



Agrotekma

Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/agrotekma>

Kombinasi Pemberian Pupuk Organik Dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Lokal Komposit Varietas Guluk-Guluk *The Combination Of Organic Fertilizer And NPK on Growth and Yield Of Local Corn Composite Variety Guluk-Guluk*

Rovan Verdiansyah¹⁾*, Lia Kristiana²⁾ & Ruly Awidiyanti¹⁾

1) Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Islam Madura, Indonesia

*Corresponding Email: rovanferdiansyah@gmail.com

Abstrak

Varietas jagung lokal merupakan salah satu varietas jagung lokal yang banyak ditanam oleh petani Sumenep. Guluk-Guluk. Produktivitas guluk-guluk lebih rendah 3,5 ton/ha dibandingkan dengan jagung varietas unggul yang berkisar antara 4,5-5,7 ton/hektar. Penerapan pemupukan berimbang yang memadukan antara pupuk organik dan anorganik merupakan salah satu cara untuk menggenjot produksi. Kajian ini bertujuan untuk membedah komunikasi dan dampak campuran kompos alami dan pupuk NPK terhadap perkembangan dan hasil jagung lingkungan komposit bermacam-macam Guluk. Konfigurasi pemeriksaan menggunakan RBD (Randomized Block Plan) yang terdiri dari 2 variabel dengan 3 ulangan. Unsur-unsur yang dicobakan meliputi: dosis pupuk NPK (nol, 350, dan 700 kg/ha) dan pupuk organik (nol, 500, dan 1000 kg/ha). Tingkat analisis varians 5% digunakan untuk menganalisis data. Uji Duncan kedua pada taraf 5% dilakukan jika terdapat pengaruh yang nyata. Pada 14 HST tidak terjadi interaksi antara pemberian pupuk organik dan NPK terhadap variabel tinggi tanaman; namun terjadi interaksi pada jam 30 HST, 45 HST, dan 60 HST. Interaksi antara aplikasi pupuk organik dan pupuk NPK tercermin pada variabel panjang tongkol, bobot tongkol per tanaman, dan bobot tongkol per petak. Campuran obat A3B2 (pupuk organik 1000 kg/ha + kompos NPK 350 kg/ha) dan A3B3 (pupuk organik 1000 kg/ha + kompos NPK 700 kg/ha) memberikan pengaruh terbaik pada variabel bobot tongkol per tanaman, tongkol bobot per petak, panjang tongkol, dan tingkat tanaman.

Kata kunci: Pupuk organik, pupuk NPK, dan jagung lokal komposit varietas Guluk-Guluk

Abstract

Local corn var. is one variety of local corn that is grown by many Sumenep farmers. rumble. The productivity of guluk-guluk is 3.5 tons/ha lower than that of superior corn varieties, which range from 4.5 to 5.7 tons/hectare. Applying balanced fertilization, which combines organic and inorganic fertilizers, is one way to boost production. This study means to dissect the communication and impact of the blend of natural compost and NPK manure on the development and yield of neighborhood maize of the Guluk assortment composite. The examination configuration utilized a randomized block plan (RBD) comprising of 2 variables with 3 replications. The elements tried comprised of: doses of NPK fertilizer (zero, 350, and 700 kg/ha) and organic fertilizer (zero, 500, and 1000 kg/ha). A 5% level of analysis of variance was used to analyze the data. A second Duncan's test at a level of 5% is carried out if there is a significant effect. At 14 HST, there was no interaction between the application of organic fertilizer and NPK for the plant height variable; however, there was an interaction at 30 HST, 45 HST, and 60 HST. The interaction between the application of organic fertilizer and NPK fertilizer was reflected in the cob length, cob weight per plant, and cob weight per plot variables. The mix of medicines A3B2 (natural manure 1000 kg/ha + NPK compost 350 kg/ha) and A3B3 (natural manure 1000 kg/ha + NPK compost 700 kg/ha) gave the best impact on the variable cob weight per plant, cob weight per plot, cob length, and plant level.

