas	39
25.	Pengaruh lokasi/varietas terhadap berat 1000 biji	40
26.	Pengaruh pupuk terhadap berat 1000 biji	41
27.	Kandungan timbal (Pb) dalam gabah.....	41

Nomor Dalam Lampiran	Halaman
	<i>commit to user</i>

28. Pertumbuhan tinggi tanaman	60
29. Pertumbuhan jumlah anakan total tiap minggu.....	60
30. Jumlah anakan produktif.....	60
31. Pengukuran nilai Bagan Warna Daun (BWD).....	60
32. Rata-rata panjang malai	61
33. Rata-rata berat brangkasan segar per rumpun.....	61
34. Rata-rata berat brangkasan kering per rumpun	61
35. Rata-rata jumlah gabah per malai	61
36. Rata-rata Gabah Kering Panen (GKP) per rumpun	62
37. Rata-rata Gabah Kering Giling (GKG) per rumpun	62
38. Persentase gabah bernas.....	62
39. Berat 1000 Biji.....	62
40. Kadar timbal dalam tanah sawah	82
41. Kadar timbal dalam gabah	82

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Dalam Teks	Halaman
1.	Grafik tinggi tanaman pada 0 HST sampai 49 HST varietas Ciherang dan Pepe, pada berbagai perlakuan pupuk dan bahan bioremediasi	22
2.	Hasil estimasi model regresi linier ganda hubungan lokasi/varietas, pupuk dan tinggi tanaman	24
3.	Grafik jumlah anakan pada 0 HST hingga 49 HST varietas Ciherang dan Pepe, pada perlakuan pupuk dan bahan bioremediasi	25
4.	Hasil estimasi model regresi linier ganda hubungan lokasi/varietas, pupuk dan jumlah anakan total	27
5.	Hasil estimasi model regresi linier ganda hubungan lokasi/varietas, pupuk dan jumlah anakan produktif.....	29
6.	Hasil estimasi model regresi tunggal hubungan lokasi/varietas dan berat brangkasan segar.....	32
7.	Hasil estimasi model regresi linier ganda hubungan lokasi/varietas, pupuk dan berat gabah kering panen.....	36

commit to user

8. Hasil estimasi model regresi linier ganda hubungan lokasi/varietas, pupuk dan berat gabah kering giling..... 38

Nomor	Dalam Lampiran	Halaman
9.	<i>Azolla microphylla</i>	84
10.	Mikrob remedian.....	84
11.	Konsorsia mikrob penyubur.....	84
12.	Persiapan lahan di lokasi sawah desa Kebak	85
13.	Persiapan lahan di lokasi sawah desa Waru.....	85
14.	Pengambilan sampel tanah awal	85
15.	Aplikasi bioremediasi, mikrob penyubur dan <i>Azolla microphylla</i>	86
16.	Pemilihan sampel tanaman.....	86
17.	Pengamatan vegetatif tanaman.....	86
18.	Padimasaksusu	87
19.	Berat brangkas segar dan kering	87
20.	Analisis panen dan laboratorium.....	87

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Deskripsi Varietas Padi	58
2. Data pertumbuhan tanaman dan hasil panen.....	60
3. Hasil Uji Non-Parametrik (Kruskal-Wallis)	62
4. Hasil analisis ragam (ANOVA)	64
5. Hasil analisis lanjutan	67
6. Uji Korelasi	72
7. Hasil analisis regresi	75
8. Data kandungan timbal	82
9. Denah Penelitian	83
10. Dokumentasi Penelitian	84

RINGKASAN

EFEKTIVITAS BIOREMEDIAN DAN KONSORSIA MIKROB PENYUBUR TERHADAP PRODUKSI DAN KANDUNGAN TIMBAL GABAH DI KARANGANYAR. Skripsi: Muslikhatun Mutmainnah (H0710072). Pembimbing: Supriyadi, Edi Purwanto, Vita Ratri Cahyani. Program studi: Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta.

Kebutuhan beras di Indonesia selalu meningkat namun produksinya cenderung turun. Salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya penurunan produksi beras adalah adanya bahan pencemar di lingkungan pertanian yang dapat berasal dari kegiatan industri maupun kegiatan pertanian itu sendiri yaitu penggunaan bahan agrokimia seperti pupuk dan pestisida yang kurang terkendali. Timbal (Pb) merupakan salah satu bahan pencemar yang sering ditemukan pada lahan pertanian. Lokasi penelitian yang dekat dengan wilayah industri dikhawatirkan tercemar logam berat dari limbah industri. Penelitian bertujuan untuk mengetahui efektivitas bioremediasi dan konsorsia mikroba penyubur dalam meningkatkan pertumbuhan, hasil padi dan penurunan cemaran timbal dalam gabah serta mengetahui efektivitasnya dalam mengurangi penggunaan pupuk anorganik.

