



**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK KOTORAN RUSA
BAWEAN (*Axis kuhlii*) DAN KOTORAN KAMBING (*Capra aegagrus
hircus*) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SELADA (*Lactuca
sativa*) DI PULAU BAWEAN**

SKRIPSI

Oleh :

ZUHRIA BINTI SUHNIN

217.010.610.08



PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2022



PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK KOTORAN RUSA BAWEAN (*Axis kuhlii*) DAN KOTORAN KAMBING (*Capra aegagrus hircus*) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SELADA (*Lactuca sativa*) DI PULAU BAWEAN

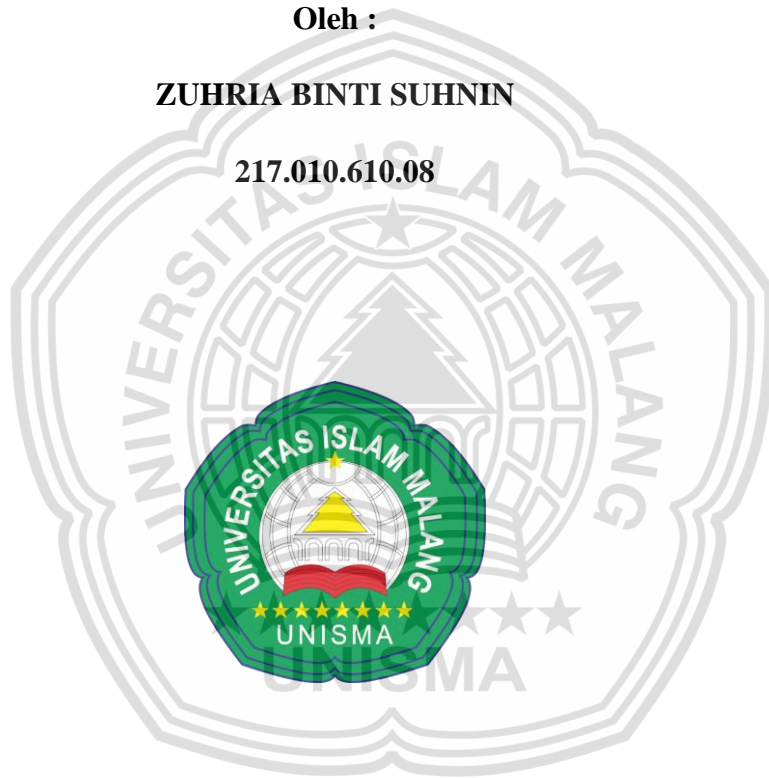
SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S-1) Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang

Oleh :

ZUHRIA BINTI SUHNIN

217.010.610.08



PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2022

ABSTRAK

Zuhria Binti Suhnin. NPM. 21701061008. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Kotoran Rusa Bawean (*Axis kuhlii*) Dan Kotoran Kambing (*Capra aegagrus hircus*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa*) Di Pulau Bawean. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang.

Pembimbing I : Ir. H. Saimul Laili, M.Si

Pembimbing II : Ir. Tintrim Rahayu, M.Si

Pupuk organik ialah pupuk yang mayritas bahan pembuatnya berasal dari bahan organik dari kotoran hewan, sisa tanaman, atau manusia yang terdiri dari: pupuk kandang, pupuk hijau, kompos yang mengalami dekomposisi dan berbentuk cair atau padat. Kotoran kambing (*Capra aegagrus hircus*) dan kotoran rusa bawean (*Axis kuhlii*) dikelompokkan menjadi satu golongan dengan tekstur yang sama Nilai rasio C/N pada pakan kambing biasanya diatas >30 Sedangkan kotoran rusa mempunyai tingkat rasio C/N >35. Tujuan peneliti ini untuk mengetahui apakah penggunaan pupuk organik dari kotoran rusa dan kambing adalah pupuk yang baik bagi pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*) dan kotoran rusa yang melimpah bisa dimanfaatkan oleh para petani di pulau bawean sebagai pupuk organik. Penelitian bertempat di Jl Tambak Desa Tambak Keramat Kec. Tambak pulau bawean. Penelitian dilakukan dari agustus 2021 sampai dengan bulan september 2021. Penelitian ini menerapkan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) memakai tiga perlakuan (KR), (KKF), (KKL) 10 pengulangan. Data penelitian dianalisis dengan menggunakan ANOVA. Apabila terdapat pengaruh yang signifikan, maka analisis dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) 5%. Hasil dari penelitian menunjukkan jika perlakuan yang berpengaruh tinggi dan sangat signifikan pada pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*) perlakuan (KR), sedangkan pada perlakuan (KKF) menunjukkan hasil yang tidak signifikan bagi pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*).

