

PENGARUH KOMBINASI UREA DAN PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL SAWI HIJAU (*Brassica juncea* L.)

Tina Andriani^{*1)}, Retno Tri Purnamasari^{*2)} dan Sri Hariningsih Pratiwi^{*2)}

^{*1)} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Merdeka Pasuruan

^{*2)} Pembimbing Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Merdeka Pasuruan
Jl. Ir. H. Juanda No. 68 Pasuruan 67129

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi pemupukan urea dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil sawi hijau. Penelitian dilaksanakan dilahan sawah di Desa Kedawung Kulon, Kec. Grati, Kab. Pasuruan pada ketinggian ± 4 m dpl. Jenis tanah adalah alluvial dengan curah hujan 20 mm/bulan serta suhu 24-32°C dengan kelembaban 60-80 %. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Agustus-Oktober 2018. Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok non faktorial yang terdiri dari kombinasi pemupukan urea dan POC. Kombinasi perlakuan yaitu : P₁ : Urea 100 kg ha⁻¹ + POC 5 ml L⁻¹, P₂ : Urea 100 kg ha⁻¹ + POC 10 ml L⁻¹, P₃ : Urea 100 kg ha⁻¹ + POC 15 ml L⁻¹, P₄ : Urea 150 kg ha⁻¹ + POC 5 ml L⁻¹, P₅ : Urea 150 kg ha⁻¹ + POC 10 ml L⁻¹ dan P₆ : Urea 150 kg ha⁻¹ + POC 15 ml L⁻¹. Masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak empat kali.

Hasil penelitian menunjukkan kombinasi pupuk urea dan pupuk organik cair dengan dosis urea 150 kg ha⁻¹ + POC 15 ml L⁻¹ mampu memberikan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik pada semua parameter pengamatan. Hasil sawi pada perlakuan kombinasi pupuk urea 150 kg ha⁻¹ + POC 15 ml L⁻¹ memberikan hasil lebih tinggi sebesar 12,68 ton ha⁻¹. Hasil yang lebih rendah terdapat pada kombinasi pupuk urea 100 kg ha⁻¹ + POC 5 ml L⁻¹ sebesar 10,22 ton ha⁻¹.

Kata kunci: an organik, organik, kubis bunga, hasil

ABSTRACT

The purpose of this research was to find out the combination of urea fertilization and liquid organic fertilizer on growth and yield of mustard. The research was conducted in the field in Kedawung Kulon Village, Grati, Pasuruan at an altitude ± 4 msl. The type of soil is alluvial with an average rainfall 20 mm/month and temperature ranged from 24-32°C with 60-80% humidity. The research was conducted from August to October 2018, arranged used non-factorial Randomized Block Design with a combination of urea fertilization and liquid organic fertilizer. The combination is P₁ : Urea 100 kg ha⁻¹ + POC 5 ml L⁻¹, P₂ : Urea 100 kg ha⁻¹ + POC 10 ml L⁻¹, P₃ : Urea 100 kg ha⁻¹ + POC 15 ml L⁻¹, P₄ : Urea 150 kg ha⁻¹ + POC 5 ml L⁻¹, P₅ : Urea 150 kg ha⁻¹ + POC 10 ml L⁻¹ and P₆ : Urea 150 kg ha⁻¹ + POC 15 ml L⁻¹. Each treatment combination was repeated four times.

The results of the combination of 150 kg ha⁻¹ urea and 15 ml L⁻¹ liquid organic fertilizer showed the best performance on all parameters both growth and yield. The combination of 150 kg ha⁻¹ urea and 15 ml L⁻¹ liquid organic fertilizer showed higher yield which produced 12,68 ton ha⁻¹. The lower yield was found in the combination of 100 kg ha⁻¹ urea and 5 ml L⁻¹ liquid organic fertilizer produced 10,22 ton ha⁻¹.

Keywords: anorganic, organic, mustard, yield

PENDAHULUAN

Sawi hijau merupakan salah satu jenis sayuran daun yang bergizi tinggi. Setiap 100 g sawi hijau mengandung energi sebesar 20 kkal, protein 1,7 gr, karbohidrat 3,4 g, lemak 0,4 g, kalsium 123 mg, fosfor 40 mg dan zat besi 1,9 mg. Selain itu di dalam sawi hijau juga terkandung vitamin B1 sebanyak 0,04 mg dan vitamin C 3 mg (Anonim, 2017).

