

## Formulasi Limbah Cangkang Telur Ayam Ras Dengan Kompos Limbah Pasar untuk Peningkatan Hasil Sawi Hijau (*Brassica juncea L.*)

A.A. NYOMAN SUPADMA<sup>\*</sup>), I MADE DANA, I DEWA MADE ARTHAGAMA

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana  
Jln. PB. Sudirman Denpasar Bali 80232, Indonesia

<sup>\*</sup>Email: [supadmaagung@gmail.com](mailto:supadmaagung@gmail.com)

### ABSTRACT

**The formulation of chicken eggshell waste with market waste compost to increase the yield of green mustard (*Brassica juncea L.*).** Aims to find the best and environmentally friendly organic fertilizer formula to increase the yield of green mustard and improve some soil chemical properties. This research is a pot experiment in a greenhouse, using a simple randomized block design consisting of 7 combinations. Fertilizer formulas that were tried were: F0 (without treatment), F1 = (100 kg of shell + 10 tonnes of compost), F2 = (200 kg of shell + 8 tonnes of compost), F3 = (300 kg of shell + 6 tonnes of compost), F4 = (400 kg of shell + 4 tons of compost), F5 = (500 kg of shells + 2 tons of compost), F6 = (600 kg of shells + 0 tons of compost), and each treatment was repeated 4 times. The parameters observed included: maximum plant height (cm), fresh plant weight at harvest, oven dry plant weight, soil pH, C-organic content, CEC and soil Ca content at harvest. The data were analyzed statistically, tested for variance. If the effect of the treatment had significant, then continued with the 5 % Duncans test. The results of this study indicate that the treatment has a significant effect on plant height growth, fresh weight and oven dry weight of plants, as well as changes in soil chemical properties such as: C-organic, soil CEC, and soil Ca content. The fresh plant weight was obtained in treatment F2 (9.55 g), followed by F3 (9.37 g), and F1 (9.18 g) per pot. While the highest CEC was obtained in the F2 treatment (36.31 me 100 g<sup>-1</sup>) with a soil Ca content of 7.52 me 100 g<sup>-1</sup>. The best fertilizer formula from this study was found in the F2 treatment.

---

Keywords: *egg shells, fertilizer formula, yield, chemical properties*

### PENDAHULUAN

Tanaman sawi hijau (*Brassica juncea L.*) merupakan salah satu komoditas sayuran yang sangat potensial dibudidayakan karena memiliki nilai

ekonomis yang baik, sangat digemari oleh masyarakat Indonesia (Erawan *et al.*, 2013). Selain itu tanaman sawi hijau banyak mengandung protein, lemak, karbohidrat, unsure Ca, P, Fe, vitamin A

dan vitamin B, sehingga sangat cocok untuk meningkatkan gizi dan kesehatan masyarakat (Nurshanti, 2009).

Produksi tanaman sawi hijau di Bali menurut Badan Statistik Provinsi Bali (2017) sangat berfluktuasi yaitu tahun 2014 produksi sawi hijau mencapai 30.780,90 ton, namun pada tahun 2015 mengalami penurunan produksi menjadi 26.602,50 ton. Sedangkan pada tahun 2016 kembali terjadi peningkatan produksi menjadi 29.567 ton. Keadaan ini kemungkinan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain luas tanam yang bervariasi setiap tahun, dan tingkat kesuburan tanah yang terus mengalami kemerosotan akibat pemberian pupuk anorganik yang tidak berimbang. Menurut Setyorini *et al.* (2000) bahwa pengelolaan pemupukan sangat menentukan tingkat produksi tanaman, dan pemupukan secara tidak berimbang dapat menurunkan kualitas tanah serta menurunkan hasil tanaman hingga mencapai 40 %.

Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas tanah, efisiensi pemupukan dan peningkatan hasil adalah dengan penerapan teknologi pemupukan berimbang dan ramah lingkungan, melalui pemberian bahan-bahan alami seperti limbah pertanian,

limbah cangkang telur, limbah organik pasar, dan pupuk anorganik secara bijaksana, yaitu dengan penerapan pemupukan semi organik. Pemanfaatan limbah cangkang telur ayam ras sebagai salah satu pupuk organik sangat potensial karena limbah cangkang telur ayam mudah diperoleh dan mengandung beberapa unsur yang sangat dibutuhkan oleh tanaman, antara lain kalsium karbonat, nitrogen, kalium, dan fosfor (Nurshanti, 2009; Nurjayanti *et al.*, 2012). Sedangkan menurut Syam *et al.* (2014) menyebutkan cangkang telur ayam mengandung 97 % kalsium karbonat, dan sisanya 3 % mengandung fosfor, magnesium, kalium, seng, mangan, besi, dan tembaga. Berdasarkan kandungan cangkang telur tersebut, maka sangat baik dan potensial untuk bahan campuran pupuk kompos untuk memperkaya kandungan hara dalam pupuk kompos. Salah satu bahan pupuk kompos yang sangat murah dan mudah didapat adalah limbah organik pasar. Limbah organik pasar sangat berlimpah di kota Denpasar, dapat berupa sisa sayur-sayuran, buah-buahan, janur, daun pisang, dan bahan organik lainnya. Hasil penelitian Supadma & Arthagama (2008), bahwa pemanfaatan 50 % limbah organik pasar sebagai

bahan kompos ditambah 50 % limbah kandang ayam dapat meningkatkan kadar N, P, dan KTK tanah, serta menurunkan C/N rasia kompos (17,14), dengan pH 7,07. Untuk memperkaya kandungan hara kompos dari limbah organik pasar tersebut, maka dalam penelitian ini ditambahkan tepung dari cangkang telur ayam ras pada media tanam tanah Inceptisol.

Tanah Inceptisol adalah tanah yang belum matang, sedang berkembang dan relatif cukup subur. Menurut Puslitanak (2003), sebaran tanah Inceptisol di Inonesia cukup luas yaitu mencapai 70,52 juta hektar atau 44,60 % dari luas daratan Indonesia. Pengembangan jenis tanah ini dalam bidang pertanian memiliki nilai yang sangat prospektif termasuk untuk pengembangan tanaman sayuran. Jenis tanah yang ada di daerah Bali juga didominasi oleh jenis tanah Inceptisol, dengan sebaran terdapat hampir diseluruh kabupaten dan kota.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) sederhana, dengan 7 perlakuan, dan masing-masing diulang 4 kali sehingga diperoleh 28 pot tanaman sampel. Adapun Formula pupuk organik yang dicoba sebagai berikut:

F0 = tanpa pupuk organik (control),

F1 = (100 kg cangkang telur + 10 ton kompos) per hektar

F2 = (200 kg cangkang telur + 8 ton kompos) per hektar

Berdasarkan latarbelakang tersebut di atas, maka peneliti mengkaji formula limbah cangkang telur ayam ras dengan kompos yang berbahan dasar limbah organik pasar untuk memperbaiki beberapa sifat kimia tanah Inceptisol dan peningkatan hasil sawi hijau secara berkelanjutan.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini merupakan percobaan pot di rumah kaca pada kebun petani di Desa Kerambitan, berlangsung mulai bulan Juli sampai Oktober 2020, terhitung mulai sejak persiapan sampai pelaporan. Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain: pupuk kompos limbah organik pasar yang telah matang cangkang telur ayam ras yang telah dihaluskan, benih sawi hijau, kertas lebel, dan pupuk Urea. Alat-alat yang diperlukan untuk penelitian ini antara lain: pot, ember, gembor, alat tulis.

