

## Populasi Bakteri Tanah pada Padi Pasang Surut dengan Aplikasi Pupuk Cair *Neptunia Prostrata*

### *Soil Bacteria Population in Paddy Tidal Land by Application of Liquid Fertilizer *Neptunia prostrata**

Dila Aksani<sup>1</sup>, Siti Nurul Aidil Fitri<sup>2</sup>, Siti Masreah Bernas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya, Jalan Padang Selasa No. 424. Bukit Besar, Palembang, Sumatera Selatan.

<sup>2</sup>Program Studi Ilmu Tanah Universitas Sriwijaya, Jl. Raya Palembang – Prabumulih KM. 32 Ogan Ilir, Sumatera Selatan.

HP. 085669259914. Email: [the.aksani@gmail.com](mailto:the.aksani@gmail.com)

#### ABSTRACT

High soil acidity in tidal lowland influences soil bacteria population. This research aimed to determine soil bacteria population with liquid fertilizer application made by *Neptunia prostrata* for paddy grown in tidal lowland. This research using factorial completely randomized design with two factors and three replications. The first factor was liquid fertilizer rate, consisting of three levels: 96 mL pot<sup>-1</sup> (P<sub>1</sub>), 120 mL pot<sup>-1</sup> (P<sub>2</sub>) and 144 mL pot<sup>-1</sup> (P<sub>3</sub>). The second factor was application period consisting of three times: once time at the planting time (W<sub>1</sub>), two times at the planting time and harvesting time and three times at the planting time, primordial stage and harvesting time. The result showed that the highest soil bacteria population was 10,94 log spk g<sup>-1</sup> with the treatment of 144 mL pot<sup>-1</sup> liquid fertilizer and given once time at the planting time (P<sub>1</sub>).

Keywords: humic acid, NaOH, organic matter, paddy, soil acidity

#### ABSTRAK

Kemasaman tanah yang tinggi pada pasang surut mempengaruhi populasi bakteri tanah. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung populasi bakteri tanah dengan pemberian pupuk cair *Neptunia prostrata* pada tanaman padi di rawa pasang surut. Metode yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu dosis pupuk cair dan waktu pemberian pupuk cair. Dosis pupuk cair terdiri dari tiga taraf yaitu 96 mL pot<sup>-1</sup> (P<sub>1</sub>), 120 mL pot<sup>-1</sup> (P<sub>2</sub>) dan 144 mL pot<sup>-1</sup> (P<sub>3</sub>). Waktu pemberian pupuk cair yaitu satu kali pada saat tanam (W<sub>1</sub>), dua kali pada saat tanam dan panen padi utama (W<sub>2</sub>) dan tiga kali pada saat tanam, primordia padi dan panen padi utama (W<sub>3</sub>). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair dengan dosis 144 ml pot<sup>-1</sup> diaplikasikan satu kali yaitu pada saat tanam (P<sub>3</sub>W<sub>1</sub>) dapat meningkatkan populasi bakteri tanah tertinggi yaitu 10,94 log spk g<sup>-1</sup>.

Kata kunci: asam humat, bahan organik, kemasaman tanah, NaOH, padi

#### PENDAHULUAN

Lahan pasang surut memiliki kendala dalam pemanfaatan menjadi lahan pertanian. Kendala dalam pemanfaatan lahan pasang surut tersebut antara lain

tingkat kesuburan tanah yang rendah, tingkat salinitas tanah yang tinggi akibat pengaruh intrusi air laut, kemasaman tanah yang tinggi, adanya ion-ion yang bersifat toksik dimana keseluruhannya merupakan faktor pembatas pertumbuhan tanaman

(Hasibuan, 2006). Selain itu, keadaan tata air yang kurang baik menjadi faktor pembatas dalam pengelolaannya (Sesbany dan Vandalisma, 2013). Lahan pasang surut dapat digunakan sebagai alternatif lahan budidaya padi. Pertambahan produksi padi perlu ditingkatkan seiring dengan laju pertumbuhan penduduk Indonesia yaitu mencapai 1.49% per tahun, dengan laju produksi padi sebesar 1.1 % per tahun (Makarim dan Suhartatik, 2015).

Kemasaman tanah (pH) merupakan kendala utama di lahan rawa pasang surut. Umumnya pH tanah pasang surut berkisar antara 3,5–4,5, sementara tanaman budidaya umumnya tumbuh baik pada pH 5 – 7. Kemasaman tanah yang tinggi (pH < 4,0) berimbas pada meningkatnya kelarutan Al, Fe, dan Mn (Mariana et al., 2007). Kemasaman tanah yang tinggi mempengaruhi keseimbangan reaksi kimia dalam tanah dan ketersediaan unsur hara dalam tanah.