Keywords: Organic fertilizer, NPK fertilizer, and Guluk-Guluk-variety composite local corn

How to Cite: Ferdiansyah, R. Kristiana, L., & Awidiyanti, R. Kombinasi Pemberian Pupuk Organik dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Komposit Varietas Guluk-guluk. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*. 7 (2): 105-113

PENDAHULUAN

Menurut Amzeri (2018), komoditas yang paling banyak dimanfaatkan masyarakat Sumenep adalah jagung lokal komposit varietas Guluk-guluk (*Zea mays saccharata* Sturt). Jagung merupakan komoditas pertanian penting di Indonesia karena dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi, bahan makanan, makanan ringan, pakan ternak, bahan baku industri, dan lainnya (Ditjentan, 2010). Bahan baku pakan memanfaatkan lebih dari 58% kebutuhan jagung kampung, 30% kebutuhan jagung digunakan sebagai bahan baku pakan, dan sisanya untuk benih dan kebutuhan modern (Layanan Agribisnis, 2013). Menurut Amar dan Zakaria (2011), kesulitannya terletak pada pemenuhan kebutuhan jagung dalam negeri yang merupakan komponen utama pakan, pangan, industri, dan energi.

Areal tanam jagung terluas di Jawa Timur terletak di Pulau Madura, dimana 400.000 ha (166.422 ha) berasal dari Kabupaten Sumenep (BPS Kab). Sumenep, 2021), sehingga Sumenep dapat dikatakan sebagai sentra penghasil jagung. Namun, produksi jagung relatif rendah, hanya 182.581,43 ton per tahun atau rata-rata sekitar 1.097 ton per hektar. Banyak peternak di Sumenep yang mengembangkan jagung lokal, salah satunya jagung var lokal Guluk-Guluk.

Jumlah khas jagung lokal varietas guluk-guluk yang menghasilkan produktivitas adalah 3,5 ton per hektar. Varian Produktivitas Jagung Lokal Hasil panen guluk-guluk 1-2,2 ton/ha lebih rendah dari jagung varietas unggul nasional.

Dikarenakan Kabupaten Sumenep memiliki lahan kering dan kesuburan tanah yang rendah, maka diperlukan pemupukan lahan untuk varietas jagung lokal. guluk-guluk khususnya sebagai sarana untuk memaksimalkan hasil jagung varietas local guluk-guluk dan menekan biaya produksi. Menurut penelitian Tandisau (2005, Sihotang et al., 2022), tanaman cabai mendapat manfaat dari pemberian pupuk organik (PO TPA) dan pupuk anorganik (PO TPA). Menurut rekomendasi, tanaman jagung manis yang dipupuk dengan pupuk kompos sampah kota atau kombinasi kompos sampah kota dan pupuk anorganik menghasilkan hasil dan pertumbuhan yang sebanding dengan tanaman yang dipupuk dengan pupuk anorganik 100 persen (Lestari, 2010; Azwana dan Sihotang, 2023). Menurut Prasetyo (2013), pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis tidak berbeda nyata bila pemupukan organik berupa kotoran sapi sebanyak 10-20 ton per hektar dan pemupukan anorganik tunggal dengan dosis 50% dari anjuran. Untuk memaksimalkan pertumbuhan dan hasil

varietas jagung lokal, perlu dilakukan penelitian mengenai dosis kombinasi pupuk organik dan anorganik. sehingga penelitian berjudul “Pengaruh Pupuk Organik dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Lokal Guluk-Guluk” ini harus dilakukan. dengan maksud untuk mengetahui bagaimana pertumbuhan dan hasil jagung lokal Var. Guluk-Guluk dipengaruhi oleh kombinasi pupuk organik dan NPK.

METODE PENELITIAN

Kajian ini dilakukan di lahan milik kelompok tani Mandiri Gunung seluas 36 m² di Desa Batupembe Barat, Kecamatan Dasuk, Kabupaten Sumenep. Lokasi penelitian berada pada ketinggian 130 mdp. Penelitian akan dilakukan mulai Oktober 2021 hingga Januari 2022.