F3 = (300 kg cangkang telur + 6 ton kompos) per hektar

F4 = (400 cangkang telur + 4 ton kompos) per hektar,

F5 = (500 kg cangkang telur + 2 ton kompos) per hektar

F6 = (600 kg cangkang telur + 0 ton kompos) per hektar

Perhitungan dosis pupuk per pot berdasarkan Berat Volume tanah, dan perhitungan dosis pupuk organik adalah berdasarkan berat kering pupuk kompos. Tanah yang diambil dari lapangan selanjutnya dikering anginkan, dihaluskan sehingga ukurannya relative sama, selanjutnya diayak dengan ukuran 5 mm. Untuk analisis awal tanah diayak dengan menggunakan ayakan 2 mm. Selanjutnya tanah untuk percobaan ditimbang 8 kg per pot, sebanyak 28 pot. Pemberian pupuk cangkang telur dan pupuk kompos dilaksanakan pada saat sebelum tanam, dengan dosis sesuai dengan perlakuan. Sedangkan pemberian pupuk Urea sebagai pupuk dasar dengan dosis 300 kg per hektar, dilaksanakan 5 hari setelah penanaman bibit sebanyak 50 % dan 15 hari sejak penanaman bibit 50 %. Pemberian pupuk cangkang telur dan kompos dilakukan dengan cara mencampurkan dengan tanah secara merata, sedangkan pemberian pupuk Urea dengan cara ditugal 5 cm disekeliling tanaman.

Parameter yang diamati meliputi parameter tanaman dan parameter sifat kimia tanah yaitu: tinggi tanaman (cm), berat tanaman segar saat panen per pot (g), berat tanaman kering oven per pot (g), produksi hipotetik tanaman segar per hektar (ton), sifat kimia tanah saat panen: pH, C-organik (Wokly and Black), P-tersedia, K-tersedia (Bray 1), dan kadar garam tanah (Conductometer), dianalisis di Lab. Tanah Fakultas Pertanian Universitas Udayana.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati, maka dilakukan uji sidik ragan (anova) sesuai dengan rancangan yang digunakan (RAK) sederhana dengan satu factor (Sastrosupadi, 1999). Apabila perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji beda (Duncan) pada taraf 5%.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa perlakuan yang dicoba berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan yaitu tinggi

tanaman dan berat segar tanaman sawi hijau saat panen, namun tidak berbeda nyata terhadap berat kering oven tanaman. Selain itu perlakuan yang diberikan juga berpengaruh nyata

terhadap perubahan kadar C-organik, KTK tanah, dan kadar Ca tanah setelah panen, namun berpengaruh tidak nyata terhadap perubahan pH tanah (Tabel 1).

Tabel 1. Signifikansi perlakuan terhadap parameter tanaman dan sifat kimia tanah

Nomor	Jenis Parameter	Signifikansi (F)
1.	Tinggi tanaman saat panen	*
2.	Berat segar tanaman	*
3.	Berat Kering oven tanaman	*
4.	pH tanah setelah panen	ns
5.	C-organik setelah panen	*
6	KTK tanah setelah panen	*
7.	Kadar Ca tanah setelah panen	*

Pertumbuhan tinggi tanaman sawi hijau cukup bervariasi, dan sangat dipengaruhi oleh formula pupuk yang diberikan. Tanpa pemberian pupuk (F0) menghasilkan tinggi tanaman yang terendah yakni 25,90 cm (Tabel 2). Pertumbuhan tinggi tanaman pada perlakuan yang dicoba yaitu semakin meningkatnya formula pupuk organik menunjukkan pertumbuhan tanaman yang semakin baik. Hal ini sangat sesuai dengan kondisi yang diinginkan oleh akar tanaman sawi hijau menghendaki tanah yang gembur, nampak semakin baik pertumbuhan tinggi tanaman dan berat tanaman. Hal ini sesuai pula dengan hasil penelitian Nirmalayanti *et*

*al.* (2017), bahwa peningkatan pemberian pupuk organik dan juga pupuk anorganik dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman yang semakin baik. Pertumbuhan tinggi tanaman sawi juga seirama dengan berat tanaman segar saat panen. Pada control (F0) menghasilkan berat tanaman segar yang terendah. Hal ini disebabkan kurang tersedianya unsure hara pada tanah terutama hara Nitrogen yang berperan untuk pertumbuhan vegetative tanaman sawi hijau. Kondisi ini sesuai dengan hasil analisis awal tanah Inceptisol pada penelitian ini yaitu kadar nitrogen sangat rendah 0,19 %.

**Tabel 2. Pengaruh perlakuan terhadap tinggi tanaman, berat segartanaman dan berat kering oven tanaman**

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Berat segar tanaman (g)	Berat kering oven tan. (g)
F0	36,03 b	7.75 b	4.33 c
F1	40,15 a	9.18 a	4.87 ab
F2	41,16 a	9.55 a	4.88 ab
F3	40,43 a	9.37 a	5.40 a
F4	40,15 a	9.00 a	4.59 b
F5	38,24 b	8.67 b	4.43 b
F6	38,13 b	8.61 b	4.42 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncans 5 %.

