



**SEMINAR NASIONAL  
IMPLEMENTASI TEKNOLOGI INFORMASI DALAM PENGEMBANGAN  
INDUSTRI PANGAN, KIMIA DAN MANUFAKTUR  
Surabaya, 25 November 2009  
Diselenggarakan Oleh Fak Teknik Industri & LPPM UPN “Veteran” Jawa Timur**

## **KAJIAN PEMANFAATAN PUPUK CAIR MULTINUTRIEN DARI BUANGAN INDUSTRI GARAM PADA TANAMAN SEMUSIM**

**Nur Hapsari dan Nugrohorini  
UPN “Veteran” Jawa Timur  
Jl. Raya Rungkut Madya – Gunung Anyar – Surabaya  
Telp : (031)8782179 Email : nurhapsari2000@yahoo.com**

### **ABSTRACT**

From the results of the research on Liquid Multinutrient Fertilizer Production Process from Waste Industry of Salt With Elektrodialisis Membrane Technology, Liquid Fertilizers obtained quality produced Multinutrien yield : 3.6466% Potassium; Manganese = 0.0001%; Iron = 0.0004%; sulfate = 5.7458% and magnesium = 79.6047%. To determine the optimal dose to produce the maximum product, it is necessary to evaluate on plants. Test plants used are chilli, eggplant and mustard.

This research aims to produce liquid fertilizer products with a high content multinutrien, technology, liquid fertilizer production process and product testing at multinutrien fertilizer seasonal crops. This research uses Randomize Complete Design, with 5 treatments and 3 replications. The research results indicate that the dose of 10 cc / plant is the best dose for plant growth, especially chilli, eggplant and mustard. This is supported by the average growth of plants more quickly and high (123 cm chilli, eggplant, mustard 127 cm and 35 cm), and the weight of the average production per plant was also the highest (1130 gram chilli, eggplant 1230 grams and mustard 572 grams)

**Keywords :** *elektrodialisis, membranes, liquid fertilizer multinutrien*

### **ABSTRAK**

Dari hasil penelitian Kajian Proses Produksi Pupuk Cair Multinutrien Dari Buangan Industri Garam Dengan Teknologi Membran Elektrodialisis, didapat kualitas Pupuk Cair Multinutrien yang dihasilkan berkadar : Kalium = 3,6466 % ; Mangan = 0,0001 % ; Besi = 0,0004 % ; Sulfat = 5,7458 % dan Magnesium = 79,6047 % . Untuk menentukan dosis yang optimal guna menghasilkan produk yang maksimal, maka perlu dilakukan pengujian pada tanaman. Tanaman uji yang digunakan adalah lombok, terong dan sawi.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk pupuk cair dengan kandungan multinutrien yang tinggi, teknologi proses produksi pupuk cair serta pengujian produk pupuk multinutrien pada tanaman semusim. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap, dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa dosis 10 cc/tanaman merupakan dosis terbaik untuk pertumbuhan tanaman terutama lombok, terong dan sawi. Hal ini didukung oleh rata-rata pertumbuhan tanaman yang lebih cepat dan tinggi (lombok 123 cm, terong 127 cm dan sawi 35 cm), serta berat produksi rata-rata per tanaman juga tertinggi (lombok 1130gram, terong 1230 gram dan sawi 572 gram).

**Kata Kunci :** *elektrodialisis, membrane, pupuk cair multinutrien*

### **PENDAHULUAN**

Dalam rangka menunjang program Pemerintah yaitu “Go Organic 2010” dan mengatasi permasalahan rendahnya kualitas pupuk, kurangnya produksi pupuk (kelangkaan pupuk) dan tingginya harga pupuk perlu dilakukan pengkajian terhadap pengembangan industri pupuk dan bahan baku yang dapat dipergunakan untuk menghasilkan pupuk yang berkualitas dengan harga yang terjangkau. Salah satu bahan baku yang perlu dikaji sebagai bahan baku pupuk adalah *Buangan Industri Garam*.

Buangan industri garam merupakan produk samping (waste) pada industri garam berbentuk cairan diketahui mengandung berbagai jenis nutrien yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk, nutrien tersebut antara lain : ion K (Kalium), Ca (Kalsium), Magnesium (Mg), SO<sub>4</sub> (Sulfat), PO<sub>4</sub> (Phosphat), Mn (Mangan), Fe (Besi), dan Cl (Clorida), yang sangat diperlukan oleh berbagai jenis tanaman.