Kata kunci : Kotoran Rusa Bawean, Kotoran Kambing. Pupuk Organik, Selada.

ABSTRACT

Zuhria Binti Suhnin. NPM. 21701061008. The Effect of Giving Organic Fertilizer Bawean Deer Manure (*Axis kuhlii*) and Goat Dung (*Capra aegagrus hircus*) On the Growth of Lettuce Plants (*Lactuca sativa*) on Bawean Island..Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang.

Pembimbing (I) : Ir. H. Saimul Laili, M.Si

Pembimbing (II) : Ir. Tintrim Rahayu, M.Si

Organic fertilizer is a fertilizer that consists mostly of organic material derived from the rest of the plant, animal waste, or humans, among others, green fertilizer, manure, compost in the form of solid or liquid and undergo decomposition. Goat dung (*Capra aegagrus hircus*) and bawean deer dung (*Axis kuhlii*) are grouped into groups with the same texture. The value of the ratio of C / N goat pukan is generally still above >30 While deer dung has a ratio level of C / N >35 . This study aims to find out whether the use of organic fertilizer from deer and goat dung is a good fertilizer for the growth of lettuce plants and abundant deer manure can be used by farmers on the island of Bawean as organic fertilizer. This research took place at Jl Tambak Desa Tambak Keramat Kec. Tambak pulau bawean. The study was conducted from August 2021 to September 2021. The study used a complete randomized design experiment (RAL) using three (KR), (KKF), (KKL) 10 repetition treatments. The research data is analyzed by using ANOVA. If there is a significant influence, then the analysis continues with the BNT (Real Difference Tere-cil) test of 5%. The results showed that the treatment had a high and very significant effect on the growth of lettuce plants (*Lactuca sativa*) treatment (KR), while in the treatment (KKF) showed insignificant result the growth of lettuce plants.

Keywords: Bawean Deer Dung, Goat Dung, Lettuce, Organic Fertilizer

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rusa bawean (*Axis Kuhlii*) ialah hewan endemik yang hanya ada di Pulau bawean yang telah dilindungi di tahun 1970 hingga saat ini (Semiadi et al., 2003). Rusa bawean memiliki populasi yang sangat kecil, International Union for Conservation of Nature and Natural Resource menerangkan jika rusa bawean adalah hewan yang keberadaannya terancam punah (Wirdateti et al., 2013). Beberapa jenis rusa masuk kategori satwa dilindungi, dan rusa mudah berkembang biak.

Indonesia mempunyai empat jenis rusa yang tergolong satwa langka yang butuh untuk dikonservasi dan dilindungi yaitu: Rusa Sambar, Rusa Timor/ Jawa, Rusa Sika, dan Rusa Bawen (Naipospos, 2003). Populasi rusa di alam telah menurun karena perburuan liar dan perusakan habitat yang tidak terkendali, memanfaatkan rusa dengan maksimal dan berkelanjutan, serta menghindari kepunahan. Sebagai salah satu SDA, rusa memiliki banyak manfaat, terutama dapat dijadikan objek wisata, sumber makanan, dan sumber pendidikan dan pengetahuan. Hal ini baik untuk Indonesia karena berpotensi sebagai tempat tinggal rusa, artinya rusa memiliki prospek ekonomi yang cukup tinggi (Semiadi, 1986).

Rusa bawean bersiklus berahi terpendek, memerlukan waktu 3-4 hari lebih cepat dibandingkan yang lainnya. Musim kawin rusa terjadi sepanjang tahun, namun lebih banyak ditemui di bulan juli - November dan berakhir di januari. Berat lahir anak rusa bawean betina 1,0-1,5 kg dan jantan 1,5-2,0 kg (Kustolo, 1997). Kelahiran terjadi sekitar februari-juni, masa bunting membutuhkan waktu 7,5 bulan sesudah perkawinan dan biasanya rusa melahirkan dua ekor anak.