Benih jagung guluk-guluk lokal, tanah humus, kotoran ternak/sapi, pupuk majemuk NPK (15-15-15), pestisida, plastik, dan bambu adalah bahan yang digunakan. ember, meteran, timbangan, alat pemindah tanah, dan *handsprayer* adalah alat yang digunakan.

Petak percobaan dibuat sebanyak tiga petak untuk setiap kelompok dengan ukuran 2 x 1 m. Jarak tanam 40 x 60 cm dengan total sampel yang diamati 9 tanaman per kelompok. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak

Kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 faktor dengan 3 kali ulangan. Faktor yang diuji terdiri atas dosis pupuk organik (0 kg/ha, 500 kg/ha dan 1000 kg/ha), dan dosis pupuk NPK (0 kg/ha , 350 kg/ha , dan 700 kg/ha). Data dianalisis menggunakan analisis Untuk setiap kelompok, terdapat tiga petak percobaan berukuran 2 x 1 m dengan jarak tanam 40 x 60 cm dan jumlah tanaman per kelompok sebanyak 9 tanaman. Rancangan penelitian adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga ulangan dan dua faktor. Dosis pupuk organik (nol kg/ha, 500 kg/ha, dan 1000 kg/ha) dan dosis pupuk NPK (nol kg/ha, 350 kg/ha, dan 700 kg/ha) menjadi faktor yang dievaluasi. Tingkat analisis varians 5% digunakan untuk menganalisis data. Uji Duncan kedua pada taraf 5% dilakukan jika terdapat pengaruh yang nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pupuk organik dan pupuk NPK tidak saling berinteraksi mempengaruhi tinggi tanaman jagung pada 14 HST, artinya tidak mempengaruhi tinggi tanaman jagung secara bersamaan. Namun, sedikit penggunaan kompos organik dan pupuk NPK sama sekali mempengaruhi tanaman jagung tinggi. Untuk pengaruh terbaik terhadap tinggi tanaman, digunakan

perlakuan A3 (Organik, 1000 kg/ha) dan B3 (Pupuk NPK, 700 kg/ha).

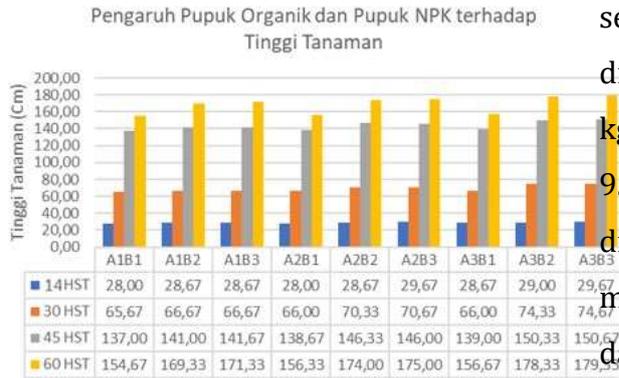
Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman pada berbagai dosis pupuk organik dan NPK

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur Pengamatan (HST)		
	30 HST	45 HST	60 HST
A1B1 (Organik 0 kg/ha + NPK 0kg/ha)	65,67 a	137,00 a	154,67 a
A1B2 (Organik 0 kg/ha + NPK 350kg/ha)	66,67 a	141,00 c	169,33 b
A1B3 (Organik 0 kg/ha + NPK 700kg/ha)	66,67 a	141,67 c	171,33 b
A2B1 (Organik 500 kg/ha + NPK 0kg/ha)	66,00 a	138,67 ab	156,33 a
A2B2 (Organik 500 kg/ha + NPK 350 kg/ha)	70,33 b	146,33 d	174,00 c
A2B3 (Organik 500 kg/ha + NPK 700 kg/ha)	70,67 b	146,00 d	175,00 c
A3B1 (Organik 1000 kg/ha + NPK 0 kg/ha)	66,00 a	139,00 b	156,67 a
A3B2 (Organik 1000 kg/ha + NPK 350 kg/ha)	74,33 c	150,33 e	178,33 d
A3B3 (Organik 1000 kg/ha + NPK 700 kg/ha)	74,67 c	150,67 e	179,33 d
Rerata	69,00	143,41	168,33