Produksi pupuk cair multinutrien dari buangan industri garam memerlukan berbagai tahapan operasi untuk pemisahan ion yang didasarkan pada besarnya potensial standar setiap ion.

Skema tahapan proses pemisahan ion-ion dalam buangan industri garam dengan teknologi membran elektrodialisis disajikan gambar dibawah :

#### **Tahap 1 : Potensial Standar = 2,8**

Teknologi membran elektrodialisis yang dioperasikan pada potensial standar 2,8 dapat memisahkan ion K (kalium) dari cairan induk (buangan industri garam awal). Hasil pemisahan tahap 1 ini, diluat yang



**SEMINAR NASIONAL  
IMPLEMENTASI TEKNOLOGI INFORMASI DALAM PENGEMBANGAN  
INDUSTRI PANGAN, KIMIA DAN MANUFAKTUR  
Surabaya, 25 Nopember 2009  
Diselenggarakan Oleh Fak Teknik Industri & LPPM UPN “Veteran” Jawa Timur**

mengandung ion K ditampung sebagai produk tahap 1, sedangkan konsentrat yang masih mengandung berbagai jenis ion diproses pada tahap 2.

**Tahap 2 :** Memvariabel Potensial Standar dan Waktu Operasi

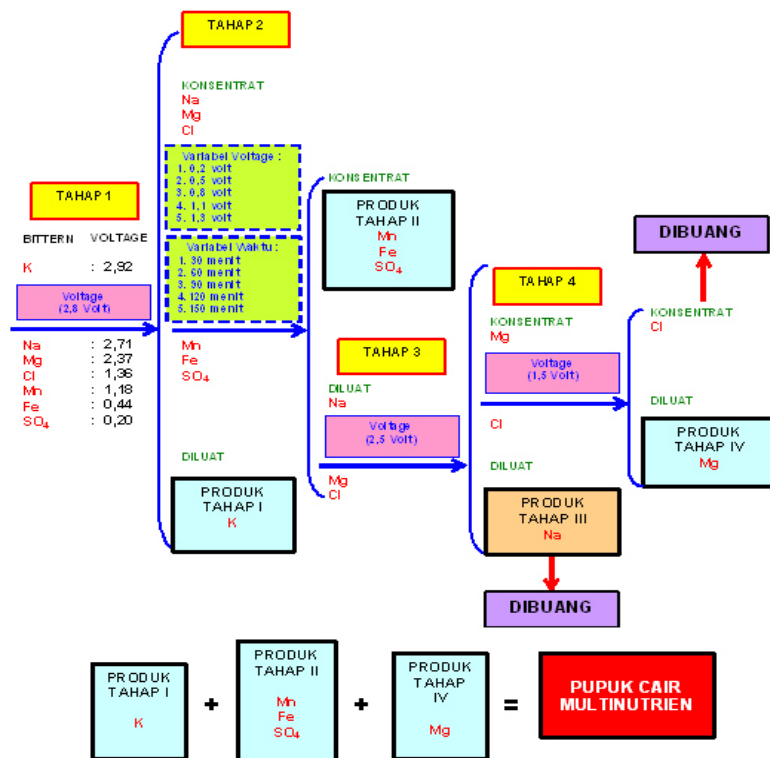
Teknologi membran elektrodialisis dioperasikan dengan memvariabel potensial standar dan waktu operasi untuk dapat memisahkan ion Na (natrium), Mg (magnesium) dan Cl (clorida) yang berada dalam konsentrat tahap 1. Hasil pemisahan tahap 2 ini, konsentrat yang mengandung ion Mn, Fe, dan SO<sub>4</sub> ditampung sebagai produk tahap 2, sedangkan diluat yang masih mengandung ion Na, Mg dan Cl diproses pada tahap 3.

Tahap 3 : Potensial Standar = 2,5

Teknologi membran elektrodialisis yang dioperasikan pada potensial standar 2,5 dapat memisahkan ion Na (natrium) yang berada dalam diluat tahap 2. Hasil pemisahan tahap 3 ini, konsentrat yang mengandung ion Mg dan Cl diproses kembali pada tahap 4, sedangkan diluat yang mengandung ion Na dibuang.

Tahap 4 : Potensial Standar = 1,5

Teknologi membran elektrodialisis yang dioperasikan pada potensial standar 1,5 dapat memisahkan ion Mg (magnesium) dari campuran Mg dan Cl, diluat yang mengandung ion Mg ditampung sebagai produk tahap 4, sedangkan konsentrat yang mengandung Cl dibuang.