Tanaman sawi merupakan jenis sayuran yang digemari oleh semua golongan masyarakat. Permintaan terhadap tanaman sawi selalu meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan kesadaran kebutuhan gizi. Menurut Bappenas (2016) konsumsi sawi hijau per kapita per tahunnya terus meningkat. Konsumsi sawi tahun 2011 sebesar 1,251 kg kemudian tahun 2012 masih tetap sebesar 1,251 kg. Pada tahun 2013 meningkat menjadi 1,304 kg dan kembali meningkat pada tahun 2014 sebesar 1,422 kg serta terus meningkat menjadi 2,086 kg di tahun 2015. Rerata pertumbuhan konsumsi sawi hijau 2011-2015 sebesar 14,98.

Namun pada kenyataannya, konsumsi sawi hijau yang terus meningkat tidak didukung dengan peningkatan produktivitas sawi hijau. Menurut Badan Pusat Statistik Jawa Timur (2018) produksi sawi hijau menurun tiap tahunnya. Produksi sawi hijau pada tahun 2010 tercatat sebesar 240,78 ton kemudian menurun di tahun 2011 menjadi 196,57 ton. Pada tahun 2012 produksi sawi hijau kembali menurun menjadi 169,20 ton dan pada tahun 2013 menjadi 116,3 ton. Produksi sawi hijau pada tahun 2014 kembali mengalami penurunan menjadi 75,1 ton. Produksi sawi hijau yang menurun tiap tahunnya tidak mampu memenuhi kebutuhan konsumsi nasional.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian tanaman sawi hijau dengan pemupukan urea dan pupuk organik cair (POC) diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil yang pada akhirnya akan meningkatkan pendapatan petani.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan dilahan sawah di Desa Kedawung Kulon, Kec. Grati, Kab. Pasuruan pada ketinggian \pm 4 m dpl. Jenis tanah adalah alluvial (Dintan, 2018) dengan curah hujan 0-20 mm/bulan serta suhu 24-32°C dengan kelembaban 60-80 % (BMKG, 2018). Penelitian dilaksanakan mulai bulan Agustus-Oktober 2018. Bahan yang digunakan antara lain benih sawi hijau, pupuk Urea, SP-36, KCl, insektisida dan fungisida. Alat-alat yang digunakan antara lain alat pengolah tanah, alat ukur panjang, timbangan analitik, oven dan penyemprot insektisida.

Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok non faktorial yang terdiri dari kombinasi pemupukan urea dan POC. Kombinasi perlakuan yaitu : P₁ : Urea 100 kg ha⁻¹ + POC 5 ml L⁻¹, P₂ : Urea 100 kg ha⁻¹ + POC 10 ml L⁻¹, P₃ : Urea 100 kg ha⁻¹ + POC 15 ml L⁻¹, P₄ : Urea 150 kg ha⁻¹ + POC 5 ml L⁻¹, P₅ : Urea 150 kg ha⁻¹ + POC 10 ml L⁻¹ dan P₆ : Urea 150 kg ha⁻¹ + POC 15 ml L⁻¹. Masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak empat kali.

Pengamatan terhadap tanaman jagung manis terdiri atas komponen pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan bobot kering total tanaman. Analisis pertumbuhan meliputi indeks luas daun, laju asimilasi bersih dan laju pertumbuhan relatif. Komponen hasil meliputi bobot segar tanaman⁻¹ dan produksi hektar⁻¹.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Perlakuan kombinasi pupuk urea dan pupuk organik cair dengan dosis Urea 150 kg ha⁻¹ + POC 15 ml L⁻¹ dan Urea 150 kg ha⁻¹ + POC 10 ml L⁻¹

memberikan pengaruh lebih baik terhadap tinggi tanaman. Hal tersebut disebabkan pemupukan urea dan pupuk organik cair dengan dosis Urea 150 kg ha⁻¹ + POC 15 ml L⁻¹ serta Urea 150 kg ha⁻¹ + POC 10 ml L⁻¹ telah dapat mencukupi kebutuhan tanaman.