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji Duncan 5%, * = nyata; HST = Hari Setelah Tanam

Pada 30 HST, 45 HST, dan 60 HST, variabel pupuk organik dan pupuk NPK saling berinteraksi dan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung, seperti terlihat pada Tabel 1. A3B2 (Organik 1000 kg/ha+ NPK 350 kg/ ha) dan A3B3 (Organik 1000 kg/ha + NPK 700 kg/ha) mendapatkan perlakuan yang paling efektif. Tinggi tanaman lebih rendah pada perlakuan tanpa pupuk NPK dibandingkan perlakuan dengan pupuk NPK. Meskipun

tanaman telah menerima pupuk organik dalam jumlah besar, hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK berpengaruh terhadap tinggi badannya. Nitrogen, fosfor, dan kalium merupakan tiga komponen utama pupuk NPK yang merupakan senyawa anorganik. Karena berperan dalam proses biokimia dan metabolisme sel tumbuhan, ketiga unsur tersebut sangat menentukan dan harus selalu tersedia bagi tumbuhan (Nurtika dan Sumarni, 1992). Menurut Sumiati (1989), nitrogen (N) merupakan penyusun protein, klorofil, asam nukleat, dan bioenzim. Menurut Sumiati (1983), fosfor (P) diperlukan untuk pembentukan asam nukleat, protein, fosfolipid, senyawa metabolik, dan sebagian ATP, yang sangat penting untuk pengaturan proses transfer energi. Menurut Hilman dan Noordiyati (1988), kalium (K) mengatur keseimbangan ion sel, mengatur proses metabolisme seperti metabolisme karbohidrat, fotosintesis dan translokasinya, sintesis protein dalam proses peningkatan daya tahan tubuh, dan proses respirasi.



Gambar 1. Rerata tinggi tanaman pada berbagai dosis pupuk organik dan pupuk NPK

Tinggi pertumbuhan tanaman jagung dari 14 sampai 60 HST digambarkan pada Gambar 1. Tinggi tanaman tidak mengalami perubahan pada pengamatan pertama (14 HST), tetapi mulai berubah pada pengamatan 30 HST, 45 HST, dan 60 HST. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik dan NPK setelah 30 HST tidak berpengaruh pada tanaman. Menurut Yasin (2014), tanaman jagung mulai muncul setelah 15 HST, maka hal tersebut terjadi. Pada saat tanaman berumur kurang dari 14 HST, masih dalam fase pertumbuhan yang sangat lambat, yang berpengaruh pada seberapa banyak unsur hara yang dibutuhkan. Akibatnya, tanaman hanya menyerap sedikit unsur hara dari pupuk NPK dan pupuk organik.

Panjang Tongkol (cm)

Panjang tongkol jagung yang diberi pupuk organik dengan dosis 0 kg/ha, 500 kg/ha dan 1000 kg/ha secara individual adalah 8.111 cm, 9.556 cm, dan 10,33 cm

sedangkan panjang tongkol jagung yang diberi pupuk NPK dosis 0 kg/ha, 350 kg/ha, dan 700 kg/ha adalah 8.222 cm, 9.889 cm, dan 9.889 cm. Hasil terbaik diperoleh ketika pupuk organik tunggal masing-masing 500 kg/ha dan 1000 kg/ha dan pupuk NPK 350 kg/ha dan 700 kg/ha diterapkan pada tongkol jagung. Pengaturan pupuk organik dan NPK dapat memperluas aksesibilitas suplemen yang memadai untuk tanaman. Hasil analisis ANOVA Sig 0,000 < 0,05 menunjukkan bahwa panjang tongkol jagung sangat dipengaruhi oleh pemberian pupuk organik dan pupuk NPK.

