

# Pemanfaatan Sedimen Laut Estuari Teluk Jakarta sebagai Pupuk Organik Ramah Lingkungan Solusi *Indonesian Golden Moment*

## *Utilization of Jakarta Bay Estuary Marine Sediments as Environmentally Friendly Organic Fertilizer Indonesian Golden Moment Solution*

Muhammad Ramadhan Fauzi Sulistiono<sup>a</sup>, Anra Talpa<sup>b</sup>

<sup>a,b</sup> *Institut Pertanian Bogor*

✉ [ramadhanfauzisulistiono@apps.ipb.ac.id](mailto:ramadhanfauzisulistiono@apps.ipb.ac.id), [anratalpaachmadtalpa@apps.ipb.ac.id](mailto:anratalpaachmadtalpa@apps.ipb.ac.id)

### Abstrak

Pertumbuhan penduduk yang tinggi mengindikasikan diperlukannya asupan pangan yang mencukupi. Kebutuhan akan pangan di suatu negara dapat dipenuhi apabila pertanian di negara tersebut dapat berkelanjutan. Inovasi pertanian terkait peningkatan kesuburan tanah menjadi faktor penting dalam perkembangan pertanian. Salah satu permasalahan pertanian yang cukup penting saat ini adalah semakin berkurangnya lahan subur pertanian, sehingga diperlukan upaya penyuburan kembali melalui pemberian pupuk. Di sisi lain, penggunaan pupuk anorganik jangka panjang dapat menjadi masalah baru bagi lingkungan. Salah satu sumber kesuburan yang selama ini belum digali adalah sedimen laut estuari Teluk Jakarta karena memiliki unsur hara (NPKCa) yang cukup tinggi dan berpotensi untuk dapat dijadikan sumber penyuburan (pupuk). Metode yang digunakan adalah granulasi melalui kegiatan sampling sedimen, pengamatan laboratorium, pembuatan pupuk, dan uji coba pertumbuhan (tanaman jagung) di stasiun lapang pertanian IPB Bogor. Pupuk sedimen dibuat dengan beberapa tambahan bahan antara lain kotoran kelelawar, abu sekam padi, dan gum arab. Pupuk sedimen yang dibuat adalah pupuk organik ramah lingkungan berbentuk granul.

**Kata Kunci:** Jagung; Pertumbuhan; Pupuk

### Abstract

High population growth indicates the need for adequate food intake. The need for food in a country can be met if agriculture in that country can be sustainable. Agricultural innovation related to increasing soil fertility is an important factor in agricultural development. One of the agricultural problems that is quite important at this time is the decreasing fertile land for agriculture, so efforts are needed to re-fertilize through the application of fertilizers. On the other hand, long-term use of inorganic fertilizers can become a new problem for the environment. One source of fertility that has not been explored so far is the marine sediments of the Jakarta Bay estuary because it has quite high levels of nutrients (NPKCa) and has the potential to be used as a source of fertility (fertilizer). The method used is granulation through sediment sampling, laboratory observations, fertilizer manufacture, and growth trials (corn plants) at the agricultural field station IPB Bogor. Sedimentary fertilizer is made with several additional ingredients including bat manure, rice husk ash, and gum arabic. The sediment fertilizer made is an environmentally friendly organic fertilizer in the form of granules.

**Keywords:** Corn; Growth; Fertilizer

## 1. Pendahuluan

Pertumbuhan penduduk dunia secara global mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Pada tahun 2000 jumlah penduduk di dunia mencapai 6,07 milyar, tahun 2005 bertambah menjadi 6,31 milyar pada, dan pada tahun 2010 menjadi 7 milyar. Pada tahun 2050 jumlah penduduk dunia diperkirakan mencapai 9 milyar [1]. Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki jumlah penduduk terbesar ke empat, setelah China, India, dan Amerika Serikat. Penduduk dunia dengan pertumbuhan yang sangat tinggi memerlukan sumber pangan yang mencukupi [2]. Oleh sebab itu, teknologi dan inovasi pertanian memiliki peran yang sangat penting dalam penyediaan pangan penduduk dunia ataupun Indonesia. Kemajuan pertanian merupakan salah satu indikator keberhasilan penyediaan pangan dan pembangunan pertanian berkelanjutan. Kualitas tanah merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam menunjang hasil pangan yang baik. Oleh karena itu, diperlukan lahan pertanian yang cukup dan kaya hara agar kebutuhan pangan dapat dipenuhi. Lahan pertanian di Indonesia mengalami degradasi, sehingga menurunkan produktifitas pangan [3]. Lahan yang tersedia saat ini umumnya berupa lahan suboptimal yang ditandai dengan kemasaman tanah yang cukup tinggi, sehingga memerlukan input tinggi dalam pemanfaatannya agar dapat memproduksi secara optimal [4].