Tabel 1. Tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun pada umur 28 HST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Luas Daun (cm ²)
Urea 100 kg ha ⁻¹ + POC 5 ml L ⁻¹	8,75 a	25,08 a	1844,15 a
Urea 100 kg ha ⁻¹ + POC 10 ml L ⁻¹	8,83 a	29,05 a	1878,50 a
Urea 100 kg ha ⁻¹ + POC 15 ml L ⁻¹	8,95 a	30,45 ab	1903,93 a
Urea 150 kg ha ⁻¹ + POC 5 ml L ⁻¹	9,33 ab	30,90 ab	1909,98 a
Urea 150 kg ha ⁻¹ + POC 10 ml L ⁻¹	9,50 b	34,96 b	1938,05 b
Urea 150 kg ha ⁻¹ + POC 15 ml L ⁻¹	9,93 b	36,34 b	2003,39 b
BNT 5%	0,63	4,04	76,04

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Pemupukan nitrogen dapat diserap optimal oleh tanaman karena didukung pemberian pupuk organik sehingga dapat mengikat NH₄⁺ dan NO₃⁻ agar tidak terlepas. Soepardi (1983) menyebutkan bahwa penyerapan unsur hara dipengaruhi oleh kadar dan ketersediaan hara dalam tanah. Hasil penelitian Erawan, Yani dan Bahrin (2013) juga mengemukakan bahwa pemupukan urea dengan dosis 125 kg ha⁻¹ memberikan tinggi tanaman tertinggi dibanding kontrol dan dosis pemupukan 125 kg ha⁻¹ bukan merupakan dosis maksimum yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi.

Jumlah Daun

Perlakuan kombinasi pupuk urea dan pupuk organik cair pada Tabel 1. dengan dosis Urea 150 kg ha⁻¹ + POC 15 ml L⁻¹ dan Urea 150 kg ha⁻¹ + POC 10 ml L⁻¹ memberikan pengaruh lebih baik terhadap jumlah daun. Hal tersebut disebabkan pada perlakuan tersebut tanaman telah dapat memenuhi

kebutuhan nitrogen secara optimal. Nitrogen penting sebagai penyusun enzim yang sangat berperan dalam metabolisme tanaman, karena enzim tersusun dari protein dan protein tersusun dari nitrogen sehingga pemberian nitrogen dalam jumlah yang cukup dapat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif yang optimal dan warna hijau daun yang segar (Sunu dan Wartoyo, 2006 dalam Faruk, 2016). Hal ini sejalan dengan penelitian Burham, (2016) bahwa perlakuan pemberian POC Bioaktivator dengan konsentrasi 15 ml L⁻¹ memiliki rerata jumlah daun tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Luas Daun

Perlakuan kombinasi pupuk urea dan pupuk organik cair dengan dosis Urea 150 kg ha⁻¹ + POC 15 ml L⁻¹ dan Urea 150 kg ha⁻¹ + POC 10 ml L⁻¹ memberikan pengaruh lebih baik terhadap luas daun. Hal ini dikarenakan nitrogen yang terkandung pada urea dan pupuk organik cair telah dapat

mencukupi kebutuhan nitrogen tanaman serta pemenuhan kebutuhan unsur hara mikro telah tercukupi dengan unsur hara mikro yang terkandung dalam pupuk organik cair. Hal ini sejalan dengan penelitian Erawan, *et al.*, (2013) bahwa kebutuhan sawi akan pupuk nitrogen telah terpenuhi dengan pupuk urea. Saliburry dan Ross (1995) menyebutkan bahwa pupuk organik cair selain mengandung nitrogen juga mengandung unsur hara mikro, diantaranya Mn, Zn, dan B. Unsur hara mikro tersebut berperan sebagai katalisator dalam

pembentukan sintesa protein dan pembentukan protein. Protein berperan penting dalam metabolisme tanaman.

Bobot Kering Total Tanaman

Perlakuan kombinasi pupuk urea dan pupuk organik cair dengan dosis Urea 150 kg ha⁻¹ + POC 15 ml L⁻¹ memberikan pengaruh terbaik terhadap bobot kering total tanaman. Hal ini disebabkan kombinasi urea dan pupuk organik cair telah dapat memenuhi kebutuhan tanaman akan unsur hara.

