Pengaruh Pemberian Arang Sekam Padi Dan Npk Mutiara Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus L.*) Pada Tanah Aluvial Di Polybag

Sri Rahayu¹⁾, Rini Suryani¹⁾, Gilbertus Wiro¹⁾

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Panca Bhakti Pontianak

Email : sri.rahayu@upb.ac.id, rini.suryani@upb.ac.id

Abstract

Okra (Abelmoschus esculentus L.) is an economically important vegetable crop, growing in the tropics and sub-tropical parts of the world. This plant is suitable for cultivation as a garden crop as well as on large commercial farms, okra production at the level of farmers in West Kalimantan is still low while community consumption is still high. Many obstacles are overcome by farmers, one of which is the low level of soil fertility. Meanwhile, the constraints on the chemical properties of alluvial soils have a low pH. This study aims to determine the effect of the interaction between the application of rice husk charcoal and pearl NPK on the growth and yield of okra plants on alluvial soils in polybags. The research was carried out next to the Pangsuma Dormitory yard of the Jawi River, with a height of 1 (one) meter above sea level. This study was conducted from April 25, 2019 to July 6, 2019. This study was carried out using a Complete Randomized Design (CRD) with a factorial experimental pattern, namely: the first factor by applying Rice Husk Charcoal Fertilizer with code (a) consisting of three levels of treatment, the second factor by giving Pearl NPK pupuk with code (n) consisting of 3 levels of treatment. Each treatment was repeated three times, each test consisting of 3 plant samples, so the number of sample plants used in this study was $3 \times 3 \times 3 = 81$ total number of plants. The variables observed in this study were: Plant height (cm), Number of Leaves Planted (strands), Number of Fruits per Plant (fruit), Fruit Weight per Plant (grams), Fruit Length (cm), Fruit Weight (grams). Based on the results of the research, the effect of giving rice husk charcoal and Pearl NPK has an unreal effect on the variables of plant height, number of leaves, fruit length and fruit weight. Meanwhile, the provision of rice husk charcoal and pearl npk has a significant effect on the number of fruits. The effect of the interaction of rice skam charcoal and Pearl NPK gave high yields of plants and the number of leaves best on the a2n3 and a1n2 treatments with an average plant height of 90.67 cm and an average number of leaves of 27.22 strands. While the interaction of rice husk charcoal and Pearl NPK on the treatment of a3n3, a1n2, a3n1 resulted in the number of fruits 9.11 and the average fruit length of 15.61 cm while the fruit weight was 164.04 grams.

Keywords: charcoal husk rice, NPK pearl, okra yield

PENDAHULUAN

Tanaman okra merupakan tanaman serba tahunan sayuran yang berasal di daerah tropis Afrika. Tanaman okra memiliki batang berbulu tegak yang ternyata sangat berserat, daun memiliki petioles panjang, berbulu dan berbentuk hati. Bunga-bunga mencolok besar diproduksi tunggal pada axils cuti. Polong berwarna hijau muda wama. buah okra berbentuk kapsul ketika muda, yang dipanen dengan pisau (Eze, 2013).

Kalimantan barat dengan keadaan wilayah yang sangat luas memungkinkan untuk perluasan tanaman okra dengan memanfaatkan tanah alluvial. Tanah alluvial merupakan tanah dataran rendah, luas tanah alluvial mencapai 737.000 Ha atau 6,7% dari luas keseluruhan wilayah Kalimantan barat (Badan Pusat Statistik, 2011). Tanah alluvial akan menjadi lahan yang produktif apabila kita dapat mengatasi masalah sifat fisik dan kimia tanah alluvial yang kurang baik dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Sifat fisik tanah alluvial yang kurang mendukung pertumbuhan tanaman adalah konsistensi tanah yang teguh diwaktu lembab dan keras diwaktu kering dengan struktur yang pejal. Sedangkan sifat kimia tanah aluvial yang kurang mendukung pertumbuhan tanaman adalah kandungan unsur hara rendah, kemasaman tinggi, kapasitas tukar kation rendah, dan kejenuhan basa rendah (Balai Informasi Pertanian, 1992).

Usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktifitas tanah aluvial antara lain dengan penamabahan bahan organik. Pemanfaatan bahan organik sebagai granulator struktur tanah akan sangat bermanfaat bagi tanaman sebagai unsur hara makro seperti Nitrogen, Fosfor, Kalium dan juga unsur hara mikro. Bahan organik mengandung unsur hara tersebut akan terurai oleh bakteri atau mikroorganisme dalam tanah dan kemudian dimanfaatkan oleh tanaman (Sofian, 2010).

Dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi, pupuk berperan penting dalam mencapai pertumbuhan hara atau nutrisi bagi tanaman. Arang sekam padi dan NPK mutira berperan dalam memiliki kemampuan menyerap air yang rendah dan porositas yang baik. Sifat ini menguntungkan jika digunakan sebagai media tanam karena mendukung perbaikan struktur tanah karena aerasi dan drainase menjadi lebih baik (Isro'i 2008)

bahwa pada media tanam sekam kompos banyak membawa keuntungan yaitu mengandung karbon (C) yang membuat media tanam menjadi gembur.

Hal ini membantu merangsang pertumbuhan secara keseluruhan khususnya batang, cabang, dan daun serta zat hijau daun untuk fotosintesis dan memiliki unsur fosfor, kalium, yang dibutuhkan tanaman dibandingkan dengan pupuk kandang. Akibat pengaruh dari kompos mendorong perakaran tanaman tumbuh secara optimal dengan demikian akan meningkatkan ketersediaan unsur nitrogen, fosfor, dan kalium. Sedangkan pupuk NPK mutiara berperan dalam menjaga keseimbangan unsur hara makro dan mikro pada tanah, mengandung banyak unsur hara NPK serta unsur hara mikro seperti CaO dan MgO yang jelas sangat dibutuhkan tanaman. Sangat mudah dalam penggunaannya karena pupuk ini mudah larut.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di samping halaman Asrama Pangsuma Sungai Jawi, dengan ketinggian tempat 1 (satu) meter di atas permukaan laut. Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 25 April 2019 sampai tanggal 6 Juli 2019. Benih okra yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih okra F1 varietas Greenie yang diperoleh dari toko pertanian. Bahan yang digunakan adalah tanah aluvial, benih, polybag, pupuk dan kapur. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayakan, cangkul, parang, timbangan analitik, termometer, hygrometer, pH tester, kamera, meteran, pisau/gunting pengaris dan alat tulis lainnya.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola percobaan factorial, yaitu: factor pertama dengan pemberian Pupuk Arang Sekam Padi dengan kode (a) terdiri dari tiga taraf perlakuan, factor kedua dengan pemberian pupuk NPK Mutiara dengan kode (n) terdiri dari 3 taraf perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali, masing-masing ulangan terdiri dari 3 sampel tanaman, sehingga jumlah tanaman sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah $3 \times 3 \times 3 = 81$ jumlah keseluruhan tanaman. Tanah diambil pada kedalaman 0-20 cm dari permukaan tanah kemudian dikering anginkan selama 2 hari. Untuk memperoleh media yang gembur dengan ukuran seragam, maka tanah diayak dengan ayakan kawat ukuran 0,5 cm x 0,5 cm itu tanah dimasukkan dalam polybag sebanyak 10 kg. Pengapuran dilakukan 2 minggu sebelum tanam. Kapur yang digunakan adalah kapur dolomit, yang berfungsi untuk menaikkan pH tanah. Dosis kapur yang akan diberikan 4 gr/polybag berdasarkan pH tanah, Pemberian pupuk arang sekam padi diberikan 7 hari sebelum tanam dengan cara mengaduk rata tanah aluvial dengan pupuk arang sekam padi. Aplikasi pupuk NPK Mutiara dilakukan 1 kali pada saat tanaman berumur 21 hari setelah tanam. Pupuk NPK Mutiara diberikan dosis masing-masing sesuai perlakuan pada setiap polybag yang kemudian ditaburkan merata disekeliling tanaman, kemudian ditimbun dengan tanah agar mudah diserap tanaman. Benih yang dipilih untuk tanaman adalah benih yang memiliki ukurannya sama kemudian dilanjutkan dengan seleksi benih yang baik menggunakan air dingin untuk memisahkan benih yang baik dan yang tidak baik. Benih dimasukkan ke dalam air, benih yang baik adalah benih yang tenggelam, Perendaman benih dilakukan setelah benih selesai diseleksi, perendaman ini bertujuan untuk merangsang kecambah agar lebih mempercepat proses berkecambah. Perendaman berlangsung selama 15-30 menit. Kemudian Penanaman benih okra dilakukan dengan membuat lubang tanam sedalam 3 cm, kemudian benih okra dimasukkan kedalam lubang tanam dan ditutup dengan tanah. Setiap polybag di tanam 3 benih okra.