Keberadaan unsur hara (makro dan mikro) merupakan salah satu indikator kualitas tanah. Diantara unsur hara makro yang sangat berpengaruh dalam pertumbuhan tanaman adalah unsur hara N, P, dan K. Salah satu wilayah yang selama ini diketahui sebagai sumber unsur hara adalah sedimen laut di daerah perairan estuari (Teluk Jakarta). Sedimen laut di daerah perairan estuari Teluk Jakarta didominasi oleh lumpur, pasir, dan kerikil. Sedimen laut ini kebanyakan berasal dari masukkan daratan. Sedimen laut merupakan salah satu alternative dalam kegiatan pengapuran [5]. Sedimen laut sebagai amelioran yang dapat menggantikan peran kapur dalam meningkatkan pH tanah [6]. Selain pH pada sedimen laut tinggi, juga memiliki kandungan hara N, P, K, dan Ca yang cukup tinggi, sehingga berpotensi dijadikan sebagai bahan dasar pupuk makro majemuk alami.

## 2. Landasan Teori

### 2.1 Sedimen Laut

Sedimen merupakan partikel organik dan non- organik yang terakumulasi secara bebas [7] . Sedimen bisa berasal dari batuan, mineral, atau materi organik seperti limbah dari daratan berupa limbah rumah tangga dan limbah pertanian [8]. Mineral-mineral kaya unsur hara pada tanah di daratan tak jarang ditransportasikan ke lautan melalui sungai dan lainnya, membuat sedimen laut kaya akan unsur hara, terakumulasi dan tersebar secara luas pada dasar laut menjadi penyumbang kandungan bahan organik di sedimen laut [9].

### 2.2 Unsur Hara N, P, K, Ca

Salah satu faktor suburnya suatu tanah dapat dilihat dari kandungan unsur haranya. Kandungan unsur hara dapat mempengaruhi pertumbuhan dari suatu tanaman yang ditanam pada lahan tersebut. Dengan menggunakan hara (makro dan mikro), tanaman dapat melakukan kegiatan metabolismenya. Kegiatan metabolisme akan berjalan dengan baik apabila unsur-unsur hara dalam tanah tersedia dengan cukup. Unsur hara makro diperlukan tanaman dalam jumlah banyak sedangkan unsur hara mikro diperlukan tanaman dalam jumlah sedikit [10]. Adapun beberapa unsur hara yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman yaitu Nitrogen, Phosphor, Kalium, dan Kalsium. Kekurangan unsur hara dapat menyebabkan tidak maksimalnya pertumbuhan pada tanaman. Salah satu upaya dalam penyediaan unsur hara adalah melalui proses pemupukan, yang secara umum dibedakan menjadi pupuk hayati dan pupuk buatan.

### 2.3 Pertumbuhan Tanaman Jagung

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu bahan pangan yang penting di Indonesia karena jagung merupakan sumber karbohidrat kedua setelah beras. Seperti tanaman lain, jagung juga memerlukan unsur hara untuk kelangsungan hidupnya [11]. Unsur hara tersebut berasal dari pelapukan batuan dalam tanah. Namun, kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman sangat terbatas karena

mikroorganisme yang berperan dalam proses pelapukan tersebut jumlahnya berbeda antara jenis dan lapisan tanah satu dengan lainnya. Pemupukan merupakan salah satu cara untuk menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Pemupukan dapat meningkatkan hasil panen jagung baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Hal ini disebabkan pemupukan dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara, kesehatan tanaman dan menekan perkembangan penyakit [12]. Beberapa aspek yang dapat diamati dalam uji pupuk terhadap pertumbuhan tanaman jagung adalah tinggi tanaman, jumlah daun, waktu berbunga, dan jumlah tongkol [13].