Tabel 2. Bobot kering total dan indeks luas daun tanaman pada umur 28 HST

Perlakuan	Bobot Kering Total (g)	Indeks Luas Daun
Urea 100 kg ha ⁻¹ + POC 5 ml L ⁻¹	14,14 a	2,05 a
Urea 100 kg ha ⁻¹ + POC 10 ml L ⁻¹	14,17 a	2,09 a
Urea 100 kg ha ⁻¹ + POC 15 ml L ⁻¹	14,11 a	2,12 a
Urea 150 kg ha ⁻¹ + POC 5 ml L ⁻¹	14,40 a	2,12 a
Urea 150 kg ha ⁻¹ + POC 10 ml L ⁻¹	14,61 a	2,15 b
Urea 150 kg ha ⁻¹ + POC 15 ml L ⁻¹	15,35 b	2,23 b
BNT 5%	0,73	0,08

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Hal tersebut sejalan dengan penelitian Lestari, (2009) dalam Siburian, (2016) bahwa penggunaan pupuk organik lebih baik dikombinasikan dengan pupuk anorganik untuk saling melengkapi nutrisi kandungan hara dalam tanaman. Hal ini juga diperkuat dengan penelitian Filaprasetyowati (2014) yang menyatakan bahwa bobot kering total tanaman rumpun⁻¹ bawang daun pada perlakuan biourin 15 mL tanaman⁻¹ dan urea 150 kg ha⁻¹ + ZA 300 150 kg ha⁻¹ yakni 15,90 g dibanding perlakuan biourin sapi 300 mL tanaman⁻¹ tanpa pupuk anorganik 7,60 g serta perlakuan kontrol (tanpa biourin sapi dan pupuk anorganik) yakni 7,80 g.

Indeks Luas Daun

Perlakuan kombinasi pupuk urea dan pupuk organik cair dengan dosis Urea 150 kg ha⁻¹ + POC 15 ml L⁻¹ dan 150 kg ha⁻¹ + POC 10 ml L⁻¹ memberikan pengaruh lebih tinggi terhadap indeks luas daun tanaman. Indeks luas daun berhubungan dengan peningkatan luas daun tanaman. Seiring meningkatnya luas daun maka indeks luas daun juga akan meningkat. Indeks luas daun juga berkaitan dengan bobot kering total tanaman. Gardner, Pearce dan Mitchell (1991) menjelaskan bahwa bobot kering total tanaman akan meningkat seiring dengan meningkatnya laju indeks luas daun, namun bila indeks luas daun terus

meningkat maka bobot kering total tanaman akan menurun. Penurunan bobot kering ini disebabkan laju fotosintesis berkurang akibat daun tanaman yang saling menaungi.

Laju Asimilasi Bersih Tanaman

Perlakuan kombinasi pupuk urea dan pupuk organik cair pada Tabel 3.

dengan dosis Urea 100 kg ha⁻¹ + POC 5 ml L⁻¹ memberikan pengaruh lebih tinggi terhadap laju asimilasi bersih tanaman sebesar 1,31 mg cm⁻² hari⁻¹. Hal tersebut menunjukkan perubahan laju asimilasi bersih berkaitan dengan luas daun dan bobot kering total tanaman.

Tabel 3. Laju asimilasi bersih dan laju pertumbuhan relatif pada umur 21-28 HST

Perlakuan	Laju Asimilasi Bersih (mg cm ⁻² hari ⁻¹)	Laju Pertumbuhan Relatif (g g ⁻¹ hari ⁻¹)
Urea 100 kg ha ⁻¹ + POC 5 ml L ⁻¹	1,31 b	0,20 b
Urea 100 kg ha ⁻¹ + POC 10 ml L ⁻¹	1,27 b	0,20 b
Urea 100 kg ha ⁻¹ + POC 15 ml L ⁻¹	1,24 b	0,20 b
Urea 150 kg ha ⁻¹ + POC 5 ml L ⁻¹	1,24 b	0,19 ab
Urea 150 kg ha ⁻¹ + POC 10 ml L ⁻¹	1,17 a	0,19 ab
Urea 150 kg ha ⁻¹ + POC 15 ml L ⁻¹	1,15 a	0,17 a
BNT 5%	0,08	0,02

