

RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN MENTIMUN AKIBAT PEMBERIAN BAHAN ORGANIK DAN PEMANGKASAN CABANG

Nurlia Farida¹, Elviani*¹, Elviwirda², Afdhalul Hilza¹

¹Dosen Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Iskandarmuda

²Penyuluh Pertanian Madya Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Aceh

Jalan Kampus Unida No 15, Surien Banda Aceh

*Corresponding e-mail: elvianisuparman@gmail.com

Abstract

This research aims to determine the response to growth and yield of cucumber plants due to the application of various doses of organic material and pruning branches as well as the interaction between these two factors, carried out in Lambheu village, Darul Imarah District, Aceh Besar Regency. This research used a Randomized Group Design (RAK) with a 3x3 factorial pattern with 3 replications. There were two factors studied, namely the dose of organic material (15, 20, and 25 tonnes/ha) and pruning of branches at segments (1-4, 4-8, and 8-12). The results showed that the dose of organic material had a very significant effect on stem diameter at 10 and 30 days after planting, had a significant effect on plant height at 10 and 30 days after planting, number of internodes at 20 and 50 days after planting, stem diameter at 20 and 40 days after planting, and fruit length at 55 days. DAP, fruit diameter at 50 DAP, had no significant effect on plant height at 20 and 40 DAP, number of segments at 30 and 40 DAP, number of fruit per plant at 45, 50, 55 and 60 DAP, fruit length at 45, 50, and 60 days after planting, fruit diameter at 45, 50 and 60 days after planting. Branch pruning has a very significant effect on stem diameter at 40 dap, number of fruit at 45, 50, 55 and 60 dap, has a significant effect on stem height at 20 and 40 dap and has no significant effect on stem height at 10 and 30 dap, number of internodes aged 20, 30, 40, and 50, stem diameter aged 10, 20, and 30 dap, fruit length aged 45, 50, 55, and 60 dap, fruit diameter aged 45, 50, 55, and 60 dap. There was a real interaction between the dose of organic material and branch pruning on fruit length at 50 days after planting and fruit diameter at 60 days after planting.

Key words: Cucumber, organic material, pruning branches

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun akibat pemberian berbagai dosis bahan organik dan pemangkasan cabang serta interaksi antara kedua faktor tersebut, dilaksanakan di desa Lambheu Kecamatan Darul Imarah Kabupaten Aceh Besar. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 3x3 dengan 3 ulangan. Ada dua faktor yang diteliti yaitu dosis bahan organik (15, 20, dan 25 ton/ha) dan pemangkasan cabang pada ruas (1-4, 4-8, dan 8-12). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis bahan organik berpengaruh sangat nyata terhadap diameter batang umur 10 dan 30 hst, berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 10 dan 30 hst, jumlah ruas umur 20 dan 50 hst, diameter batang umur 20 dan 40 hst, panjang buah umur 55 hst, diameter buah umur 50 hst, berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman umur 20 dan 40 hst, jumlah ruas umur 30 dan 40 hst, jumlah buah per tanaman umur 45, 50, 55 dan 60 hst, panjang buah umur 45, 50, dan 60 hst, diameter buah umur 45, 50, dan 60 hst. Pemangkasan cabang berpengaruh sangat nyata terhadap diameter batang umur 40 hst, jumlah buah umur 45, 50, 55, dan 60 hst, berpengaruh nyata terhadap tinggi batang umur 20 dan 40 hst serta berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi batang umur 10 dan 30 hst, jumlah ruas umur 20, 30, 40, dan 50, diameter batang umur 10, 20, dan 30 hst, panjang buah umur 45, 50, 55, dan 60 hst, diameter buah umur 45, 50, 55, dan 60 hst. Terdapat interaksi yang nyata antara dosis bahan organik dan pemangkasan cabang terhadap panjang buah umur 50 hst dan diameter buah umur 60 hst.

Kata kunci : Mentimun, bahan organik, pemangkasan cabang

PENDAHULUAN

Mentimun (*Cucumis sativus* L.) merupakan sayuran yang termasuk famili Cucurbitaceae yang sangat populer yang memiliki banyak manfaat yang sangat potensial dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, sehingga permintaan terhadap komoditi ini sangat besar. Buah mentimun dapat dikonsumsi sebagai buah segar, bahan kosmetik, obat-obatan, dan bahan baku industri (Amin, 2015).

Produksi mentimun di Indonesia mencapai 471.941 ton pada 2021. Jumlah itu naik 6,95% dibanding pada tahun sebelumnya yang sebesar 441.286 ton. Melihat trennya, produksi mentimun sempat turun sejak 2011 hingga 2017, dalam tujuh tahun tersebut produksi anjlok 18,52% menjadi 424.917 ton, namun produksi mengalami kenaikan dalam empat tahun terakhir, hanya jumlahnya belum bisa menyamai produksi pada 2 tahun 011 (Badan Pusat Statistik, 2021). Oleh karena itu masih diperlukan upaya untuk mengoptimalkan produksi dengan melakukan perbaikan dalam teknik budidaya. Salah satu teknik budidaya yang intensif untuk meningkatkan hasil panen mentimun adalah pemupukan dan pemangkasan cabang.