**Tabel 3. Pengaruh perlakuan terhadap pH tanah, C-organik, KTK dan kadar Ca tanah**

Perlakuan	pH	C-organik (%)	KTK (me 100 g <sup>-1</sup> )	Kadar Ca (me 100 g <sup>-1</sup> )
F0	6,50 a	1,804 d	25,12 d	5,12 d
F1	6,62 a	4,585 a	33,50 b	7,14 c
F2	6,70 a	4,347 a	36,31 a	7,52 c
F3	6,72 a	4,375 a	35,72 ab	9,21 c
F4	6,81 a	2,815 b	31,61 c	9,23 c
F5	6,82 a	2,204 c	31,52 c	15,10 b
F6	6,85 a	2,103 c	26,13 d	16,18 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncans 5 %.

Berat tanaman segar pada masing-masing perlakuan cukup bervariasi yaitu pada dosis pupuk organik yang lebih tinggi, nampak semakin meningkat pula berat tanaman segar, hal ini didukung oleh meningkatnya tinggi tanaman (Tabel 2). Berat tanaman segar tertinggi

dicapai perlakuan F2 yakni 9,55 g per pot, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan F3, F1, dan F4 secara berturut-turut menghasilkan berat segar sawi hijau: 9,37 g, 9, 18 g, dan 9,0 g per pot. Bila dibandingkan dengan control, berat sawi hijau pada F2

meningkat sebesar 23,22 %. Tercapainya berat sawi hijau segar tertinggi pada F2 disebabkan karena tercukupinya tambahan unsure hara yang dibutuhkan oleh tanaman, berasal dari pemberian pupuk kompos dan cangkang telur ayam seperti hara N, P, K, dan Ca, serta unsure hara lainnya.

Berat tanaman sawi hijau kering oven tertinggi tidak ditemukan pada F2, melainkan pada perlakuan F3 yakni sebesar 5.40 g per pot, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan F2 dan F1 berturut-turut mencapai berat kering: 4.88 g, dan 4.87 g per pot. Berat kering tanaman sawi sangat dipengaruhi oleh jumlah kandungan air pada tanaman sawi. Mmeningkatnya pemberian cangkang telur ayam pada F3 mengurangi kadar air tanaman, kondisi ini akan berpengaruh baik terhadap daya simpan sawi hijau. Demikian pula KTK tanah mengalami peningkatan akibat perlakuan pupuk kompos yang diberikan, karena kompos setelah mengalami pelapukan lanjut dapat menghasilkan humus sebagai koloid tanah, sehingga KTK tanah akan mengalami peningkatan (Tan, 1991). KTK tanah tertinggi diperoleh pada perlakuan F2 yaitu sebesar 36,31 me per 100 g, kemudian diikuti oleh F3, dan F1

masing-masing 35,72 dan 22,50 me per 100 g tanah (Tabel 3). Peningkatan KTK tanah menjadi tinggi sangat mendukung kemampuan tanah untuk menyediakan unsure hara terutama dalam bentuk kation-kation seperti  $\text{NH}_4$ , K, Ca, Mg, dan Na, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik.

Peningkatan kadar Ca pada tanah sangat didukung akibat pemberian cangkang telur ayam pada masing-masing perlakuan, yakni semakin meningkat takaran cangkang telur ayam maka semakin meningkat pula kadar Ca dalam tanah (Tabel 3). Selain mengandung  $\text{CaCO}_3$  yang sangat tinggi (97 %), cangkang telur ayam juga mengandung beberapa unsure hara yang lainnya seperti: fosfor, magnesium, kalium, seng, mangan, besi, dan tembaga (Syam *et al.*,2014). Kondisi inilah juga yang mendukung pertumbuhan tanaman sawi hijau pada perlakuan F2 dan F3 menjadi lebih baik, selain akibat pemberian pupuk kompos yang cukup tinggi.

