

PENGARUH KONSENTRASI BIOURINE SAPI PADA SISTEM HIDROPONIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI PAKCOY (*Brassica Rapa L.*)

I Made Arya Saputra¹⁾, Putu Sujana²⁾, I Made Suryana³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Bisnis, Universitas Mahasaraswati Denpasar

^{2,3)}Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Bisnis, Universitas Mahasaraswati Denpasar

Corresponding Author : arya.putra48@yahoo.com

ABSTRACT

Chemical pakcoy cultivation on agricultural land has a negative impact on the health of the human body, one of the solutions to overcome this is to use cow biourine organic material in the hydroponic system. Furthermore, a study was held entitled "The effect of Concentration of Cow BioUrine on the Hydroponic System on the Growth and Yield of Mustard Pakcoy (Brassica Rapa L.)". This study aims to determine the effect of giving bio-concentration of cow urine on the hydroponic system on the growth and yield of Pakcoy mustard plants. until January 2, 2020. This study used a Randomized Block Design (RBD) consisting of 6 treatments namely K1: cow Biournine concentration of 100 ml / 1 liter K2 raw water: cow Biournine concentration 200 ml / 1 liter K3 raw water: cow Biournine concentration 300 ml / 1 liter K4 raw water: cow Biournine concentration 400 ml / 1 liter K5 raw water: cow Biournine concentration 500 ml / 1 liter K6 raw water: cow biournine concentration 600 ml / 1 liter raw water and repeated 4 times so that 24 treatments were obtained. The results of this study indicate that the administration of cow urine bio concentration has a significant effect on all parameters except the parameters of the oven dry weight of the plant root and the highest growth and yield of plants is obtained at the administration of 500 ml of cow urine / 1 liter of raw water (K5). total fresh plant is 63.51 g and total oven dry weight is 3.17 g.

Keywords: bovine biourine, hydroponics, and pakcoy

1. PENDAHULUAN

Tanaman sawi pakcoy cukup digemari masyarakat baik di desa maupun di kota karena bisa diolah menjadi beberapa masakan seperti sawi pakcoy banyak diolah menjadi tumis sayur, dibuat sayur buah dan menjadi bahan dalam olahan bakso. disebut sawi pakcoy karena diminati karena batangnya yang besar dan ukurannya yang lebih terlihat lebih padat dan gemuk dibandingkan tanaman sawi lainnya (Rukmana, 2004)

Tanaman sawi pakcoy mempunyai tekstur dan rasa yang lebih gurih dibandingkan sawi lainnya. Sawi pakcoy mengandung tergolong sayuran yang kaya akan kandungan vitamin dan serat yang tinggi. (Ronoprawiro S. 2007). Tanaman sawi pakcoy mengandung vitamin A,C serta serat yang tinggi yang berguna untuk meningkatkan daya tahan tubuh, menjaga kesehatan mata serta memperlancar pencernaan kita (Setiawan, 2005).

Permintaan untuk konsumsi sehari – hari oleh masyarakat cenderung meningkat dari tahun ke tahun sehingga perlu adanya cara yang bisa memenuhi kebutuhan sayuran khususnya sawi pakcoy. Selain budidaya budidaya menggunakan tanah, sering juga budidaya menggunakan air yang

sering disebut dengan sistem pertanian hidroponik (Ginting 2010).

Pertanian dengan sistem hidroponik adalah pertanian yang media tanamnya menggunakan air dan tidak menggunakan tanah. Menurut Ginting (2010) budidaya sayuran sistem hidroponik memiliki beberapa keunggulan dari pertanian konvensional seperti sayuran yang dihasilkan bersih bebas dari tanah, secara fisik lebih segar, dan pertumbuhannya pun lebih cepat panen. Tetapi saat ini untuk memenuhi kebutuhan nutrisi unsur hara tanaman pada sistem hidroponik masih menggunakan pupuk kimia, dimana tanaman yang kita konsumsi dengan menggunakan pupuk kimia cukup berbahaya bagi tubuh dan dalam jangka panjang bisa mengakibatkan kerusakan kondisi tubuh bagi manusia sehingga perlu adanya alternatif unsur hara yang berasal dari bahan organik sehingga sayuran yang dikonsumsi aman untuk tubuh kita. Salah satu pupuk organik yang mungkin bisa digunakan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara pada sistem hidroponik adalah dengan menggunakan biourine sapi (Ginting 2010).