Berdasarkan kajian melalui 4 (empat) tahapan proses pemisahan, diperoleh :

Produk tahap 1	: Cairan mengandung ion K
Produk tahap 2	: Cairan mengandung ion Mn, Fe, dan SO <sub>4</sub>
Produk tahap 4	: Cairan mengandung ion Mg

Ketiga produk cairan ini selanjutnya dicampur dan menghasilkan produk pupuk yang selanjutnya dikenal sebagai "PUPUK CAIR MULTINUTRIEN".

Tujuan penelitian menghasilkan produk pupuk cair dengan kandungan nutrisi yang tinggi, teknologi proses produksi pupuk cair serta pengujian produk pupuk multinutrien pada tanaman semusim.



**SEMINAR NASIONAL  
IMPLEMENTASI TEKNOLOGI INFORMASI DALAM PENGEMBANGAN  
INDUSTRI PANGAN, KIMIA DAN MANUFAKTUR  
Surabaya, 25 Nopember 2009  
Diselenggarakan Oleh Fak Teknik Industri & LPPM UPN “Veteran” Jawa Timur**

## BAHAN DAN METODA

Dari hasil penelitian Kajian Proses Produksi Pupuk Cair Multinutrien Dari Buangan Industri Garam Dengan Teknologi Membran Elektrodialisis, didapat kualitas Pupuk Cair Multinutrien, dihasilkan kualitas pupuk cair multinutrien sebagai berikut :

Komposisi	Konsentrasi (mgr/Lt)	Kadar (%b)	
		Multinutrien	Jumlah
Kalium	12,910.04	3.6466	} 8.99
Magnesium	281,825.61	79.6047	
Mangan	0.30	0.0001	
Besi	1.53	0.0004	
Sulfat	20,341.85	5.7458	
Natrium	9,207.53	2.6008	} 1.01
Chlorida	29,744.52	8.4017	

Pada penelitian lanjutan ini, digunakan Rancangan Acak Lengkap, masing-masing komoditi diuji dengan 5 perlakuan (dosis 2,5 cc/tan; 5 cc/tan; 7,5 cc/tan; 10 cc/tan, 12,5 cc/tan.), dan setiap perlakuan 3 ulangan.

### Persiapan benih dan media tanam

Melakukan persiapan penelitian, mulai dari penyediaan benih (lombok, terong dan sawi), media tanam dan pupuk multinutrient.

### Persemaian Benih

Benih lombok, terong dan sawi yang akan digunakan, direndam dalam air hangat selama setengah jam. Selanjutnya ditiriskan dan dikering anginkan sebentar, baru kemudian ditanam dalam polibag ukuran 250 gram.

### Penanaman

Bibit lombok, terong dan sawi dalam bak persemaian yang telah berumur 2-3 minggu dipindahkan kedalam pot. Pengambilan bibit dilakukan secara hati-hati agar bibit tidak rusak. Dalam setiap pot berisi satu bibit tanaman lombok, terong dan sawi. Media tanam berupa tanah taman yang telah dipersiapkan untuk masing masing perlakuan ditempatkan dalam pot berukuran 10 kg.

### Aplikasi Pupuk Cair Multinutrient

Pupuk diaplikasikan pada tanaman lombok, terong dan sawi satu minggu setelah bibit dipindahkan dalam pot perlakuan. Masing-masing komoditi diuji dengan menggunakan dosis 2,5 cc/tan; 5 cc/tan; 7,5 cc/tan; 10 cc/tan, 12,5 cc/tan. Pada pengujian pupuk dilakukan model komparasi (pembanding) dengan tanaman tanpa pupuk multinutrien.

### Pemeliharaan

Pemberian air pada tanaman dilakukan setiap sore hari. Disamping itu juga dilakukan pendangiran tanah. Syarat ini penting agar tidak terjadi pemadatan tanah atau perusakan tanaman. Gulma yang tumbuh di sekitar tanaman harus disiangi agar tidak menjadi pesaing dalam pertumbuhannya.

### Pengamatan

Pengamatan dilakukan mulai tanaman dipindahkan dalam pot sampai panen dengan interval pengamatan satu minggu sekali.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pupuk cair multinutrient merupakan pupuk yang dapat meningkatkan pasokan unsur hara yang dibutuhkan tanaman selama pertumbuhan. Guna mengetahui kinerja *Pupuk Cair Multinutrien* pada tanaman, dalam penelitian ini dilakukan pengujian Pupuk Cair Multinutrien pada berbagai jenis tanaman dengan perlakuan dosis pupuk Cair Multinutrien yang diaplikasikan pada setiap tanaman yang diperlakukan (Gambar 1).