Penyiraman dilakukan secara kontinyu 2 kali sehari yaitu pagi pukul 07. 30 dan sore pukul 17. 30. Jika hujan tidak dilakukan penyiraman, Pengendalian gulma dilakukan secara manual dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di polybag dan sekitarnya, Pemanenan dilakukan pada umur tanaman 52 hari setelah tanam. Pemanenan dilakukan setiap 2 hari sekali sebanyak 7 kali panen. Buah okra yang dipanen adalah buah okra yang belum mengeras. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah: Tinggi tanaman (cm), Jumlah daun (helai), Jumlah buah pertanaman (buah), Panjang buah (cm), Berat Buah (gram), Suhu Udara ($^{\circ}$ C), dan Kelembaban Udara Relatif (%).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pertumbuhan tanaman Okra

Pertumbuhan yang diamati meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun pertanaman. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa interkasi perlakuan pupuk Arang Sekam Padi dan NPK Mutiara berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan tanaman okra.

Tabel 1. Pengaruh pupuk Arang Sekam Padi dan NPK Mutiara terhadap pertumbuhan tanaman okra.

Perlakuan	Tinggi Tanaman	Jumlah Daun
a ₁ n ₁	88.45	25.33
a ₁ n ₂	79.00	27.22
a ₁ n ₃	80.56	24.89
a ₂ n ₁	86.89	26.00
a ₂ n ₂	82.78	26.67
a ₂ n ₃	90.67	25.55
a ₃ n ₁	79.55	25.66
a ₃ n ₂	81.33	24.89
a ₃ n ₃	74.22	26.11

Sumber : Hasil olah data

Dari table diatas diketahui bahwa taraf perlakuan a₂n₃ (75 gr ASKP/polybag + 3,6 gr NPK Mutiara/polybag) memberikan rerata tinggi tanaman tertinggi (90,67 cm). sedangkan tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan a₃n₃ (100 gr ASKP/polybag + 4,8 gr NPK Mutiara/polybag) yaitu 74,22 cm. Berdasarkan diskripsi tanaman okra varietas Greenie tinggi tanaman berkisar antara 50 cm – 100 cm. Dalam penelitian ini rerata tinggi tanaman okra pada berbagai kombinasi berkisar antara 90.67 cm – 74,22 cm. Hal ini berarti setiap perlakuan yang diberikan sudah memenuhi criteria deskripsi tanaman okra. Pemberian Arang Sekam Padi dan NPK Mutiara pada dosis tinggi (perlakuan a₃n₃) justru menghasilkan rerata tinggi tanaman yang paling rendah.

Menurut (Marsono, 2003) pemberian pupuk NPK yang rendah akan mempengaruhi keadaan unsur nitrogen, fosfor, dan kalium di dalam tanah tidak mampu mencukupi kebutuhan tanaman yang tinggi terlebih jika dilakukan di dalam media terbatas. Pupuk ini dapat diberikan dalam jumlah dan perbandingan yang disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. Selain itu, kurangnya arang sekam padi pada permukaan media tumbuh menyebabkan penguapan tinggi, suhu tanah tinggi, kelembaban tanah rendah dan tetesan air hujan ada yang langsung mengenai media tumbuh sehingga tanah pejal akibatnya pernafasan, aktivitas dan perkembangan akar dan mikroorganisme terganggu sehingga tanaman kurang mendapatkan unsur hara (Andry, 2000). Dengan dosis arang sekam padi yang lebih tinggi menunjukkan perbedaan yang nyata dibandingkan pupuk npk mutiara yang tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman okra dikarenakan media tumbuh mendapatkan tambahan hara dari arang sekam padi yang telah terdekomposisi.