Hasil analisis tanah awal sebelum penelitian menunjukkan kondisi yang relatif kurang subur, dimana faktor pembatasnya adalah N (sangat rendah), P (rendah), K (rendah), C-organik (rendah), dan KTK (sedang). Kondisi

tanah ini menyebabkan respon tanaman sawi hijau sangat baik saat diberikan pupuk kompos dan pupuk cangkang telur ayam, nampak dari pertumbuhan tinggi dan berat tanaman.

Hasil analisis kadar hara pupuk kompos limbah organik pasar menunjukkan kandungan hara yang sangat baik yaitu: pH (6,70)(N), kadar N-total (0,68 %)(T), kadar hara P-tersedia (328,10 ppm)(ST), K-tersedia (40,36 ppm)(ST), C-organik (13,20 %)(ST), dengan C/N rasio 19,41. Hal ini berpengaruh baik pula terhadap pertumbuhan sawi hijau pada perlakuan F2, F3, dan F1.

### **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diambil beberapa simpulan yaitu perlakuan formula pupuk limbah cangkang telur ayam dengan pupuk kompos limbah pasar, berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, berat segar dan berat kering oven tanaman, serta terhadap perubahan C-organik, KTK tanah, dan kadar Ca tanah. Berat tanaman sawi hijau segar terberat diperoleh pada perlakuan F2 (9,55 g per pot) (meningkat 23,22 % dibandingkan dengan control), diikuti oleh F3 (9,37 g), dan F1 (9,18 g) per pot. Perubahan sifat

kimia tanah yakni KTK tanah tertinggi diperoleh pada perlakuan F2 (36,31 me per 100 g) dengan kadar Ca tanah sebesar 7,52 me per 100 g. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disarankan sebagai berikut budidaya tanaman sawi hijau pada tanah Inceptisol dapat dilakukan dengan memberikan formula pupuk (200 kg pupuk cangkang telur ayam + 8 ton kompos limbah pasar) dengan pupuk dasar 300 kg Urea per hektar.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Pada kesempatan yang baik ini kami mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas Pertanian Universitas Udayana atas dana bantuannya, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Badan Pusat Statistik Provinsi Bali. (2017). Produksi Tanaman Hortikultura (Sayuran) di Daerah Bali. Denpasar
- Erawan, D. Yani, O.W., A. Bahrin. (2013). Pertumbuhan dan Hasil tanaman Sawi (*Brassica juncea*, L.). J. Agroteknos Vol.3 (1). 19-25.
- Nirmalayanti, K.A., Subadyasa, N.N., Arthagama, D.M., (2017). Pengaruh Jenis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Bayam Merah (*Amaranthus amoenus*) pada Tanah Inceptisol Pegok. E.J.

- Agroekoteknologi Tropika. Vol 6. (1). 15-18
- Nurshanti, F.D. (2009). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil tanaman Sawi caisim (*Brassica juncea* L.). J. Agrobisnis Vol. I, (1) 16-21.
- Nurjayanti, Dwi, Z., R. Dwi. (2012). Pemanfaatan tepung cangkang Telur sebagai Substitusi kapur dan Kompos Keladi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabe Merah pada Tanah Aluvial. J. Sains Mahasiswa pertanian Vol. 1(1). 16-21.
- Puslitanak, 2003. Usaha Tani pada Lahan Kering. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor. 63 p.
- Sastrosupadi, A. (1999). Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian. Kanisius Yogyakarta. 276 p.
- Setyorini, D., J.S. Adiningsih & S. Rohayati. (2003). Uji Tanah Sebagai Dasar Penyusunan Rekomendasi Pemupukan. Balai Penelitian Tanah. Bogor. 42 p.
- Supadma, A.A.N., D.M. Arthagama, (2008). Uji Formulasi Kualitas Pupuk Kompos yang Bersumber dari Sampah Organik dengan Penambahan Limbah Ternak Ayam, Sapi, babi, dan Tanaman Pahitan. J. Bumi Lestari. Vol 8 (2.) 17-22
- Syam, Z.Z., Amiruddin, K., Musdhalifah, N. (2014). Pengaruh cangkang Telur Ayam Ras terhadap Pertumbuhan Tanaman Kamboja Jepang (*Adeniumobesum*). E-Jipbiol, Vol 3(10). 9-15
- Tan, K.H. (1991). Dasar-Dasar Kimia Tanah. Gadjah mada University Press. 293 p.