Reproduksi makhluk hidup saling berhubungan dengan mekanisme kerja hormon. Hormon reproduksi yang dimaksud adalah hormon steroid yaitu progesteron, estrogen, serta testosteron (Bautista et al., 2013). Deteksi hormon steroid yang ada di feses adalah metode ideal untuk mendapat informasi mengenai siklus reproduksi, keadaan fisiologis, dan kebuntingan hewan (Deng et al., 2014).

Pengukuran kadar hormon steroid menerapkan metode non-invasif (urin, tinja, dan susu) serta invasif (darah). Metode non-invasif memakai sampel tinja sering dipakai untuk mencairitahu hormon reproduksi yang ada pada satwa liar (Kumar et al., 2013). Fungsi utama progesteron yaitu meningkatkan proliferasi mukosa rahim, sehingga memungkinkannya terjadinya penerimaan sel telur yang telah dibuahi dan mempertahankannya selama terjadinya kehamilan (Voet et al., 2013). Jika pembuahan terjadi, kadar progesteron tetap konstan selama kehamilan, tetapi kadar progesteron turun drastis sampai akhir siklus, jika tidak terjadi fertilisasi (Nadjamudin et al., 2010). Penelitian ini dibuat menggunakan kotoran rusa karna rusa tentang produksinya yang sangat cepat jika produksi cepat maka produksi kotoran rusa juga semakin melimpah. Kotoran rusa sendiri dikelompokkan menjadi pupuk kandang dan penelitian ini dibuat dikarnakan kotoran rusa yang melimpah dan tidak dimanfaatkan lebih lanjut oleh para petani sebagai pupuk organik.

Jenis pupuk organik yaitu: pupuk hijau, kompos, dan juga pupuk kandang, dengan bentuk cair atau padat dan telah mengalami proses mengalami dekomposisi. Pupuk organik ialah pupuk dari bahan organik dari kotoran hewan, sisa tanaman, atau manusia. Bahan pembuatan pupuk organik bisa berupa kompos, pupuk kandang, pupuk hijau, limbah ternak, sisa hasil panen (bagas tebu, tongkol jagung, brangkasan, klobot, jerami, sabut kelapa), limbah kota, dan limbah industri jika memakai bahan-bahan pertanian.

Pupuk organik telah lama diketahui petani, bahkan sebelum adanya revolusi hijau pertanian, petani hanya mengetahui tentang pupuk organik. Petani lebih suka pupuk kimia, karena praktis, yang relatif murah, takarannya jauh lebih sedikit dibandingkan pupuk organik, karena subsidi, harganya mudah memperoleh. Pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kandungan kalium tanah, juga menyeimbangkan tanah dari zat kimia, fisikokimia, dan biologi. Riyo Samekto (2009) mengemukakan bahwa pupuk organik menjadikan penggunaan pupuk anorganik semakin efisien dan meningkatkan kesuburan tanah, sehingga pertumbuhan tanaman semakin cepat.

Berdasarkan (Numayulis 2005), bahan organik bisa menjadikan kualitas sifat fisika, sifat kimia, serta biologi tanah menjadi semakin baik. Tanah yang

mempunyai bahan organik yang sedikit adalah suatu kendala penyediaan udara, air, serta unsur hara tanaman yang bisa mengurangi hasil tanaman serta menghambat pertumbuhan tanaman.

Tanah humus ialah tanah subur bagi makhluk hidup, utamanya tumbuhan karena memiliki komposisi seperti pupuk kompos. Tanah humus dihasilkan dari pelapukan batang pohon, dedaunan serta humus (sisa-sisa hewan dan tumbuhan yang dirombak organisme tanah). Tanah humus sendiri dapat membantu menetralkan tanah yang terkontaminasi oleh zat kimia sehingga tidak baik bagi tanaman. Dan tanah humus sendiri dapat menambah unsur hara dalam tanah seperti Ca, Mg, dan K.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh penggunaan pupuk organik dari kotoran rusa terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*)?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan pupuk organik dari kotoran kambing yang sudah lama dan yang masih fresh terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*) ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui apakah penggunaan pupuk organik dari kotoran rusa adalah pupuk yang baik bagi pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*) di pulau bawean.
2. Mengetahui apakah penggunaan pupuk organik dari kotoran kambing adalah pupuk yang baik untuk pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*) di pulau bawean.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Aspek Teoritis

Aspek ini Penelitian diharapkan bisa menginformasikan ke akademisi serta peneliti lain tentang penggunaan serta pembuatan pupuk organik padat yang

berasal dari kotoran kambing dan kotoran rusa pada hasil tanaman serta pertumbuhan selada di pulau Bawean.