Tabel 2. Rerata panjang tongkol pada berbagai dosis pupuk organik dan pupuk NPK

Perlakuan	Panjang Tongkol (cm)
A1B1 (Organik 0 kg/ha + NPK 0 kg/ha)	7,67 a
A1B2 (Organik 0 kg/ha + NPK 350 kg/ha)	8,33 ab
A1B3 (Organik 0 kg/ha + NPK 700 kg/ha)	8,33 ab
A2B1 (Organik 500 kg/ha + NPK 0 kg/ha)	8,00 a
A2B2 (Organik 500 kg/ha + NPK 350 kg/ha)	10,33 c
A2B3 (Organik 500 kg/ha + NPK 700 kg/ha)	10,33 c
A3B1 (Organik 1000 kg/ha + NPK 0 kg/ha)	9,00 b
A3B2 (Organik 1000 kg/ha + NPK 350kg/ha)	11,00 c

A3B3 (Organik 1000 kg/ha + NPK 700kg/ha)	11,00 c
Rerata	9,33

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji Duncan 5%, * = nyata

Dari keterangan uji Duncan 5% menunjukkan bahwa penggunaan kompos alami 500 kg/ha dan 1000 kg/ha yang dikombinasikan dengan pupuk NPK 350 kg/ha dan 700 kg/ha merupakan perlakuan terbaik yang dapat mempengaruhi panjang tongkol jagung. Pupuk organik mengandung semua unsur hara mikro dan makro, namun hanya dalam jumlah kecil (Kharisun, 2012), sehingga perlu dilakukan penambahan pupuk NPK untuk meningkatkan dosis Nitrogen, Fosfor dan Kalium yang dibutuhkan tanaman. Kombinasi pupuk organik dan NPK sangat baik. Hasilnya, penggunaan NPK dan pupuk organik secara bersamaan sangat bermanfaat bagi tanaman.

Bobot Tongkol per Tanaman (kg)

Perlakuan A2B3 dan A3B3 merupakan yang terbaik untuk bobot tongkol per tanaman karena berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini karena adanya interaksi antara pemberian pupuk organik dan pupuk NPK. Dengan dosis pupuk organik

1000 kg/ha dan NPK 350-700 kg/ha, bobot tongkol jagung per tanaman dapat ditingkatkan dengan penambahan pupuk organik yang dilanjutkan dengan pemberian pupuk NPK. Tanaman dapat tumbuh dengan baik jika mendapatkan unsur hara yang dibutuhkannya, terutama Fosfor (P) dan Kalium (K) dalam pupuk NPK yang mengandung kedua unsur tersebut.

Menurut Harran & Tjondronegoro (2002), unsur fosfor (P) berperan dalam mempercepat proses pembungaan dan pematangan, serta pemasakan buah dan biji. Apabila ketersediaan unsur hara khususnya unsur P dan K dapat terpenuhi, maka tanaman akan dapat tumbuh dengan cepat. Menurut Firmansyah, Syakir, dan Lukman (2017), keseimbangan ion dalam sel diatur oleh unsur kalium (K), yang juga meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit serta mengatur berbagai mekanisme metabolisme seperti metabolisme karbohidrat dan translokasinya, fotosintesis, dan sintesis protein selama respirasi. Menurut Hartatik, Husnain, dan Widowati (2015), kotoran sapi dapat digunakan untuk menyuburkan tanah dan tanaman karena mengandung unsur mikro dan makro yang dibutuhkan tanaman.



Gambar 4. Rerata Bobot Tongkol Per Tanaman Akibat Perlakuan Pupuk Organik dan Pupuk NPK

Gambar 4. Menunjukkan bahwa berat tongkol per tanaman cenderung lebih berat dalam campuran pupuk organik 1000 kg/ha dan kompos NPK 350 kg/ha dan 700 kg/ha (A3B2 dan A3B3). Oleh karena itu jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya, kombinasi perlakuan A3B2 dan A3B3 dapat meningkatkan bobot tongkol jagung per tanaman. Hal ini menunjukkan adanya dampak kombinasi antara penggunaan pupuk organik dan kompos NPK.