Penelitian dilaksanakan pada Agustus 2013 sampai Februari 2014 di Desa Waru dan Desa Kebak, Kecamatan Kebakkramat, Kabupaten Karanganyar dan disusun berdasarkan rancangan perlakuan faktorial tersarang (*Nested Design*) dan rancangan lingkungan RAKL (Rancangan Acak Kelompok Lengkap) dengan 2 faktor yaitu varietas menurut lokasi, LV1 (Lokasi Kebak, varietas Ciherang), LV2 (Lokasi Waru, varietas Pepe) dan pemupukan P1 (Azolla 0,183 ton/ha, mikroba penyubur 0,56 ton/ha dan pupuk anorganik 50% dari standar petani), P2 (mikroba remediasi 102,9 liter/ha, mikroba penyubur 0,56 ton/ha dan pupuk anorganik 50% dari standar petani), P3 (Azolla 0,183 ton/ha, mikroba penyubur 0,56 ton/ha, mikroba remediasi 102,9 liter/ha dan pupuk anorganik 50% dari standar petani), P4 (pupuk anorganik 50% dari standar petani), dari 2 faktor tersebut diperoleh 8 kombinasi dengan perlakuan pupuk tersarang pada lokasi/varietas dan diulang 3 kali. Uji kenormalan data dilakukan dengan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov dan analisis statistik dengan uji F, uji Kruskal Wallis, Tukey 5%, Mood Median 5%, uji Korelasi dan Regresi.

Hasil penelitian menunjukkan kombinasi *Azolla microphylla*, mikroba remediasi, mikroba penyubur dan pupuk anorganik efektif meningkatkan jumlah anakan sebesar 10,8% pada varietas Ciherang lokasi Kebak dan 22,5% pada varietas Pepe lokasi Waru dibandingkan dengan perlakuan pupuk anorganik saja. Hasil tertinggi pada LV1 (Lokasi Kebak, varietas Ciherang) dicapai pada P1 dengan jumlah anakan total (27,77), jumlah anakan produktif (19,71), gabah kering panen (GKP) (7,4 ton/ ha) dan gabah kering giling (GKG) (7,2 ton/ha). Hasil tertinggi pada LV2 (Lokasi Waru, varietas Pepe) juga dicapai pada P1 dengan jumlah anakan total (35,64), jumlah anakan produktif (25,72), GKP (10,7 ton/ ha) dan GKG (8,4 ton/ha). P1 efektif menurunkan residu logam berat dengan

tidak ditemukannya residu timbal pada gabah (0 ppm) baik pada LV1 (Lokasi Kebak varietas Ciherang) maupun LV2 (Lokasi Waru varietas Pepe).



SUMMARY

EFFECTIVENESS OF BIOREMEDIATION AND MICROBIAL CONSORTIUM FERTILIZERS TOWARDS RICE GRAIN PRODUCTION AND LEAD CONTENT IN KARANGANYAR. Undergraduated thesis: Muslikhatun Mutmainnah (H0710072). Supervisor: Supriyadi, Edi Purwanto, Vita Ratri Cahyani. The program of study: Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Sebelas Maret University (UNS) Surakarta.

Rice need in Indonesia has been increasing but rice production in Indonesia tends to decrease. One of the factors causing production decrease of rice is contaminant existence in agricultural environments that may come from industrial activities or agricultural activities itself that use agrochemicals such as fertilizers and pesticides that are less controllable. Lead (Pb) is one of contaminants often found on the field. Research location close to industrial areas was concerned that might be polluted by industrial heavy metals from industrial waste. This research aimed to figure the effectiveness of bioremediation and microbial consortia fertilizers in increasing rice growth and production and reducing lead contamination in grain and to figure its effectiveness reducing the use of inorganic fertilizers.

The research started in August 2013 to February 2014 in village Waru and Kebak, Kebakkramat, Karanganyar and used nested factorial treatment design and Complete randomized block design with two factors, variety and location LV1 (Kebak variety Ciherang), LV2 (Waru variety Pepe), and fertilization P1 (Azolla 0,183 ton/ha, microbial fertilizer 0,56 ton/ha and inorganic fertilizers 50% of farmer standard), P2 (microbial remediation 102,9 liter/ha, microbial fertilizer 0,56 ton/ha and inorganic fertilizers 50% of farmer standard), P3 (Azolla 0,183 ton/ha, microbial fertilizer 0,56 ton/ha, microbial remediation 102,9 liter/ha and inorganic fertilizers 50% of farmer standard), P4 (inorganic fertilizers 50% of farmer standard). There were 8 treatments gained from those two factors, and they were repeated 3 times. Normality test data was conducted with the Kolmogorov-Smirnov and statistical analysis used F-test, Kruskal Wallis, Tukey test 5%, Mood Median, correlation test and regression.

The results showed the combination of *Azolla microphylla*, remediation microbes, microbial fertilizer with inorganic fertilizers effective to increase the number of tillers of 10,8% on the Kebak, Ciherang varieties and 22,5% at Waru, Pepe varieties compared to the inorganic fertilizer treatment only. The highest production results in LV1 (Location kebak, Ciherang) achieved at P1 that showed the highest total number of tillers (27,77), the number of productive tillers (19,71), Dry Grain (7,48 tons / ha) and Dry Milled Grain (7,25 tons / ha). The highest production results in LV2 (Location Waru, varieties Pepe) was also achieved in P1 that showed the highest total number of tillers (35.64), the number of productive tillers (25,72), Dry Grain (10,74 tons/ha) and Dry Milled Grain (8.44 tons/ha). P1 (*Azolla microphylla* 0,183 ton/ha, microbial fertilizer 0,56 ton/ha and chemical fertilizers 50% of farmer standard) treatment was effective to reduce heavy metal residues because lead residues were not found on the grain (0 ppm) both on LV1 and LV2.

commit to user