Biourine sapi adalah limbah cair dari sapi (air kencing) yang telah diolah dan difermentasikan secara baik dan benar sehingga menjadi pupuk organik cair yang bisa digunakan untuk memupuk tanaman (Hartatik, 2007). Biourine sapi mengandung unsur hara nitrogen (N) sebanyak 21%, fosfor (P) 15%, kalium (K) 4,82%. Unsur hara ini sangat dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman khususnya tanaman sayuran. (Hartatik, 2007).

Hasil penelitian oleh Wahyudi dkk (2019) tentang pengaruh aplikasi biourine sapi dan macam dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy menyebutkan bahwa pemberian biourine sapi dengan konsentrasi 200ml/10 liter air (P1) menghasilkan berat segar tanaman 263,32 g/tanaman. Sedangkan untuk kombinasi biourine dan pupuk urea terbaik yaitu biourine + 275 kg urea/ha menghasilkan berat segar tanaman 503.91 g/tanaman. (Wahyudi 2019).

Begitu juga dengan hasil penelitian oleh Borhan dkk (2016) tentang pengaruh biourine sapi dan jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy menyebutkan bahwa pada pemberian biourine sapi dengan dosis 1000 L / ha (P0) menghasilkan 178,67 g sedangkan kombinasi terbaik yaitu biourine sapi + phonska fertiliser (800 kg/ha) memberikan hasil berat segar tanaman 227,83 g/tanaman (Borhan 2016).

Berdasarkan Uraian pada latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut : 1)Apakah pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy yang menggunakan konsentrasi bio urine pada sistem hidroponik bisa lebih baik? 2)Konsentrasi biourine berapakah yang dapat memberikan pertumbuhan dan hasil pada tanaman pakcoy yang terbaik?. penelitian ini bertujuan: 1)untuk Mengetahui pengaruh pemberian konsentrasi bio urine sapi pada sistem hidroponik pada pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakcoy 2)Mengetahui konsentrasi berapa yang bagus untuk pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy pada sistem hidroponik.

2. METODELOGI PENELITIAN

Penelitian akan dilakukan di kebun percobaan fakultas pertanian unmas Denpasar yang berlokasi di tukad bindu Desa Kesiman Kota Denpasar Provinsi Bali. Penelitian ini dilaksanakan pada 11 November 2019 hingga 02 Januari 2020. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK). Dengan perlakuan beberapa takaran konsentrasi biourine

sapi. Yang terdiri atas 6 level yang diulang sebanyak 4 kali, sehingga diperoleh 24 perlakuan. Konsentrasi bio urine sapi yang diteliti antara lain : K1 = Biourine sapi konsentrasi 100 ml/ 1 liter air baku, K2 = Biourine sapi konsentrasi 200 ml/ 1 liter air baku, K3 = Biourine sapi konsentrasi 300 ml/ 1 liter air baku, K4 = Biourine sapi konsentrasi 400 ml/ 1 liter air baku, K5 = Biourine sapi konsentrasi 500 ml/ 1 liter air baku, K6 = Biourine sapi konsentrasi 600 ml/ 1 liter air baku.

Variabel yang akan diamati meliputi: Tinggi Tanaman, Jumlah Daun Tanaman, Luas Daun Tanaman, Berat Segar Tanaman Tanpa Akar, Berat Segar Akar Tanaman, Berat Kering Oven Tanaman Tanpa Akar, Berat Kering Oven Akar Tanaman. Data yang telah diperoleh dianalisis sesuai dengan rancangan yang digunakan. Apabila dalam analisis varian menunjukkan pengaruh yang nyata sampai sangat nyata. Maka akan dilanjut dengan uji beda nyata terkecil (BNT 5%).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan pengaruh bio urine dari berbagai konsentrasi terhadap parameter pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakcoy dan setelah di analisis secara statistika menunjukan hasil yang berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) kecuali pada parameter berat segar akar yang menunjukan hasil berpengaruh nyata ($p < 0,05$) dan berat kering akar menunjukan hasil yang berpengaruh tidak nyata ($p > 0,05$).