Bobot Tongkol per Petak (kg)

Kombinasi perlakuan pupuk organik 1000 kg/ha dan pupuk organik 350 kg/ha dan 700 kg/ha (A3B2 dan A3B3) menghasilkan bobot tongkol rata-rata terberat per petak. Artinya, kombinasi perlakuan pupuk organik (1000 kg/ha) dan pupuk NPK (350 kg/ha) digunakan untuk mencapai bobot tongkol maksimum per petak. Ini menunjukkan bagaimana pupuk organik dan pupuk NPK berinteraksi satu sama lain. Pengaruh

nyata perlakuan pupuk NPK dan pupuk organik terhadap bobot tongkol pada masing-masing petak menunjukkan bahwa kedua pupuk tersebut berperan penting dalam peningkatan produksi jagung. Sifat fisik, kimia, dan biologi tanah semuanya dapat diperbaiki dengan bantuan pupuk organik. Ketersediaan unsur N, P, dan K tanah ditingkatkan dengan pemupukan NPK.

Penggemburan tanah dapat memperbaiki sifat fisiknya dan memperbaiki aerasi tanah, memungkinkan akar tanaman menembus tanah. Ini akan memiliki kapasitas menahan air yang lebih besar dan kapasitas pengikatan yang lebih besar antara partikel tanah untuk tanah bertekstur pasir. Pupuk organik dapat mengubah sifat kimia tanah dengan meningkatkan kapasitas tukar kation dan ketersediaan unsur hara, serta memperbaiki sifat biologi tanah dengan menyediakan energi yang dibutuhkan mikroorganisme dalam tanah (Sutanto, 2002).

Demikian pula ketika pupuk organik (NPK) ditambahkan, semakin tinggi dosis pupuk majemuk NPK, semakin banyak nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dalam tanah yang dapat digunakan tanaman. untuk proses pertumbuhan. Menurut penelitian sebelumnya tentang

pengaruh dosis pupuk NPK pada tanaman sedap malam, pupuk NPK 10g/tanaman menyebabkan kuncup bunga muncul 143 hari lebih awal dibandingkan dengan pupuk NPK 0g/tanaman (Puspita, Hendarto, Andalasari, dan Widagdo, 2017). Pupuk majemuk NPK mudah diaplikasikan di lapangan, meningkatkan ketersediaan nitrogen (N), fosfor (F), dan kalium (K) tanah, serta dapat langsung digunakan tanaman untuk pertumbuhan (Sutedjo, 2002).



Gambar 5. Rerata Bobot Tongkol Per Petak Akibat Perlakuan Pupuk Organik dan NPK

Grafik 5. menunjukkan bahwa bobot tongkol per petak dapat dimaksimalkan dengan pemberian pupuk organik dan pupuk NPK secara bersamaan. Dosis yang dianjurkan dalam hal ini adalah 350 kg/ha pupuk NPK dan 1000 kg/ha pupuk organik.

SIMPULAN

Pada 14 HST tidak terjadi interaksi antara pemberian pupuk organik dan NPK pada variabel tinggi tanaman; namun terjadi interaksi pada 30, 45, dan 60 HST. Pemberian pupuk organik dan pupuk NPK berpengaruh terhadap variabel panjang tongkol, bobot tongkol per tanaman, dan bobot tongkol per petak. + 700 kg/ha pupuk NPK) memiliki dampak terbesar pada tinggi tanaman, bobot tongkol per tanaman, dan bobot tongkol per petak.