Dari tabel 1 diatas diketahui bahwa rerata jumlah daun pada taraf perlakuan a₁n₂ (50 gr ASKP/polybag + 3,6 gr NPK Mutiara/polybag) memberikan jumlah daun tertinggi (27,22 helai). Sedangkan rerata jumlah daun yang terendah terdapat pada perlakuan a₃n₂ dan a₁n₃ (100 gr ASKP/polybag) + (3,6 gr NPK Mutiara/polybag) dan (50 gr ASKP/polybag + 4,8 gr NPK Mutiara/polybag) yaitu (24,89 helai). Berdasarkan deskripsi tanaman okra varietas Greenie jumlah daun tanaman berkisar 12 helai. Dalam penelitian ini rerata jumlah daun pada tanaman okra pada berbagai kombinasi perlakuan berkisar antara 27,22 helai – 24,28 helai. Bearti jumlah daun tanaman okra yang dihasilkan dari setiap kombinasi perlakuan yang diberikan sudah melebihi kriteria deskripsi tanaman okra. Menurut pendapat Sarief dan Rensima (1986), bahwa N dapat meningkatkan perbandingan potoplasma terhadap dinding sel sehingga dapat menyebabkan pertambahan ukuran sel sedangkan K berperan dalam sintesa protein sebagai katalisator dalam transformasi tepung, gula, lemak tanaman, selanjutnya P dapat berperan dalam meningkatkan karbohidrat dalam proses potosintesis dan berperan penting dalam pembelahan sel meristem, sehingga jumlah daun yang di hasilkan lebih banyak.

B. Hasil tanaman okra

Hasil tanaman okra yang diamati meliputi Jumlah buah, panjang buah,dan berat buah per tanaman. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa interaksi perlakuan Arang Sekam Padi dan NPK Mutiara berpengaruh nyata terhadap Jumlah buah pada tanaman okra sedangkan panjang buah dan berat buah berpengaruh tidak nyata terhadap hasil tanaman okra.

Tabel 2. Pengaruh Pemberian Arang Sekam Padi dan NPK Mutiara terhadap Hasil Tanaman Okra.

Perlakuan	Jumlah Buah (buah)	Panjang Buah (cm)	Berat Buah Per Tanaman (gram)
a ₁ n ₁	9.00	10.07	149.29
a ₁ n ₂	7.67	15.61	130.11
a ₁ n ₃	8.78	14.08	137.71
a ₂ n ₁	9.22	10.31	140.03
a ₂ n ₂	8.56	10.57	143.39
a ₂ n ₃	8.22	12.09	147.63
a ₃ n ₁	9.11	10.72	164.04
a ₃ n ₂	7.67	11.16	146.22
a ₃ n ₃	9.11	10.23	160.51

Sumber : Hasil olah data

Dari tabel 2 diatas diketahui bahwa taraf perlakuan a₃n₃ (100 gr ASKP/polybag + 4,8 gr NPK Mutiara/polybag) memberikan rerata jumlah buah tertinggi (9,11 buah). Sedangkan rerata jumlah buah terendah terdapat a₁n₂ (50 gr ASKP/polybag + 3,6 gr NPK Mutiara/polybag) dan a₃n₂ (100 gr ASKP/polybag + 3,6 NPK Mutiara/polybag) memberikan jumlah buah terendah yaitu (7,67 buah). Berdasarkan deskripsi jumlah buah tanaman okra yaitu berkisar antara 15-20 buah/tanaman. Sedangkan dalam penelitian ini rerata jumlah buah pertanaman dari berbagai kombinasi perlakuan berkisar antara 9,11 – 7,67 buah/pertanaman, hal ini jumlah buah yang dihasilkan dari taraf perlakuan Arang Sekam Padi dan NPK Mutiara dalam penelitian ini belum maksimal. Zuplai unsure hara yang cukup tersedia membantu terjadinya proses fotosintesis selama pertumbuhan produktif berlangsung yang akan digunakan untuk pembentukan bunga dan pematangan buah.