Perlakuan konsentrasi bio urine sapi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, dengan tinggi tanaman tertinggi terjadi pada perlakuan konsentrasi bio urine sapi 500 ml/ 1 liter air baku (K5) dan tinggi tanaman terendah terjadi pada perlakuan konsentrasi bio urine sapi 100ml/ 1 liter air baku (K1). Namun hasil mulai menurun ketika konsentrasi bio urine sapi ditambah melebihi 500 ml/1 liter air baku, hal ini dapat dilihat pada hasil perlakuan konsentrasi bio urine sapi 600 ml/ 1 liter air baku (K6).

Tinggi tanaman perlakuan konsentrasi bio urine sapi 500 ml/ 1 liter air baku (K5) tidak berbeda nyata dengan konsentrasi bio urine sapi 600ml/ 1 liter (K6) hingga konsentrasi bio urine sapi 300ml/ 1 liter (K3), tetapi berbeda nyata pada konsentrasi bio urine sapi 200ml/ 1 liter (K2) dan konsentrasi bio urine sapi 100ml/ 1 liter (K1).

Tabel 1. Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Biourine Sapi terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun Tanaman (helai)	Luas daun Tanaman (cm ²)
K1	14,80 c	12,75 b	230,54 c
K2	17,45 b	18,50 a	389,41b
K3	18,30 ab	18,75 a	422,94 b
K4	18,90 ab	19,75 a	429,77 b
K5	19,60 a	21,75 a	500,29 a
K6	19,50 a	20,25 a	451,17 ab
BNT 5%	1,89	3,75	62,56

Keterangan :Angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan Tidak berbeda nyata pada BNT 0,05%.

Perlakuan konsentrasi bio urine sapi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah daun tanaman, dengan jumlah daun tanaman tertinggi terjadi pada perlakuan konsentrasi bio urine sapi 500 ml/ 1 liter air baku (K5) dan jumlah daun tanaman terendah terjadi pada perlakuan konsentrasi bio urine sapi 100ml/ 1 liter air baku (K1). Namun hasil mulai menurun ketika konsentrasi bio urine sapi ditambah melebihi 500 ml/1 liter air baku,hal ini dapat dilihat pada hasil perlakuan konsentrasi bio urine sapi 600 ml/ 1 liter air baku (K6).

Perlakuan konsentrasi bio urine sapi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap luas daun tanaman, dengan luas daun tanaman tertinggi terjadi pada perlakuan konsentrasi bio urine sapi 500 ml/ 1 liter air baku (K5) dan jumlah daun tanaman terendah terjadi pada perlakuan konsentrasi bio urine sapi 100ml/ 1 liter air baku (K1). Namun hasil mulai menurun ketika konsentrasi bio urine sapi ditambah melebihi 500 ml/1 liter air baku,hal ini dapat dilihat pada hasil perlakuan konsentrasi bio urine sapi 600 ml/ 1 liter air baku (K6). Hasil luas daun tanaman pada konsentrasi bio urine sapi 500 ml/ 1 liter air baku (K5) tidak berbeda nyata pada konsentrasi bio urine sapi 600ml/ 1 liter (K6) hingga konsentrasi bio urine sapi 300ml/ 1 liter (K3), tetapi berbeda nyata pada konsentrasi bio urine sapi 200ml/ 1 liter (K2) dan konsentrasi bio urine sapi 100ml/ 1 liter (K1).

Perlakuan konsentrasi bio urine sapi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat segar tanaman, dengan berat segar tanaman tertinggi terjadi pada perlakuan konsentrasi bio

urine sapi 500 ml/ 1 liter air baku (K5) dan berat segar tanaman terendah terjadi pada perlakuan konsentrasi bio urine sapi 100ml/ 1 liter air baku (K1). Hasil berat segar tanaman pada konsentrasi bio urine sapi 500 ml/ 1 liter air baku (K5) tidak berbeda nyata pada konsentrasi bio urine sapi 500ml/ 1 liter (K6) hingga konsentrasi bio urine sapi 300ml/ 1 liter (K3), tetapi berbeda nyata pada konsentrasi bio urine sapi 200ml/ 1 liter (K2) dan konsentrasi bio urine sapi 100ml/ 1 liter (K1).