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Perlakuan Urea 100 kg ha⁻¹ + POC 5 ml L⁻¹ menghasilkan luas daun dan bobot kering total tanaman lebih tinggi sehingga laju asimilasi bersih meningkat, namun dengan bertambahnya umur tanaman peningkatan laju asimilasi terus menurun hal ini disebabkan dengan meningkatnya luas daun maka akan meningkatkan indeks luas daun yang menyebabkan tanaman saling menaungi sehingga laju asimilasi bersih tanaman akan menurun karena mengganggu proses fotosintesis. Hal ini sesuai dengan pendapat Gardner, *et al.*, (1991) bahwa laju asimilasi bersih rendah apabila terdapat naungan dan penuaan daun, hal tersebut akan mengakibatkan berkurangnya laju fotosintesis, akan tetapi respirasi tetap berlangsung. Hal ini menyebabkan penumpukan asimilat menurun.

Laju Pertumbuhan Relatif

Laju pertumbuhan relatif merupakan kecepatan tumbuh pada periode tertentu yang berlaku pada saat tanaman berada pada fase vegetatif dimana pertumbuhan berlangsung cepat sampai sebelum memasuki fase generatif (Sugito, 1995). Perlakuan kombinasi pupuk urea dan pupuk organik cair dengan dosis Urea 100 kg ha⁻¹ + POC 5 ml L⁻¹ memberikan pengaruh lebih tinggi terhadap laju asimilasi bersih tanaman sebesar 2,0 g g⁻¹ hari⁻¹. Hal ini disebabkan laju asimilasi bersih tanaman dan laju pertumbuhan relatif saling terkait, apabila laju asimilasi bersih tanaman menurun maka laju pertumbuhan relatif juga akan menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Gardner, *et al.*, (1991) bahwa penurunan laju pertumbuhan relatif disebabkan peningkatan luas

daun yang menyebabkan indeks luas daun meningkat karena tanaman saling menaungi daun yang dibawahnya sehingga mengurangi laju fotosintesis namun proses respirasi meningkat sehingga terjadi penggunaan fotosintat yang meningkat yang pada akhirnya menurunkan laju pertumbuhan relatif tanaman.

Pada pengamatan laju pertumbuhan relatif semakin bertambahnya dosis pupuk urea dan pupuk organik cair menyebabkan pertumbuhan tanaman meningkat sehingga meningkatkan persaingan dalam perolehan unsur hara. Akibat pertumbuhan yang meningkat maka daun-daun tanaman saling menaungi sehingga menurunkan laju pertumbuhan relatif.

Bobot Segar Tanaman⁻¹ dan Bobot Segar Tanaman Hektar⁻¹

Perlakuan kombinasi pupuk urea dan pupuk organik cair pada Tabel 4. dengan dosis Urea 150 kg ha⁻¹ + POC 15 ml L⁻¹ memberikan pengaruh lebih tinggi terhadap bobot segar tanaman hektar⁻¹, sebesar 12,68 ton. Hal ini disebabkan karena kombinasi urea dan pupuk organik cair pada dosis tersebut telah dapat memenuhi unsur hara tanaman khususnya nitrogen. Nitrogen dibutuhkan tanaman dalam menunjang pertumbuhan vegetatif terutama pertumbuhan daun. Semakin luas permukaan daun maka penyerapan sinar matahari untuk proses fotosintesis semakin besar, penimbunan hasil fotosintesis juga semakin besar yang pada akhirnya dapat meningkatkan bobot segar tanaman serta peningkatan produktivitas.

Tabel 4. Bobot Segar Tanaman⁻¹ dan Bobot Segar Hektar⁻¹

Perlakuan	Bobot Segar Tanaman ⁻¹ (g)	Bobot Segar Hektar ⁻¹ (ton)
Urea 100 kg ha ⁻¹ + POC 5 ml L ⁻¹	121,79 a	10,22 a
Urea 100 kg ha ⁻¹ + POC 10 ml L ⁻¹	123,41 a	10,36 a
Urea 100 kg ha ⁻¹ + POC 15 ml L ⁻¹	131,38 a	11,03 a
Urea 150 kg ha ⁻¹ + POC 5 ml L ⁻¹	146,65 b	12,31 b
Urea 150 kg ha ⁻¹ + POC 10 ml L ⁻¹	148,05 b	12,42 b
Urea 150 kg ha ⁻¹ + POC 15 ml L ⁻¹	151,10 b	12,68 b
BNT 5%	19,13	1,61

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Hal ini sesuai dengan pendapat Suyanto dan Arifin (2002) dalam Faruk (2016) bahwa pada umumnya kemampuan tanah menyediakan unsur hara dapat mencerminkan tingkat kesuburan tanah dan berkorelasi positif dengan hasil tanaman yang diusahakan, yang berarti semakin tinggi tingkat kesuburan tanah maka semakin rendah penggunaan pupuk anorganik yang digunakan.