Menurut Lingga (2002), banyaknya buah yang terbentuk dipengaruhi oleh kandungan unsur P (fosfor) dan K (kalium), unsur P membantu pembentukan bunga dan buah, dan unsur K membantu dalam perkembangan jaringan penguat pada tangkai buah sehingga berkurang gugurnya bunga. Hal ini sesuai dengan pendapat Gardner, Pearc dan Mitchell (1991), bahwa produk fotosintesis akan segera digunakan untuk cadangan makanan, pembentukan senyawa suktural, respirasi dan pembentukan sel-sel aktif. Semakin aktif tanaman menjalankan kegiatan fotosintesis semakin banyak asimilat yang dihasilkan berupa karbohidrat, yang digunakan tanaman untuk fase generatif seperti pembelahan, pembesaran dan deferensiasi sel yang mengarah pada pembentukan bunga dan buah.

Dari tabel 2 di atas diketahui rerata panjang buah taraf perlakuan a₁n₂ (50 gr ASKP/polybag + 3,6 gr NPK Mutiara/polybag) memberikan rerata panjang buah tertinggi (15,61 cm). Sedangkan rerata panjang buah terendah terdapat pada perlakuan a₁n₁ (50 gr ASKP /polybag + 2,4 NPK Mutiara/polybag) yaitu (10,07 cm). Berdasarkan Literatur (Puslitbang Hortikultural) tanaman okra varietas greenie dipanen dengan panjang buah berkisar 6,5 – 9 cm. Dalam penelitian ini rerata panjang buah pada tanaman okra pada berbagai kombinasi perlakuan berkisar antara 10,07 – 15,61 cm.

Menurut Tisdale et all (1985), unsur hara Kalium (K) berfungsi sebagai translokasi asimilat, sintesis tepung, mengaktifkan sistem kerja enzim, berperan pula pada serapan N dan sintesis protein. Kekurangan unsur hara K pada tanaman budidaya dapat ditunjukkan oleh terhambatnya pertumbuhan baik buah, akar maupun daun (Anonymous, 1988).

Dari tabel 2 di atas diketahui bahwa rerata berat buah per tanaman pada perlakuan a₃n₁ (100 gr ASKP/polybag + 2,4 gr NPK Mutiara/polybag) memberikan rerata berat buah pertanaman tertinggi yaitu (164,04 gram/pertanaman). Sedangkan berat buah pertanaman terendah terdapat pada perlakuan a₁n₂ (50 gr ASKP/polybag + 3,6 gr NPK Mutiara/polybag) yaitu (130,11 gram/tanaman). Berdasarkan deskripsi tanaman okra varietas Greenie berat buah pertanaman rata-rata 225-300 gram/tanaman. Dalam penelitian ini rerata berat buah pertanaman dalam berbagai kombinasi perlakuan berkisar antara 130,11 - 164,04 gram/pertanaman. Hal ini bearti bahwa rata-rata berat buah pertanaman yang dihasilkan dalam penelitian ini sudah sesuai deskripsi tanaman okra.

Bahan organik selain mampu memperbaiki sifat-sifat tanah juga dapat meningkatkan produksi tanaman. Dalam bahan organik terkandung unsur hara makro dan mikro yang berfungsi untuk menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman. Kekurangan hara makro menyebabkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang optimal sehingga hara-hara tersebut diangkut dan dibawa oleh air serta difungsikan keseluruh organ tanaman guna meningkatkan berat dan pembesaran buah pada masing-masing tanaman. Dosis pupuk organik yang tepat akan meningkatkan produksi tanaman yang optimal karena hara akan tersedia bagi tanaman (Ramli,2014)

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh pemberian arang sekam padi dan NPK Mutiara terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman okra (*Abelmoschus eschulentus L.*) pada tanah aluvial di polybag dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut : Pemberian arang sekam padi dan npk mutiara berpengaruh tidak nyata pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, panjang buah dan berat buah. Sedangkan interaksi arang sekam padi dan npk mutiara berpengaruh nyata pada variabel jumlah buah. Kombinasi pemberian arang sekam padi dan npk mutiara dengan hasil tinggi tanaman paling baik yaitu pada perlakuan a_2n_3 , a_3n_1 , dan a_1n_2 90,67 cm dan rerata berat buah 164.04 buah serta panjang buah 15.61 cm. Sementara kombinasi pada perlakuan a_3n_3 dan a_1n_2 dengan rerata jumlah buah 9,11 buah dan rerata jumlah daun 27,22 helai.