DAFTAR PUSTAKA

- Kamar, K. dan Zakaria. 2011. Kebijakan Antisipatif dan Strategi Penggalangan Petani Menuju Swasembada Jagung Nasional. Bogor (ID): PSEKP. 15 hlm.
- Amzeri, A. 2018. *Tinjauan Perkembangan Pertanian Jagung di Madura dan Alternatif Pengolahan Menjadi Biomaterial*. Rekayasa. 11(1):74-86.
- Azwana, A., Sihotang, S. 2023. Utilization Of Various Vegetable Insecticides To Control Grayak Caterpillars (*Spodoptera Litura*) On Soybean (*Glycine Max L. (Merrill)* In Laboratory). *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 9(6): 4747-4752
- BPS. 2021. Kabupaten Sumenep dalam Angka Tahun 2021. Badan Pusat Statistik Kabupaten Sumenep, Sumenep
- Ditjentan. 2010. Rencana Strategis Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Tahun 2010 - 2014. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Kementerian Pertanian, Jakarta
- Firmansyah, I, Syakir, M dan Lukman, L. 2017. *Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P dan K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena L.*)*. *Jurnal Hortikultura*. 27(1): 69-78.
- Gumeleng, G. (2003). *Minus one test pupuk N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan produksi jagung di Moyag Modayag Kabupaten Bolaang Mongondow*. Universitas Sam Ratulangi, Manado.

- Hartatik, W, Husnain dan Widowati, L. 2015. *Perananan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanag dan Tanaman*. Jurnal Sumberdaya Lahan. 9(2):107-120.
- Hilman, Y & Noordiyati, I 1988, 'Pengujian pemupukan P dan K berimbang pada tanaman bawang putih di tanah sawah', Bul. Penel. Hort. vol. 16, no. 1, pp. 48-54.
- Kementan. 2013. Data Statistik Ketahanan Pangan tahun 2012. Jakarta (ID):Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian 2013.
- Kharisun, dkk. 2012. "Karakterisasi Pupuk Organik dan Pupuk Organik yang Diperkaya dengan Batuan Fosfat dan K-felspar." Seminar Nasional "Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan II", Purwokerto, Indonesia, November 2012. Universitas Jenderal Soedirman, 2012.
- Lestari, A.P., S. S. dan E. indraswar. (2010). Substitusi Pupuk Anorganik dengan Kompos Sampah Kota Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). Jurnal Penelitian Unniversitas Jambi Seri Sains, 12(2), 1-6.
- Nurtika, N & Sumarni, N 1992, 'Pengaruh sumber, dosis dan waktu aplikasi pupuk kalium terhadap pertumbuhan dan hasil tomat' , Bul Penel. Hort., vol. 22, no. 1, pp. 96-101.
- Prasetyo, W., M. S. dan T. W. (2013). Pengaruh Beberapa Macam Kombinasi Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). Jurnal Produksi Tanaman, 1(3).
- Puspita, T, Hendarto, K, ANdalasari, T dan WIdagdo, S. 2017. Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk NPK dan Pupuk Pelengkap Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sedap Malam (*Polianthes tubesa* L.). Jurnal Agrotek Tropika. 5(1):20-26.
- Yasin, M., Nur, A., Sumarno. 2014. Perakitan varietas unggul jagung fungsional. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sugiarti, T., & Hayati, M. (2009). Persepsi Petani madura Dalam Menolak Komoditas Jagung Varietas Baru. EMBRYO, 6(1), 35-46.
- Sumiati, E 1983, 'Pengaruh zat pengatur tumbuh dan pupuk daun, biokimia terhadap hasil tanaman tomat (*Lysopersicum esculentum* Mill L.)' , Bul. Penel. Hort., vol. 10, no. 3, hlm. 21-7.
- Sumiati, E 1989, 'Pengaruh mulsa jerami, naungan dan zat pengatur tumbuh terhadap hasil buah tomat kultivar berlian', Bul. Penel. Hort., vol. 18, no. 2, hlm. 18-31.
- Sutanto. R. (2002). Penerapan Pertanian Organik.
- Sutedjo, M. (2002). Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta.
- Sihotang, S; Prasetyo, D; Noer, Z; Setiyabudi, L; Sari, D, N.,; Munaeni, W; Putri, D., F., A.,; Fatma, Y., S.; Mujtahidah, T.; Sulthoniyah, S. T. M.; Rohmah, M. K. 2022. Pengantar Bioteknologi. Tohar Media
- Tandisau, P, D. dan W. (2005). Kajian Penggunaan Pupuk Organik Sampah Kota Makasar pada Tanaman Cabai. Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian, 8(3), 372-380.