Perlakuan konsentrasi bio urine sapi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat segar bawah tanaman, dengan berat segar bawah tanaman tertinggi terjadi pada perlakuan konsentrasi bio urine sapi 500 ml/ 1 liter air baku (K5) dan berat segar bawah tanaman terendah terjadi pada perlakuan konsentrasi bio urine sapi 100ml/ 1 liter air baku (K1). Hasil berat segar akar tanaman pada konsentrasi bio urine sapi 500 ml/ 1 liter air baku (K5) tidak berbeda nyata pada konsentrasi bio urine sapi 600ml/ 1 liter (K6) hingga konsentrasi bio urine sapi 300ml/ 1 liter (K3), tetapi berbeda nyata pada konsentrasi bio urine sapi 200ml/ 1 liter (K2) dan konsentrasi bio urine sapi 100ml/ 1 liter (K1).

Perlakuan konsentrasi bio urine sapi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat total tanaman, dengan berat segar total tanaman tertinggi terjadi pada perlakuan konsentrasi bio urine sapi 500 ml/ 1 liter air baku (K5) dan berat segar total tanaman terendah terjadi pada perlakuan konsentrasi bio urine sapi 100ml/ 1 liter air baku (K1). Hasil berat segar total pada tanaman konsentrasi bio urine sapi 500 ml/ 1 liter air baku (K5) tidak berbeda nyata pada konsentrasi bio urine sapi 600ml/ 1 liter (K6) hingga konsentrasi bio urine sapi 300ml/ 1 liter (K3), tetapi berbeda nyata pada konsentrasi bio urine sapi 200ml/ 1 liter (K2) dan konsentrasi bio urine sapi 100ml/ 1 liter (K1).

Perlakuan konsentrasi bio urine sapi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat kering oven tanaman tanpa akar, dengan berat kering oven tanaman tanpa akar tertinggi terjadi pada perlakuan yaitu konsentrasi bio urine sapi 500 ml/ 1 liter air baku (K5) dan berat kering oven tanaman tanpa akar terendah terjadi pada perlakuan yaitu konsentrasi bio urine sapi 100ml/ 1 liter air baku (K1). Hasil berat kering oven tanaman tanpa akar pada tanaman konsentrasi bio urine sapi 500 ml/ 1 liter air baku (K5) tidak berbeda nyata pada konsentrasi bio urine sapi 600ml/ 1 liter (K6) hingga konsentrasi bio urine sapi 300ml/ 1 liter

(K3), tetapi berbeda nyata pada konsentrasi bio urine sapi 200ml/ 1 liter (K2) dan konsentrasi bio urine sapi 100ml/ 1 liter (K1).

Tabel 2. Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi BioUrine Sapi Terhadap Berat Segar Tanaman Sawi Pakcoy

Perlakuan	Berat Segar tanaman tanpa akar (g)	Berat Segar akar tanaman (g)	Berat Segar total tanaman (g)
K1	29,16 d	4,48 a	33,63 d
K2	42,95 c	4,43 a	45,88 c
K3	48,23 bc	3,94 ab	51,86 bc
K4	49,96 bc	3,64 ab	54,38 b
K5	59,57 a	3,32 b	63,51 a
K6	51,40 b	2,93 b	54,73 b
BNT 5%	7,86	1,07	7,97

Keterangan :Angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan Tidak berbeda nyata pada BNT 0,05%.

Perlakuan konsentrasi biourine sapi memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap berat kering oven akar tanaman. Tetapi berdasarkan pengamatan secara visual, berat kering oven akar tanaman tertinggi terjadi pada perlakuan konsentrasi bio urine sapi 100ml/ 1 liter air baku (K1) dan terendah terjadi pada perlakuan yaitu konsentrasi bio urine sapi 600ml/ 1 liter air baku (K6). Perlakuan konsentrasi bio urine sapi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat kering oven total tanaman, dengan berat kering tanaman tertinggi terjadi pada perlakuan konsentrasi bio urine sapi 500 ml/ 1 liter air baku (K5) dan berat kering atas tanaman terendah terjadi pada perlakuan konsentrasi bio urine sapi 100ml/ 1 liter air baku (K1).