REFERENSI

- Anonimous, 1988. *Unsur Hara Pada Tanaman*, Yogyakarta : Kanisius.
- Agustina. 2004. *Fungsi Unsur Hara Bagi Tanaman*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Balai Informasi Pertanian Kalimantan Barat. 1992. *Rekomendasi Pertanian di Kalimantan Barat*. Departemen Pertanian Pontianak.
- Balai Penelitian Sayuran Lembang. 1995. *Pedoman Bertanam Sayuran Dataran Rendah*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Brady, 1982. *Ilmu Tanah. Terjemahan Soegiman*, Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Buckman dan Brady 1992. *Ilmu Tanah*. Terjemahan Soegiman, Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Damarwijaya. M. 1992. *Klasifikasi Tanah*. Gajah mada University Press. Yogyakarta.
- Eze, dkk. 2013. Competency-Capacity Buliding Needs Of Okra Farmers For Commercia production And Income Enhancement In Enugu State. *International Reseaarchers*. 2 (4):185-191.
- Frank. S. 2009. *Biologi Of Okra. India* : Departemen of Biotechnology .
- Gasperz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan Amico*. Bandung
- Hardjowigeno. 1987. *Ilmu Tanah Mediatama Sarana* Pustaka Jakarta
- Leiwakabessy. 1980. *Kesuburan Tanah. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian*. Institut Pertanian Bogor.
- Lestiene, F. dan H. Utomo. 2006. *Hubungan Tanah, air dan Tanaman*
- Lubis dan Aris Munandar. 1992. *Studi Pemanfaatan Arang Sekam Padi, sebagai media tumbuh tanaman dalam wadah*. Institut Pertanian Bogor.
- Lingga, 2002. *Hidroponik : Bercocok Tanam Tanpa Tanah. Edisi Revisi*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Liliek. 1990. *Nutrisi Tanaman. Rineka Cipta*, Jakarta.
- Marsono, 2003. *Petunjuk penggunaan pupuk*. Penebar Swadaya : Jakarta
- Nadira, S. 2009. *Biologi of okra*. Departement bioteknologi Thiland.
- Rachman, A. Y, sudarto. 1991. *Budidaya Tanaman Okra*. Kanisius Jakarta.
- Radjaguguk, dan Jutono 1983. *Proseding Seminar Alternatif Program Pengapuran Tanah-tanah Masam di Indonesia Makalah Seminar Masalah Tanah Mineral Masam di Indonesia*. Fakultas Pertanian. Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
- Rachman, A. Kadirdan Y, sudarto. 1991. *Bertanam Okra*. Kanisius Yogyakarta.
- Rachman, A. Y, sudarto. 1991. *Budidaya Tanaman Okra*. Kanisius Jakarta.
- Ramli. 2014. *Pupuk Organik tingkatan Produksi Pertanian*. <http://ngrahe.wordpress.com/> = unsur hara+tanaman. Diakses tanggal 7 agustus 2019.
- Sarief, 1989. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana, Bandung.

- Sofian. 2010. *Sukses Membuat Kompos dari sampah*. PT. Agro Media Pustaka Jakarta.
- Syarief dan Rensima 1986. *Fisika-Kimia tanah dan lingkungan*. Pustaka Buana bandung.
- Widodo. 1992. *Sifat dan ciri tanah*. Institut Pertanian Bogor Pres. Bogor.
- Yudo dalam Nadira. 2009. Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Okra (*Abelmoschus esculantus*). *Journal Agrisnis* 10 (1) : 10-15.