Bakteri di dalam tanah memiliki peran penting dalam menunjang kesuburan tanah. Bakteri berperan dalam siklus dan ketersediaan hara tanaman serta stabilitas struktur tanah (Ainy, 2008). Bakteri tanah merupakan agen pembentukan hara. Bakteri dapat merombak bahan organik yang masuk ke dalam tanah menjadi senyawa anorganik yang dapat diserap oleh tanaman. Bakteri dapat memelihara kesuburan tanah dan menjaga siklus nitrogen, fosfor dan kalium di dalam tanah (Sulistiawati et al., 2013). Tersedianya unsur hara yang cukup, pH tanah yang sesuai, aerasi, dan drainase yang baik, ketersediaan air dan sumber energi (bahan organik) yang cukup adalah beberapa faktor yang harus dipenuhi agar mikroorganisme tanah dapat tumbuh dan berkembang (Iswandi et al., 1995)

Tumbuhan liar di lahan rawa dapat dijadikan sumber pembuatan pupuk cair yaitu Petai Air (*Neptunia prostrata*). Pupuk cair dibuat dari kompos tumbuhan Petai Air yang direndam dengan larutan NaOH

0,1 M, kemudian disaring sehingga menjadi bentuk cairan. Pupuk cair tersebut memiliki nilai N-total 6,15% dan nilai pH yaitu 8,12. Menurut penelitian Aksani et al., (2014), aplikasi pupuk cair pada tanaman padi rawa dapat meningkatkan pH tanah dari 3,9 menjadi 5,26. Penggunaan pupuk cair yang dibuat dari tumbuhan rawa dapat dijadikan sebagai bahan organik untuk meningkatkan kesuburan tanah dengan meningkatkan populasi bakteri tanah sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman padi.

## METODE PENELITIAN

Alat-alat yang digunakan yaitu neraca analitik, *colony counter*, tabung film, pH meter, erlenmeyer 1 L, erlenmeyer 100 mL, erlenmeyer 25 mL, aluminium foil, *autoclave*, panci, *beaker glass* 1 L, tabung reaksi, *laminar air flow*, *stirrer*, cawan petri, gelas ukur dan mikro pipet. Bahan-bahan yang digunakan yaitu *nutrient agar* (NA), sampel tanah, amoxilin, alkohol 70%, aquadest, KCl 1 N, H<sub>2</sub>O dan NaCl 1 N.

Metode penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan dua faktor, yaitu Faktor 1: dosis pupuk cair, dosis pupuk cair terdiri dari tiga taraf, yaitu : 96 mL per tanaman (P<sub>1</sub>), 120 mL per tanaman (P<sub>2</sub>), 144 mL per tanaman (P<sub>3</sub>). Faktor 2 : waktu aplikasi pupuk cair, terdiri dari tiga taraf yaitu pemberian sebanyak satu kali yaitu pada saat tanam (W<sub>1</sub>), pemberian sebanyak dua kali yaitu pada saat tanam dan panen utama (W<sub>2</sub>), pemberian sebanyak tiga kali yaitu pada saat tanam, primordia, dan panen utama (W<sub>3</sub>). Setiap kombinasi diulang sebanyak 6 kali.

Analisis data menggunakan analisis sidik ragam (uji F). Jika hasil sidik ragam menunjukkan percobaan yang nyata, maka dilakukan uji lanjutan beda nyata jujur (BNJ) taraf 5%.

### Cara Kerja

Prosedur kerja yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:

### **Pengambilan sampel tanah**

Sampel tanah awal, diambil sebelum penanaman lalu dianalisis pH tanah dan populasi bakteri. Pada fase primordia tanaman padi, sampel tanah diambil pada rhizosfer tanaman padi untuk dianalisis pH dan populasi bakteri.

### **Analisis pH Tanah**

Sampel tanah komposit kering angin ditimbang sebanyak 10 g dan dimasukkan kedalam tabung film. Tambahkan larutan KCl 1N untuk analisis pH KCl dan H<sub>2</sub>O untuk analisis pH H<sub>2</sub>O. Larutan tanah diaduk merata dan diinkubasi selama 24 jam. Setelah diinkubasi, pH tanah diukur dengan menggunakan pH meter yang telah di kalibrasi dengan larutan *buffer* pH 4 dan 7.

### **Analisis Populasi Bakteri Tanah**

Analisis populasi bakteri tanah merujuk pada *metode plate count* (Vincent, 1982).