### 3. Teknik Analisis

Pengambilan sampel sedimen laut dilakukan di daerah perairan estuary Teluk Jakarta, dengan metode survey post facto, menggunakan alat Ekman Grab dengan bukaan mulut 25cm x 25cm. Sampel sedimen laut diambil dari tiga titik yang berbeda, dimana pada setiap titik dilakukan tiga kali pengambilan yang dikompositkan sehingga diperoleh satu sampel dari setiap titiknya. Sampel yang telah diambil kemudian dibawa untuk dianalisis di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah IPB. Selain itu, sampel tersebut juga digunakan untuk pembuatan pupuk NPKCa alami.

Sedimen laut dimasukkan ke dalam wadah kemudian direndam dalam akuades dan didiamkan selama setengah jam. Hal ini dilakukan untuk membersihkan sedimen dari unsur Na dan pengotor lain. Setelah itu, sedimen dipindahkan ke cawan oven, kemudian dimasukkan ke dalam oven. Suhu diatur 105 oC, dan didiamkan selama 24 jam. Hal ini dilakukan untuk mengeringkan sedimen. Setelah itu sedimen dihaluskan dengan mortar dan disaring hingga lolos saringan 50 mesh. Selanjutnya dilakukan pencampuran antara sedimen laut yang telah dihaluskan, kotoran kelelawar yang telah dikeringkan, dan abu sekam padi dengan perbandingan 2:1:1.

### 4. Pembahasan

Tabel 1. Hasil analisis sifat kimia sedimen laut

	Hasil Analisis	Keterangan*	Hasil Analisis	Keterangan*
pH H <sub>2</sub> O	7,51	Netral	5,93	Agak masam
C-organik (%)	6,9	Sangat tinggi	4,69	Tinggi
N-total (%)	0,26	Sedang	0,32	Sedang
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> tersedia (ppm)	193,99	Sangat tinggi	183,63	Sangat tinggi
K-dd (cmol(+)/kg)	2,47	Sangat tinggi	2,55	Sangat tinggi
Na-dd (cmol(+)/kg)	39,05	Sangat tinggi	18,63	Sangat tinggi
Ca-dd (cmol(+)/kg)	11,79	Tinggi	19,68	Tinggi
Mg-dd (cmol(+)/kg)	21,73	Sangat tinggi	15,3	Sangat tinggi

Berdasarkan data pada tabel di atas, diketahui bahwa kedua jenis sedimen memiliki kandungan hara yang melimpah. Kandungan N-total termasuk ke dalam kriteria sedang, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tersedia dan K-dd masing-masing tergolong dalam kategori sangat tinggi, serta Ca-dd termasuk kategori tinggi. Hasil tersebut dapat menggambarkan bahwa sedimen laut dapat dimanfaatkan sebagai pupuk alami yang dapat memenuhi hara N, P, K, dan Ca untuk tanaman. Selain itu juga didukung oleh tingginya kadar C-organik, Mg-dd, dan KTK sedimen. Kadar Pb di lokasi Muara Angke sebesar 44,82 ppm dan 41,71 ppm di Muara Baru, serta kadar Cd sebesar <0,0028 ppm. Pengaruh negatif dari logam berat sedimen laut dapat diimbangi dengan bahan organik yang ditambahkan pada sedimen yaitu penambahan abu sekam dan kotoran kelelawar. Sedimen laut yang dipilih untuk pembuatan pupuk NPKCa alami yaitu dari Muara Baru karena pertimbangan kadar Pb dan Na-dd yang lebih rendah daripada di Muara Angke.