**SEMINAR NASIONAL  
IMPLEMENTASI TEKNOLOGI INFORMASI DALAM PENGEMBANGAN  
INDUSTRI PANGAN, KIMIA DAN MANUFAKTUR  
Surabaya, 25 Nopember 2009  
Diselenggarakan Oleh Fak Teknik Industri & LPPM UPN “Veteran” Jawa Timur**



Tanaman Lombok



Tanaman Terong



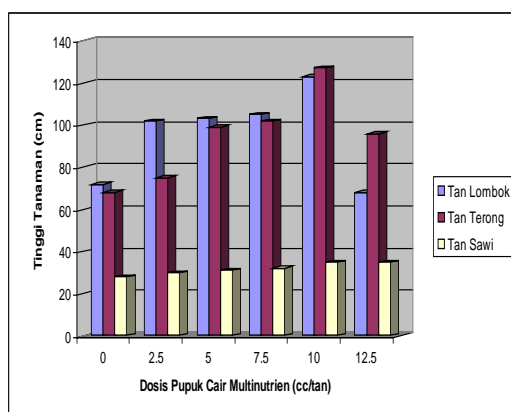
Tanaman Sawi

Gambar 1. Contoh perlakuan pada tanaman lombok, terong dan sawi

### Tinggi Tanaman

Salah satu indikator adanya pertumbuhan tanaman adalah penambahan tinggi tanaman. Semakin tinggi tanaman, maka akan terjadi peningkatan jumlah daun, peningkatan ukuran diameter batang, sehingga diharapkan akan terjadi peningkatan produksi.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap pertumbuhan tanaman lombok, terong dan sawi diketahui bahwa pertumbuhan tanaman lombok, terong dan sawi bervariasi. Empat belas hari setelah aplikasi pupuk cair multinutrient, pertumbuhan tanaman pada perlakuan A (dosis 2,5 cc/tan), B (dosis 5 cc/tan), C (dosis 7,5 cc/tan) dan D (dosis 10 cc/tan) mulai meningkat dan lebih tinggi dibanding kontrol (tanpa pupuk). Hal ini menunjukkan adanya perbaikan pertumbuhan tanaman akibat pemberian pupuk cair multinutrien. Semakin tinggi dosis pupuk cair multinutrien yang diaplikasikan (dosis antara 2,5 cc/tanaman – 10 cc/tanaman), semakin cepat pertumbuhan tanaman, baik pada lombok, terong maupun sawi. Akan tetapi pada perlakuan E (dosis 12,5 cc/tan) pertumbuhan tanaman lebih lambat. Hal ini diduga disebabkan karena pada dosis yang terlalu tinggi, maka akan menghambat proses metabolisme pada tanaman sehingga pertumbuhan tanaman lebih lambat dibanding dengan perlakuan A (dosis 2,5 cc/tan), B (dosis 5 cc/tan), C (dosis 7,5 cc/tan) dan D (dosis 10 cc/tan) (Gambar 2).



Gambar 2. Histogram Pengaruh pemberian pupuk cair multinutrient terhadap tinggi tanaman lombok, terong dan sawi.

### Produksi tanaman

Hasil pengamatan terhadap produksi lombok, terong dan sawi diketahui bahwa pemberian pupuk cair multinutrien berpengaruh terhadap produksi tanaman lombok, terong dan sawi (Gambar 3). Hal ini ditunjukkan dengan adanya peningkatan produksi lombok, terong dan sawi pada perlakuan A (dosis 2,5 cc/tan), B (dosis 5 cc/tan), C (dosis 7,5 cc/tan) dan D (dosis 10 cc/tan) apabila dibandingkan dengan kontrol (dosis 0 cc/tanaman)(Gambar 4).