#### **Pembuatan Larutan Fisiologis**

NaCl (*Natrium klorida*) sebanyak 8,5 g dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan ditambah dengan 1 L aquadest. Larutan dihomogenkan. Kemudian ditutup dengan aluminium foil dan diberi isolatif. Larutan tersebut disterilkan di dalam *autoclave* selama 15 menit.

#### **Pembuatan Media NA (*Nutrient Agar*)**

Aquadest sebanyak 1 L dan 20 g NA, dimasukkan kedalam panci yang berisi air. Larutan tersebut dimasak hingga tercampur merata. Setelah itu, larutan dituangkan ke dalam tabung reaksi. Tabung reaksi ditutup dengan kapas, *aluminium foil* dan diberi isolatif. Larutan tersebut disterilisasi ke dalam *autoclave* selama 15 menit. Setelah steril tambahkan *amoxilin* 1 tablet.

#### **Pengenceran Tanah dan Penanaman Isolat**

Alat yang akan digunakan disemprot dengan alkohol 70%, kemudian dimasukkan ke dalam *laminar air flow* dan di sinari UV selama 15 menit. Sampel tanah ditimbang sebanyak 10 g dan

dimasukkan ke dalam Erlenmeyer yang berisi 90 mL larutan fisiologis (pengenceran 10<sup>-1</sup>). Larutan dihomogenkan dengan *stirrer* selama 15 menit. Larutan dibuat 10 seri pengenceran, dari hasil pengenceran 10<sup>-1</sup>, dituangkan 1 mL ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 mL larutan fisiologis (pengenceran 10<sup>-2</sup>). Selanjutnya dibuat pengenceran hingga tingkat pengenceran 10<sup>-10</sup>. Larutan dengan pengenceran 3 pangkat terakhir diambil mikro pipet untuk dituangkan ke masing-masing cawan petri (diameter 7 cm). Media NA (*nutrient agar*) dituangkan ke dalam cawan petri yang sudah dituangkan hasil pengenceran (di dalam *laminar air flow*). Cawan petri diinkubasi selama 1 x 24 jam.

#### **Penghitungan Populasi Bakteri**

Setelah diinkubasi, populasi bakteri dihitung bakteri dengan menggunakan *colony counter*.

## **HASIL**

### **Analisis Tanah**

Berdasarkan hasil analisis tanah didapatkan nilai pH H<sub>2</sub>O 3,90 dan pH KCl 3,76. C-Organik 5,13%, N-total 0,36%, P-Bray 0,92 ppm, K-dd 0,04 me/100 g, Na 0,44 me/100 g, Ca 3,00 me/100 g, Mg 0,43 me/100 g. KTK (30,45 me/100 g (tabel 1).

### **Populasi Bakteri Tanah**

Jumlah populasi bakteri tanah sebelum penanaman yaitu 10,26 log spk g<sup>-1</sup>. Berdasarkan uji F dan BNJ 5% diketahui bahwa pemberian pupuk cair tidak berpengaruh nyata terhadap populasi bakteri tanah pasang surut pada fase primordia tanaman padi. Kombinasi perlakuan yang memberikan hasil populasi bakteri tertinggi yaitu dosis 144 ml pot<sup>-1</sup> yang di aplikasikan satu kali (P<sub>3</sub>W<sub>1</sub>) yaitu 10,94 log spk g<sup>-1</sup>. Populasi bakteri terendah yaitu yaitu dosis 96 ml pot<sup>-1</sup> yang di aplikasikan satu kali (P<sub>1</sub>W<sub>1</sub>) yaitu 10,34 log spk g<sup>-1</sup> (tabel 3).

## **PEMBAHASAN**

### **Analisis Tanah Awal**

Berdasarkan hasil analisis dan kriteria berdasarkan penilaian sifat tanah Balai Penelitian Tanah Bogor, 2005). Tanah memiliki tingkat kesuburan rendah dengan pH yang sangat masam yaitu 3,90 (pH H<sub>2</sub>O) dan 3,76 (pH KCl). Kandungan C-Organik 5,13% (sangat tinggi), kandungan C-organik pada tanah merupakan petunjuk besarnya akumulasi bahan organik pada tanah tersebut. Kandungan N-total (0,36%) yang tergolong sedang dan P-Bray (0,92 ppm) yang tergolong sangat rendah. Jumlah basa-basa tertukar seperti K-dd sangat rendah (0,04 me/100 g), Na sangat tinggi (0,44 me/100 g), Ca rendah (3,00 me/100 g), Mg rendah (0,43 me/100 g). KTK (30,45 me/100 g) yang tergolong tinggi (tabel 1).