1.4.2 Aspek Aplikatif

Dalam aspek ini Penelitian diharapkan bisa memberi informasi ilmiah ke pembaca serta masyarakat tentang pemakaian pupuk organik yang berasal dari kotoran kambing dan kotoran rusa pada hasil tanaman serta pertumbuhan selada di pulau Bawean. Selain itu juga bisa dijadikan salah satu acuan untuk peneliti berikutnya dalam meneliti manfaat serta kandungan kotoran kambing serta kotoran rusa bawean untuk dijadikan pupuk tanaman.

1.5 Penelitian ini memiliki batas penelitian yaitu:

1. Kotoran rusa yang digunakan di penelitian ini yaitu: kotoran rusa bawean (*Axis kuhlii*) sudah benar benar kering dan kotoran yang sudah disimpan selama 5-6 bulan.
2. Kotoran kambing penelitian ini ada dua yaitu kotoran kambing (*Capra aegagrus hircus*) (fresh) dan yang sudah lama.
3. Pupuk organik kotoran rusa dan kambing yang digunakan adalah pupuk padat yang dibuat dan diolah sendiri tanpa ada campuran bahan lain.
4. Parameter dalam penelitian ini adalah uji ph tanah, tinggi tanaman, jumlah daun, uji suhu, uji intensitas cahaya, luas daun, kelembapan, berat basah dan kering.
5. Penelitian ini menggunakan tanaman selada (*Lactuca sativa*) dengan 3 perlakuan 10 pengulangan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Pengaruh pupuk organik terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa*) menggunakan kombinasi tanah humus, kotoran kambing (fresh), kotoran kambing (lama) dan kotoran rusa(5-6 bln) sebagai media tanam tanaman selada dapat disimpulkan bahwa:

1. Campuran tanah humus dengan menggunakan kotoran rusa bawean (*Axis kuhlii*) (5-6 bln) (KR) merupakan perlakuan yang sangat baik terhadap tanaman selada (*Lactuca sativa*) karena mempunyai pengaruh yang sangat signifikan dan mempunyai pengaruh yang nyata melalui pertumbuhan tanaman selada dengan parameter penelitian tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah dan berat kering tanaman.
2. Campuran tanah humus dengan kotoran kambing (*Capra aegagrus hircus*) (lama) (KKL) merupakan kombinasi perlakuan yang signifikan bagi tanaman selada sedangkan Campuran tanah humus dengan kotoran kambing (*Capra aegagrus hircus*) (fresh) (KKF) merupakan kombinasi yang tidak mempunyai pengaruh yang tidak signifikan sebagai perlakuan terhadap tanaman selada (*Lactuca sativa*) melalui pertumbuhan tanaman selada dengan parameter penelitian tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah dan berat kering tanaman.

5.2 Saran

Saran yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya yaitu :