Tabel 2. Hasil Analisis Kandungan Hara Pupuk

NPKCa alami	Jenis pupuk		Kandungan			
	N	P2O5	K2O	CaO	C-organik	Pb
.....(%).....		..... ppm		NPKCa alami		
1,28	0,8	0,33	1,48	19,78	27,17	

Tabel 3. Perlakuan pupuk NPKCa alami

No.	Perlakuan	NPKCa-Uji	Urea	SP3 6	KCl	Kapur
		.....kg/ha.....				
1	Kontrol	0	0	0	0	0
2	NPKCa-std	0	250	150	200	2500
3	50% NPKCa-uji	6000	0	0	0	0
4	75% NPKCa-uji	9000	0	0	0	0
5	100% NPKCa-uji	12000	0	0	0	0
6	125% NPKCa-uji	15000	0	0	0	0

Pemberian pupuk NPKCa alami berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman umur 2 dan 4 MST. Tabel 4 menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada umur 2 MST perlakuan 125% NPKCa alami nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan NPKCa-std dan perlakuan NPKCa alami yang lain, namun tidak berbeda nyata dengan kontrol. Pada umur 4 MST perlakuan 125% NPKCa alami nyata lebih tinggi daripada kontrol tetapi tidak berbeda nyata dengan NPKCa-std. Namun, pada umur 6 MST perlakuan pupuk uji tidak berpengaruh nyata. Meskipun demikian, perlakuan 125% NPKCa alami menghasilkan tinggi tanaman tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan sejak Juni sampai September 2021, sedimen laut- estuari Teluk Jakarta mengandung C-organik (4,69-6,90%), N total (0,26-0,32%), P2O5 (183,63-193,99 ppm), dan Ca-dd (11,79-19,68 cmol/kg), yang cukup baik sebagai bahan dasar pembuatan pupuk. Hasil pengujian pertumbuhan jagung yang dilakukan (dengan menggunakan pupuk tersebut) menunjukkan bahwa perlakuan 125% menunjukkan pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Perlakuan ini juga memiliki koefisien pertumbuhan yang lebih tinggi ( $y=41,8 \ln(x)+5,9733$ ) dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Berdasarkan pengamatan tersebut, dapat disampaikan bahwa sediment laut-estuari memiliki potensi untuk dapat dijadikan sebagai sumber pupuk pertanian.

## Referensi

- [1] Hardati, P. 2015. Pola persebaran outlet air minum isi ulang di Kabupaten Semarang. *Jurnal Geografi*. 12(1):77-144.
- [2] Suryana, A. 2014. Menuju ketahanan pangan Indonesia berkelanjutan 2015: tantangan dan penanganannya. *Forum Penelitian Agro Ekonomi* 32(2):123-1
- [3] Sulfitri Hs Mudrieq, 2014. Problematika krisis pangan dunia dan dampaknya bagi Indonesia. *Jurnal academica Fisip Untad*
- [4] A Mulyani, D Kuncoro, D Nursyamsi, F Agus. 2016 - *Jurnal Tanah dan Iklim*,
- [5] Sulakhudin dan Suswati, D. 2020. Coastal sediment as an amelioran in post- mining land management.
- [6] S Maspuroh, D Suswati, R Hazriani - *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian*, 2014
- [7] Putra, T. dan Hasena, T. 2009. Studi kinetis senyawa fosfor dan nitrogen tersuspensi sedimen. *E-Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 1(1):1-8.

- [8] Davis, A.R. 1991. Oceanography: An In-troduction to the Marine Environment. Wm. C. Brown Publishers. USA: Iowa. Halaman: 1123-1131.
- [9] Hermanto. 2010. Kandungan bahan organik pada sedimen di perairan Teluk Buyat dan sekitarnya. Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis. 6(3):114-119.
- [10] Bahidin , Mpapa.L. 2016. Analisis kesuburan tanah pada pada tempat tumbuh pohon jati (*tectona grandis*. L) pada ketinggian yang berbeda. Jurnal agrista. Vol 20 (3) : 135-139 hal
- [11] Salisbury, 1992. Fisiologi Tumbuhan Jilid 2. Bandung: Penerbit ITB. Halaman 12-34.
- [12] Prahasta, 2009. Agribisnis Jagung. Bandung: Pustaka Grafika. Halaman 52-57.
- [13] Agus Wahyudin, Ruminta Ruminta, S. A. Nursaripah. 2016. Pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.) toleran herbisida akibat pemberian berbagai dosis herbisida kalium glifosat- Journal Unpad.