Hasil berat kering total tanaman konsentrasi bio urine sapi 500 ml/ 1 liter air baku (K5) tidak berbeda nyata pada konsentrasi bio urine sapi 600ml/ 1 liter (K6) hingga konsentrasi bio urine sapi 300ml/ 1 liter (K3), tetapi berbeda nyata pada konsentrasi bio urine sapi 200ml/ 1 liter (K2) dan konsentrasi bio urine sapi 100ml/ 1 liter (K1). Hasil pengamatan terlihat tinggi tanaman tertinggi terjadi pada perlakuan konsentrasi 500ml/1 liter air baku (K5) memberikan hasil tinggi tanaman yaitu 19,60 cm dan yang terendah didapat pada perlakuan konsentrasi 100ml/1 liter air baku (K1) memberikan hasil tinggi tanaman 14,80 cm. Namun hasil mulai menurun ketika konsentrasi bio urine sapi ditambah melebihi 500 ml/1 liter air baku,hal ini dapat dilihat pada hasil perlakuan konsentrasi bio urine sapi 600 ml/ 1 liter air baku

(K6). selanjutnya terlihat juga jumlah daun tertinggi terjadi pada perlakuan konsentrasi 500ml/1 liter air baku (K5) memberikan hasil tinggi tanaman yaitu 21,75 helai dan yang terendah didapat pada perlakuan konsentrasi 100ml/1 liter air baku (K1) memberikan hasil jumlah daun 12,75 helai.

Namun hasil mulai menurun ketika konsentrasi bio urine sapi ditambah melebihi 500 ml/1 liter air baku,hal ini dapat dilihat pada hasil perlakuan konsentrasi bio urine sapi 600 ml/ 1 liter air baku (K6). pada parameter luas daun juga mengalami hasil yang sama seperti tinggi tanaman dan jumlah daun, luas daun tertinggi terjadi pada perlakuan konsentrasi 500ml/1 liter air baku (K5) memberikan hasil tinggi tanaman yaitu 500,29 cm² dan yang terendah didapat pada perlakuan konsentrasi 100ml/1 liter air baku (K1) memberikan hasil luas daun 451,17 cm². Namun hasil mulai menurun ketika konsentrasi bio urine sapi ditambah melebihi 500 ml/1 liter air baku,hal ini dapat dilihat pada hasil perlakuan konsentrasi bio urine sapi 600 ml/ 1 liter air baku (K6).

Parameter tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun mengalami penurunan hasil pada perlakuan konsentrasi bio urine sapi tertinggi yaitu konsentrasi bio urine sapi 600ml/1liter air. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Wahyudi dkk (2019).

Tabel 3. Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Biourine Sapi Terhadap Berat Kering Oven Tanaman Sawi Pakcoy

Perlakuan	Berat kering oven tanaman tanpa akar (g)	Berat kering oven akar tanaman (g)	Berat kering oven total tanaman (g)
K1	1,08 c	0,17 a	1,25 c
K2	1,54 c	0,16 a	1,67 c
K3	2,24 b	0,16 a	2,38 b
K4	2,29 b	0,15 a	2,45 b
K5	3,01 a	0,14 a	3,17 a
K6	2,60 ab	0,13 a	2,74 ab
BNT 5%	0,47	-	0,48

Keterangan :Angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan Tidak berbeda nyata pada BNT 0,05%.

Pengaruh aplikasi biourine sapi dan macam dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy menyebutkan bahwa pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy mengalami peningkatan seiring meningkatnya dosis biourine sapi dan dosis

urea 0 – 275 kg/ha. tetapi mengalami penurunan dosis tertinggi yaitu bio urine + 330 kg urea/ha pada parameter tinggi tanaman dan jumlah daun. Hasil berat segar tanaman diatas tanah terlihat perlakuan perlakuan K5 memberikan hasil yang terbaik. Hal ini terbukti dari hasil berat segar tanaman tanpa akar tertinggi yaitu 59,57 g dan menurun sangat nyata pada perlakuan K1 yaitu 29,16 g. pada berat segar akar tanaman terlihat perlakuan K1 memberikan hasil yang terbaik, hal ini terlihat dari hasil berat segar akar tertinggi yaitu 4,48 g, dan menurun sangat nyata.