1. Perlu dilakukan analisis kandungan yang ada pada kotoran rusa dan kotoran kambing sebelum dijadikan pupuk dan dikombinasikan menjadi campuran pada media tanam bagi tumbuhan.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut penyebab adanya kekurangan dan kelebihan pada pupuk kotoran rusa dan kotoran kambing.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina L. 2004. *Dasar Nutrisi Tanaman*. Rinike Cipta, Jakarta.
- Ashari, S. 1995. *Hortikultura : Aspek Budidaya*. UI Press. Jakarta. 303 hal.
- Bautista, L. M., Silvan, G., Caceres, S., Fernandez, L. M., Bravo, C., Illera, J. C., Alonso, J. C., & Blanco, G. (2013). Faecal Sexual Steroid in Sex Typing and Endocrine Sex of Great Bustards. *European Journal Wildlife Research*, 59(6), 815-822.
- Bestari Kumala Dewi. 2020 Rusa Jantan Pancarkan Aroma Khusus Sebagai Tanda Siap Kawin. Diunduh 17 Desember 2020 Dari <https://www.kompas.com/sains/read/2020/12/17/130500923/rusa-jantan-pancarkan-aroma-khusus-sebagai-tanda-kawin>.
- Deng, H., Liu, S., Jin, X., Ge, X., He, L., Liu, G., & Hu, D. (2014). *Research on Methods of Preserving Fecal Steroid Hormones in Giant Panda (Ailuropoda melnoleuca)*. NorthWestern Journal of Zoology, 10(1), 210-216.
- Fahrudin, F .2009. Budidaya Caisim (*Brassica Juncea L*) Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing. Univ Sebelas Maret. Surakarta.88 Hal
- Hardjowigeno S. 1995. *Ilmu Tanah*. Akademika Persindo, Jakarta.
- Hakim, N, M. Y. Nyakpa, AM. Lubis, SG Nugroho, MR Saul, MA Diha, GB Hong dan HH Bailey.1986. *Dasar-dasar ilmu tanah*. Universitas Lampung press. Lampung.
- Haryanto , E. Tina, S, dan Estu, R.1995. *Sawi dan Selada*. Penebar Swadaya. Jakarta.117 hal.
- Haq, Nurdin N. 2009. “ *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik dan NPK 16;16;16 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada(Lactuca sativa)*” .Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Pekanbaru.
- Jamilah, E . 2002. *Bertanam Cabai Hibrida Secara Intensif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Jufri, Akhmad dan Mochamad Rosjidi.2013. *Pengaruh Zeolit dalam Pupuk Terhadap Pertumbuhan dan Produksi padi di sawah*. Jakarta: Pusat Teknologi Produksi Pertanian.

- Junita. Fira , Sri Muhartini dan Dody Kastono. 2002. Pengaruh Frekuensi Penyiraman dan Takaran Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil pakchoi. *Jurnal Ilmu Pertanian* 2002, IX (1).
- Karsono dan Sudibyo. 2002. *Hidroponik Skala Rumah Tangga*, Agromedia Pustaka, Jakarta .
- Kumar, A., Mehrotra, S., Dangi, S. S., Singh, G., Chand, S., Singh, L., Mahla, A. S., Kumar, S., & Nehra, K. (2013). *Faecal Steroid Metabolites Assay as a Non-Invasive Monitoring of reproductive Status in Animals*. *Veterinary World*, 59-63.
- Kustolo, I,K, Utama & B.Masyud .1997. Keadaan Habitat dan Keberadaan Rusa Bawean (*Axis kuhlii*) di Pulau Bawean. *Jurnal Lingkungan & Pembangunan* 17:243-252.
- Lahadassy. J., A.M. Mulyati., A.H Sanaba. 2007. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Padat Daun Gamal terhadap Tanaman Sawi. *Jurnal Agrisistem Vol. 3 (6) : 51-55*.
- Lingga p dan Marsono . 2004. *Petunjuk Penggunaan pupuk*, Penebar Swadaya . Jakarta.
- Lingga P, Marsono. 2007. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya . Jakarta. 117 hlmn.
- Lingga, Pinus. 2005. *Hidroponik, Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Musnamar, El. 2003. *Pupuk Organik* . Seri Agri Wawasan, Penebar Swadaya. Bogor.
- Nadjamudin, Rusdin, Sriyato, Amrozi, Agungpriyono, S., & Yusuf, T. L. (2010). Penentuan Siklus Estrus pada Kancil (*Tragulus javanicus*) Berdasarkan Perubahan Sitologi Vagina. *Jurnal Veteriner*, 11, 81-86.
- Naipospos, T. S. P. 2003. *Rencana Strategis Dalam Pemanfaatan Rusa Sebagai Usaha Aneka Ternak. Lokakarya Pengembangan rusa : Pendayagunaan Rusa Sebagai Sumber Protein Hewani Alternatif dalam Rangka Diversifikasi Usaha ternak*. Dirjen Bina Produksi Peternakan. Jakarta, 11 September 2003