**SEMINAR NASIONAL  
IMPLEMENTASI TEKNOLOGI INFORMASI DALAM PENGEMBANGAN  
INDUSTRI PANGAN, KIMIA DAN MANUFAKTUR  
Surabaya, 25 Nopember 2009  
Diselenggarakan Oleh Fak Teknik Industri & LPPM UPN “Veteran” Jawa Timur**



Tanaman Lombok



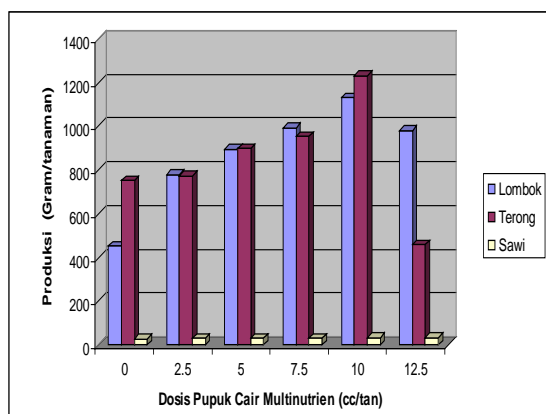
Tanaman Terong



Tanaman Sawi

Gambar 3. Tanaman lombok, terong dan sawi yang telah berproduksi.

Hasil analisis statistik diketahui bahwa ada perbedaan nyata antar perlakuan, baik pada tanaman lombok, terong maupun sawi. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk cair multinutrien yang diberikan pada tanaman lombok, terong dan sawi berpengaruh sangat nyata terhadap rata-rata produksi yang dihasilkan.



Gambar 4. Histogram Pengaruh pemberian pupuk cair multinutrien terhadap produksi tanaman lombok, terong dan sawi.

Tabel 1. Rata-rata produksi tanaman lombok, terong dan sawi akibat pengaruh pemberian Pupuk Cair Multinutrien

Dosis Pupuk Cair Multinutrien (cc/tanaman)	Produksi Tanaman					
	Lombok	Notasi	Terong	Notasi	Sawi	Notasi
0 (K)	453	e	752	c	315	b
2,5 (A)	778	d	773	bc	332	b
5 (B)	894	c	899	bc	340	b
7,5 (C)	993	b	954	b	361	b
10 (D)	1130	a	1230	a	572	a
12,5 (E)	980	b	460	d	543	a

Keterangan :

Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Perlakuan : A : Dosis pupuk 2,5 cc/tanaman

B : Dosis pupuk 5,0 cc/tanaman

C : Dosis pupuk 7,5 cc/tanaman

D : Dosis pupuk 10 cc/tanaman

E : Dosis pupuk 12,5 cc/tanaman

K : Dosis pupuk 0 cc/tanaman

Berdasarkan data tersebut diatas diketahui bahwa rata-rata produksi lombok, terong dan sawi pada perlakuan D (dosis 10 cc/tan) adalah tertinggi, baik pada tanaman lombok (1130 gram/tanaman), terong (1230



**SEMINAR NASIONAL  
IMPLEMENTASI TEKNOLOGI INFORMASI DALAM PENGEMBANGAN  
INDUSTRI PANGAN, KIMIA DAN MANUFAKTUR  
Surabaya, 25 Nopember 2009  
Diselenggarakan Oleh Fak Teknik Industri & LPPM UPN “Veteran” Jawa Timur**

gram/tanaman) dan sawi (572 gram/ tanaman). Pada perlakuan E (dosis 12,5 cc/tan.) produksi lombok , terong dan sawi lebih rendah dibandingkan perlakuan A, B, C dan D. Hal ini diduga disebabkan karena pupuk cair multinutrien mengandung unsur Na dan Cl. Pada dosis pupuk cair multinutrien yang terlalu tinggi (melebihi titik optimal) maka kandungan Na dan Cl yang teraplikasi dalam tanah juga semakin tinggi. Adanya Na dan Cl yang tinggi dalam tanah akan menyebabkan terganggunya metabolisme dalam tanaman. Adanya gangguan metabolisme dalam tanaman dapat menyebabkan produksi tidak maksimal. Bahkan pada kadar yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kematian pada tanaman.

#### **KESIMPULAN**

Pemberian pupuk cair multinutrien dengan dosis 10 cc/tanaman memberikan tingkat pertumbuhan dan produksi tanaman lombok, terong dan sawi tertinggi (produksi lombok 1130 gram/tanaman, terong 1230 gram/tanaman dan sawi 572 gram/ tanaman).

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Harjadi, S. 1979. Pengantar Agronomi, Gramedia. Jakarta. 195 Hal.  
Lingga, P. Dan Marsono. 2002. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta. 150 Hal.  
Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif.. Agromedia Pustaka. Jakarta. 114 Hal.  
Marsono dan S. Paulus. 2001. Pupuk Akar, Jenis dan Aplikasinya. Penebar Swadaya. Jakarta. 96 Hal.