Pada perlakuan K6 yaitu 2,93 g. hasil berat segar total tertinggi terlihat pada perlakuan konsentrasi bio urine sapi 500/1liter air baku (K5) yaitu 63,51 g dan menurun sangat nyata pada perlakuan K1 yaitu 33,63 g. Hasil berat kering oven tanaman diatas tanah terlihat perlakuan perlakuan K5 memberikan hasil yang terbaik. Hal ini terbukti dari hasil berat kering oven tanaman tanpa akar tertinggi yaitu 3,01 g dan menurun sangat nyata pada perlakuan K1 yaitu 1,08 g. pada berat kering akar walaupun hasilnya tidak nyata atau non signifikan tetapi secara visual, hasil terlihat perlakuan K1 memberikan hasil yang terbaik yaitu 0,17 g dan K6 memberikan hasil terendah yaitu 0,13 g, hasil berat kering oven total tanaman tertinggi terlihat pada perlakuan konsentrasi bio urine sapi 500/1liter air baku (K5) yaitu 3,17 g dan menurun sangat nyata pada perlakuan K1 yaitu 1,25 g.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Pemberian konsentrasi bio urine sapi meberikan pengaruh yang baik terhadap sebagian parameter kecuali pada parameter berat kering oven akar tanaman.
2. Pertumbuhan dan Hasil tanaman tertinggi diperoleh pada pemberian kosentrasi 500ml bio urine sapi/1 liter air baku (K5).dengan berat segar total tanaman yaitu 63,51 g dan berat kering oven total tanaman yaitu 3,17 g.

5. REFERENSI

Adijaya, I. N. dan Kertawirawan, P. A. 2010. *Respon sawi pakcoy (Brassica rapa L.) terhadap Pemupukan Biourin Sapi di Lahan Kering*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali: Denpasar.

- Dedy M.W, Eulis E.N, Mudji S. 2019. *Pengaruh Aplikasi Biourine Sapi dan Macam Dosis Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L.)*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya: Malang.
- Ginting. 2010. *Analisis Pertumbuhan Sawi Pakcoy (Brassica Rapa L.) dibudidayakan Secara Hidroponik pada Musim Kemarau dan Penghujan*. Agriplus. Vol. 20 (1): 1-8.
- Hartatik, W. 2007. *Diversifolia Sumber Pupuk Organik*. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Vol. 29 (5):3-5
- Kurniadinata, Ferry. 2008. *Pemanfaatan Urin Sapi Sebagai Pupuk Organik calam budidaya Sawi Pakcoy (Brassica rapa L.)*. Universitas Mulawarman Kalimantan Timur: Samarinda.
- Lingga. 2002. *Hidroponik: Bertanam Tanpa Tanah*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Palada. 2003. *Produksi tanaman pangan*. Medan.
- Ronoprawiro S. 1993. *Produksi Tanaman Sayuran di Daerah Tropika*. UGM Press: Yogyakarta.
- Rukmana. 1994. *Seri Budidaya Kangkung*. Kanisius: Yogyakarta.
- Santika. 2006. *Agribisnis Sawi Pakcoy*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Setiadi. 1999. *Bertanam Sawi Pakcoy*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Siregar, J. 2015. *Pengujian Beberapa Nutrisi Hidroponik pada Sawi Pakcoy (Brassica Rapa L.) dengan Teknologi Hidroponik Sistem Terapung (THST) Termodifikasi*. Teknik Pertanian. Vol. 4 (2): 65-72.
- Sunarjono, H. 2009. *Bertanam 30 Jenis Sayur*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Vidianto, D. Z., S. Fatimah, dan C. Wasonowati. 2013. *Penerapan Panjang Talang dan Jarak Tanam dengan Sistem Hidroponik NFT (Nutrient Film Technique) pada Tanaman Kalia (Brassica Oleraceae var. Alboglabra)*. Agrovigor, 6 (2): 128-135.
- Wisnu B.M, Baskara M, Mudji S. 2016 *Pengaruh Bioruine dan Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L.)*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya: Malang.