- Nazaruddin. 2000. *Budidaya dan Pengantar Panen Sayur Dataran Rendah*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Nurahmi E. 2010. “Kandungan Unsur Hara Tanah dan Tanaman Selada Pada Tanah Bekas Tsunami Akibat Pemberian Pupuk Organik dan Anorganik”.(Skripsi) Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh.
- Nurmayulis, 2005. *Pertmbuhan dan Hasil Tanaman Kentang Yang di beri Pupuk Organik Difermentasi, Azospirillum sp. Dan pupuk Nitrogen di Pangalengan dan Cisarua*.Disertasi Program Pasca Sarjana.(Skripsi) Universitas Padjadjaran . Bandung . <http://www.damandiri.Or.id/file/nurmayulisunpad.pdf>. [14/04/2013]
- Novizan. 2003.*Petunjuk Pemupukan yang Efektif*, Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Ony U. 2000. *Hidroponik Sayuran Sistem NPT*.Penebar Swadaya, Jakarta.
- Pratiwi NI. 2011. *Pengaruh Pupuk Kascing dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Caisim (Brassica Juncea L.)*. Skripsi. Surakarta. UNS.
- Prayudyaningsih, R., H. Tikupadang. 2008. *Percepatan pertumbuhan Tanaman Bitti (Vitex cofasuss R.) dengan aplikasi fungsi Mikorisa Arbuskula (FMI)*. Balai Penelitian Kehutanan Makassar.
- Ronny H. 1999. *Memupuk Tanaman Sayuran*. Penebar Swadaya , Jakarta.
- Riyo Samekto, 2009. *Pupuk Kandang*. Yogyakarta: Citra Uji Parana.
- Saparinto, 2013. *Klasifikasi selada (lactuca sativa)*.
- Sajimin dkk. 2005. *Potensi Kotoran Kelinci Sebagai Pupuk Organik dan Pemanfaatannya Pada Tanaman Pakan dan Sayuran*.Balai Penelitian Ternak.
- Semiadi, G. 1998. *Budidaya Rusa Tropika sebagai Hewan Ternak*. Masyarakat Zoonosis Indonesia. Armas Duta Jaya. Jakarta.
- Semiadi, G., Subekti, K., Sutama, I. K., Masy’ud, B., & Affandy, L. (2003). *Antler’s Growth of the Endangered and Endemic Bawean Deer (Axis kuhlii Muller & Schlegel, 1842)*. Treubia, 33, 89-95

- Simarmata, T dan Ade, H. 2004. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang (Kotoran Sapi, Kambing dan Ayam) Terhadap Pertumbuhan Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal natu Indonesia* Vol. 5(2). hal:49-59.
- Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. UGM-Press. Yogyakarta.
- Soeseno S. 1999. *Bisnis Sayuran Hidroponik*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Supari. 1999. *Tuntutan Membangun Agribisnis Seri Praktek Ciputri Hijau*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suprayitna, 1996. *Menanam dan Mengolah Selada Sejuta Rasa*. CV Aneka. Solo.
- Sutiyoso Y. 2003. *Meramu Pupuk Hidroponik*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Tisdale SL and Nelson WI. 1975. *Soil Fertility and Fertilizer*. The Mc Millan Co
Elsa 694 P
- Untung O. 2000. *Hidroponik Sayuran Sistem Nutrien Film Teknik (NFT)*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Voet, D., Voet, J. G., & Pratt, C. W. (2013). *Fundamental of Biochemistry Life at Molecular Level, Fourth Edition*. United States of America, pp: 855-856
- Wasis, Basuki dan Agustina Sandrasari, 2011. Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan Sema Mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) Pada Media Tanah Bekas Tambang Emas (*Tailing*). *Jurnal silviculture tropika*. Vol. 03 No. 01. Hal 109-112.
- Wirdatei, R. T. P., Nugraha, G., Semiadi, S., Widyastuti, K., & Yulianto. (2013). *Kualitas Kriopreservasi Semen Rusa Bawean (Axis kuhlii; Temminck, 1836) Hasil Penangkaran*. *Berita Biologi*, 12(3), 367-374
- Widowati, L.R. Sri Widati, U. Jaenuddin, dan W.Hartatik. 2005. *Pengaruh Kompos Pupuk Organik yang Diperkaya dengan Bahan – Bahan Mineral dan Pupuk Hayati Terhadap Sifat – Sifat Tanah, Serapan Hara dan Produksi Sayuran Organik*. Laporan Proyek Penelitian Program Pengembangan Agribisnis, Balai Penelitian Tanah, TA 2005 (Tidak dipublikasikan).