Produksi tanaman yang tinggi merupakan representasi dari pertumbuhan yang baik, jumlah daun dan bobot kering total tanaman berbanding positif dengan hasil panen hektar⁻¹. Semakin besar jumlah daun dan bobot kering total tanaman maka produksi yang dihasilkan akan semakin besar.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Perlakuan kombinasi pupuk urea dan pupuk organik cair dengan dosis Urea 150 kg ha⁻¹ + POC 15 ml L⁻¹ mampu memberikan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik pada semua parameter pengamatan. Hasil sawi pada perlakuan kombinasi pupuk urea dan pupuk organik cair pada dosis tersebut memberikan hasil lebih tinggi sebesar 12,68 ton ha⁻¹.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan melakukan penelitian kombinasi pupuk urea dan pupuk organik cair dengan beberapa dosis yang lebih ditingkatkan untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2017. Isi Kandungan Gizi Sawi Hijau - Komposisi Nutrisi Bahan Makanan. <http://www.organisasi.org/1970/01/isi-kandungan-gizi-sawi-hijau-komposisi-nutrisi-bahan-makanan.html#>. Diakses tanggal 12 Agustus 2018.
- Bappenas. 2016. Statistik Konsumsi Pangan. https://perpustakaan.bappenas.go.id/lontar/file?file=digital/163169_Konten_.pdf. Diakses tanggal 11 Agustus 2018.
- BMKG. 2018. Jawa Timur. Prakiraan Iklim-Prakiraan Hujan Bulanan. http://jatim.bmkg.go.id/App/Controllers/Iklim/IklimController.bmkg?_A=InformasiHujanBulanan&kabupaten=3514&kecamatan=3514220&bulan=9&tahun=2018. Diakses tanggal 23 Oktober 2018
- BPS. 2018. Jawa Timur dalam Angka. https://surabayakota.bps.go.id/statistable/2018/01/04/547/produksi_tanaman-sayuran-menurut-jenisnya-ton-2010-2016.html. Diakses tanggal 12 Agustus 2018
- Burham, Dedi, M. D. Maghfoer dan S. Heddy. 2016. Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair Bioaktivator terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). J. Produksi tanaman 4 (7): 555-561.
- Dinas Pertanian TP Pasuruan. 2018. Gambaran Umum Wilayah Kabupaten Pasuruan. <http://www1.pertanian.go.id/sikp/files/actionplan/AP-Pertanian%20Pasuruan.pdf>. Diakses tanggal 11 Oktober 2018.
- Erawan, D., W. O. Yani dan A. Bahrin. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Urea. J. Agroteknos. 3(1):19-25.
- Faruk, U. 2016. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* L.) Dataran Rendah Terhadap Efisiensi Pemupukan Nitrogen dengan Penambahan Pupuk Organik. J. Agroteknologi Merdeka Pasuruan. 1 (1): 10-17.
- Filaprasyowati, E. N. 2014. Kajian Penggunaan Pupuk Biourin dan Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.). Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia-Press. Jakarta. 428 hal.

- Rizki, Aslim R. dan Murniati. 2014. Pengaruh Pemberian Urin Sapi yang Difermentasi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rafa*). J. Faperta. 1 (2).
- Salisbury, B. F. dan W. F. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. ITB. Bandung.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Fakultas Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sugito, Y. 1995. Metode Ilmiah “Metode Percobaan dan Penulisan karya Ilmiah” Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. 154 hal.
- Siburian, I. Sofyani, R. Suntari dan S. Prijono. 2016. Pengaruh Urea dan Pupuk Organik Cair (Urin Sapi dan Teh Kompos Sampah) terhadap Serapan N serta Produksi Sawi pada Entisol. J. Tanah dan Sumber Daya Lahan. 3 (1): 303-310.