### Populasi Bakteri Tanah

Penambahan pupuk organik dalam tanah berpengaruh dalam pertumbuhan bakteri tanah. Bahan organik merupakan sumber energi dan bahan makanan bagi bakteri yang hidup di dalam tanah. Penambahan bahan organik dalam tanah sebagai sumber karbon (C) tanah berpengaruh atas jumlah berbagai bakteri tanah dan aktivitas biologi tanah. Hal ini dikarenakan bahan organik memberi nutrisi-nutrisi bagi bakteri (Widhianingrum, 2008). Pemberian pupuk cair yang diekstrak dari kompos *Neptunia prostrata* dapat menambah bahan organik ke dalam tanah. Sehingga pemberian pupuk cair dapat meningkatkan populasi bakteri tanah.

Aktivitas bakteri tanah dipengaruhi oleh pH tanah. Peningkatan pH tanah merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan populasi bakteri tanah. Aktivitas bakteri tanah menurun dengan menurunnya pH tanah (Hasibuan dan Ritonga, 1981). Pemberian pupuk cair dapat meningkatkan pH tanah. Pada analisis tanah awal, pH tanah 3,90 (tabel 1). Pada fase primordia tanaman padi, setelah pemberian pupuk cair pH tanah meningkat hingga 5,26 pada perlakuan P<sub>3</sub>W<sub>3</sub> (tabel 2).

Pupuk cair *Neptunia prostrata* dapat meningkatkan populasi bakteri tanah. Hal ini disebabkan karena bahan organik yang di campur NaOH 1 N berperan dalam pencucian asam humat di dalam kompos *Neptunia prostrata* dan NaOH sebagai basa kuat untuk mengurangi kemasaman tanah. Sehingga dengan meningkatnya pH tanah dan kandungan bahan organik tanah, populasi bakteri tanah meningkat. Oleh karena itu, pemberian pupuk cair *Neptunia prostrata* dapat meningkatkan aktivitas bakteri tanah sehingga dapat menunjang pertumbuhan tanaman padi di lahan rawa pasang surut.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, kombinasi perlakuan terbaik untuk meningkatkan populasi bakteri tanah tertinggi yaitu dosis pupuk cair 144 ml pot<sup>-1</sup> yang diaplikasikan satu kali yaitu pada saat awal penanaman padi (P<sub>3</sub>W<sub>3</sub>).

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada pihak yang memberikan dukungan dan bimbingan dalam penelitian dan penulisan makalah, Ir. Siti Nurul Aidil Fitri, M.Si. dan Dr. Ir Siti Masreah Bernas, M.Sc. sebagai dosen pembimbing serta rekan-rekan Agroekoteknologi yang membantu pelaksanaan penelitian, sehingga penelitian dapat dilaksanakan dan diselesaikan dengan baik.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ainy ITE. 2008. Kombinasi antara pupuk hayati dan sumber nutrisi dalam memacu serapan hara, pertumbuhan, serta produktivitas jagung dan padi. [Tesis] Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Aksani D, Fitri SNA, Bernas SM. 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair terhadap Reaksi Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Padi di

- Tanah Pasang Surut [skripsi]. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Alihamsyah T. 2002. Optimalisasi Pendayagunaan Lahan Rawa Pasang Surut. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Optimalisasi Pendayagunaan Sumberdaya Lahan di Cisarua, tanggal 6–7 Agustus 2002. Puslitbang Tanah dan Agroklimat.
- Balai Penelitian Tanah. 2005. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman Air dan Pupuk*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Bogor.
- BBPPSLP. 2006. *Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa*. Departemen Pertanian: Bogor.
- Darjamuni. 2003. *Siklus Nitrogen di Laut*, Program Study Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Hasibuan BE, Ritonga MD. 1981. *Ilmu Tanah Umum*. Fakultas Pertanian: USU. Medan
- Makarim AK, Suhartatik. 2015. Budidaya padi dengan masukan insitu menuju Perpadian masa depan. Indonesian Centre for Rice\_Research. <http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id/index.php/en/publikasi/artikelilmiah/content/item/214-budi-daya-padi-dengan-masukan-in-situ-menuju-perpadian-masa-depan-pdf>.
- Mariana ZT, Razie F, Septiana M. 2007. Aktivitas bakteri asidofil pengoksidasi besi dan sulfur pada lahan pasang surut Kalimantan Selatan. *Jurnal Agritek* 15(4): 888–895.
- Sulistiawati, Mustoyo, Budhisurya E, Anggono R C W, Simanjuntak B H. 2013. Analisis Kesuburan Tanah dengan Indikator Mikroorganisme Tanah pada Berbagai Sistem Penggunaan Lahan di Plateau Dieng. *AGRIC* 25 (1). 67-72
- Vincent JM. 1982. *Nitrogen Fixation in Legume*. Academic Press, London
- Widhianingrum W. 2008. Aktifitas Bakteri Pelarut Fosfat pada Pertanaman Wortel (*Daucus carota* L. ) dengan Berbagai Imbangan Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik di Andisol Tawang Mangu [skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Analisis tanah awal penelitian

Jenis Analisis	Satuan	Hasil Analisis*	Kriteria***
pH H <sub>2</sub> O (1:1)	-	3,90	Sangat Masam
pH KCL (1:1)	-	3,76	Sangat Masam
C-Organik	%	5,13	Sangat Tinggi
N-Total	%	0,36	Sedang
P-Bray**	Ppm	0,92	Sangat Rendah
K-dd	me/100 gram	0,06	Sangat Rendah
Na	me/100 gram	0,44	Sedang
Ca	me/100 gram	3,00	Rendah
Mg	me/100 gram	0,43	Rendah
KTK	me/100 gram	30,45	Tinggi
Al-dd	me/100 gram	0,24	Rendah
H-dd	me/100 gram	0,10	Rendah
Tekstur:			Lempung Liat
Pasir	%	16,61	Berdebu
Debu	%	51,96	
Liat	%	31,43	

Keterangan:

\*) Data berdasarkan hasil analisis di Laboratorium Kimia, Biologi, dan Kesuburan Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian UNSRI

\*\*) Data berdasarkan hasil analisis Balai Riset dan Standarisasi Industri Palembang 2014

\*\*\*) Kriteria Berdasarkan Pusat Penelitian Tanah 1983

Tabel 2. Pengaruh dosis pupuk dan frekuensi pemberian pupuk cair terhadap pH tanah (H<sub>2</sub>O) pada fase primordia tanaman padi utama dan ratun

Perlakuan	pH H <sub>2</sub> O	pH KCl
P <sub>1</sub> W <sub>1</sub>	4,89 bc	4,51 ab
P <sub>1</sub> W <sub>2</sub>	4,60 b	4,43 ab
P <sub>1</sub> W <sub>3</sub>	4,74 bc	4,47 ab
P <sub>2</sub> W <sub>1</sub>	4,18 a	4,05 a
P <sub>2</sub> W <sub>2</sub>	4,77 bc	4,50 ab
P <sub>2</sub> W <sub>3</sub>	5,04 c	4,84 b
P <sub>3</sub> W <sub>1</sub>	4,65 bc	4,43 ab
P <sub>3</sub> W <sub>2</sub>	4,77 bc	4,56 ab
BNJ 5%	0,41	0,53

Tabel 3 Pengaruh dosis dan waktu aplikasi pupuk cair terhadap populasi bakteri tanah pada fase primordia tanaman padi.

Perlakuan	Rerata populasi bakteri tanah (spk g <sup>-1</sup> )	Log spk g <sup>-1</sup>
Kontrol	183,78 x 10 <sup>8</sup>	10,26
P <sub>1</sub> W <sub>1</sub>	220,38 x 10 <sup>8</sup>	10,34
P <sub>1</sub> W <sub>2</sub>	554,66 x 10 <sup>8</sup>	10,74
P <sub>1</sub> W <sub>3</sub>	330,92 x 10 <sup>8</sup>	10,52
P <sub>2</sub> W <sub>1</sub>	711,27 x 10 <sup>8</sup>	10,85
P <sub>2</sub> W <sub>2</sub>	808,39 x 10 <sup>8</sup>	10,91
P <sub>2</sub> W <sub>3</sub>	285,33 x 10 <sup>8</sup>	10,46
P <sub>3</sub> W <sub>1</sub>	879,98 x 10 <sup>8</sup>	10,94
P <sub>3</sub> W <sub>2</sub>	676,07 x 10 <sup>8</sup>	10,83
P <sub>3</sub> W <sub>3</sub>	561,69 x 10 <sup>8</sup>	10,75
BNJ = 0,05	tn	

**DAFTAR GAMBAR**



Gambar 1. Menimbang bubuk media NA



Gambar 2. Pembuatan Media NA



Gambar 3. Menimbang sampel tanah



Gambar 4. Larutan tanah di stirrer 30 menit



Gambar 5. Alat dan bahan di sterilkan



Gambar 6. Media cair dalam tabung reaksi



Gambar 7. Perhitungan Koloni bakteri



Gambar 8. Penggunaan Colony Counter



Gambar 9. Hasil Perhitungan Koloni Bakteri