Pemberian pupuk kimia yang berlebihan telah membuat lahan pertanian menjadi kurang produktif akibat menurunnya kesuburan tanah, salah satu cara untuk mengembalikan kesuburan tanah adalah dengan pemberian bahan organik ke dalam tanah (Andiarbeta, 2013). Jenis pupuk organik dapat berupa pupuk kandang dan hasil proses dekomposisi bahan organik yang disebut kompos.

Bahan organik sangat berperan pada proses pertumbuhan tanaman karena selain dapat menambah unsur hara baik makro maupun mikro, selain itu juga dapat memperbaiki struktur tanah menjadi gembur, meningkatkan porositas, aerasi, meningkatkan daya ikat tanah terhadap air dan peningkatan populasi mikroorganisme. Penggunaan bahan organik untuk tanaman buah-buahan khususnya mentimun diberikan sebanyak 10-20 ton/ha (Agromedia, 2007).

Selain dengan pemberian bahan organik, pemangkasan juga sangat penting dalam meningkatkan produksi tanaman, dengan tujuan untuk merangsang pertumbuhan buah, meningkatkan penerimaan cahaya matahari, menurunkan tingkat kelembaban di sekitar tanaman, menghambat pertumbuhan yang tinggi agar mudah dalam perawatan dan untuk meningkatkan kualitas buah. Pemangkasan pada budidaya tanaman mentimun dilakukan untuk mengurangi cabang, wiwilan, daun pucuk batang utama, bunga dan buah (Cahyono, 2003).

Menurut Soeb (2001), pemangkasan dilakukan dari ruas satu sampai lima dengan seluruh cabang dan bakal buah, pada ruas 6-12 ditinggalkan tiga daun, ruas ke 11 dan selanjutnya dibiarkan tumbuh buah. Pemangkasan daun sebaiknya dilakukan terutama pada daun-daun yang terletak dekat dengan permukaan tanah hingga daun ke empat pada saat tanaman berumur 1,5 bulan. Pemangkasan juga dilakukan pada daun-daun yang tumbuh rimbun dan sakit, karena akan menurunkan hasil.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang dosis bahan organik dan cara pemangkasan yang tepat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Gampong Lambheu Kecamatan Darul Imarah Aceh Besar. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : benih mentimun varietas Hercules, kompos, NPK Mutiara, biopestisida (campuran bawang putih, daun nimba). Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, gunting, gembor, timbangan biasa dan timbangan analitik, hand sprayer, meteran.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 3x3 dengan 3 ulangan. Dengan demikian terdapat 9 kombinasi perlakuan dan 27 satuan percobaan. Faktor yang diteliti yaitu dosis kompos (K) terdiri dari : $K_1 = 1.5$ ton/ha, $K_2 = 20$ ton/ha, $K_3 = 25$ ton/ha dan pemangkasan cabang (P) terdiri dari : $P_1 =$ pemangkasan ruas 1-4, $P_2 =$ pemangkasan ruas 4-8, $P_3 =$ pemangkasan ruas 8-12.

Parameter yang diamati meliputi : tinggi tanaman (cm) umur 10, 20, 30 dan 40 hst, jumlah ruas pada umur 20, 30, 40 dan 50 hst, diameter batang (mm) umur 10, 20, 30, dan 40 hst, jumlah buah per tanaman (buah) umur 45, 50, 55, dan 60 hst, dan panjang buah (cm) umur 45, 50, 55, dan 60 hst, diameter buah (cm) umur 45, 50, 55, dan 60 hst.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Pemberian Bahan Organik

Hasil uji F pada analisis ragam menunjukkan bahwa bahan organik dengan berbagai dosis berpengaruh sangat nyata terhadap diameter batang umur 10 dan 30 hst, berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 10 dan 30 hst, jumlah ruas umur 20 dan 50 hst, diameter batang umur 20 dan 40 hst, panjang buah umur 55 hst, diameter buah umur 50 hst, berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman umur 20 dan 40 hst, jumlah ruas umur 30 dan 40 hst, jumlah buah per tanaman umur 45, 50, 55 dan 60 hst, panjang buah umur 45, 50, dan 60 hst, diameter buah umur 45, 55, dan 60 hst. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun akibat pemberian berbagai dosis bahan organik dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun akibat Pemberian Berbagai Dosis Bahan Organik

Parameter yang diamati	Dosis Kompos			BNJ 0,05
	K_1	K_2	K_3	
Tinggi Tanaman (cm)				
10 hst	13,05a	15,05	13,33ab	1,62
20 hst	65,47	57,36	62,77	-
30 hst	154,00a	163,67ab	170,61b	11,72
40 hst	243,50	243,13	238,97	-

Jumlah Ruas				
20 hst	8,36ab	8,31 a	9,50c	0,97
30 hst	14,22	13,53	13,81	-
40 hst	19,39	19,58	19,22	-
50 hst	25,64a	25,81ab	27,39b	1,18
Diameter batang (cm)				
10 hst	0,54a	0,65b	0,63ab	0,05
20 hst	0,76a	0,86b	0,84ab	0,08
30 hst	1,19a	1,22ab	1,29b	0,05
40 hst	1,80ab	1,78a	191c	0,10
Jumlah buah per tanaman (buah)				
45 hst	4,03	3,83	4,47	-
50 hst	3,33	2,94	3,25	-
55 hst	3,11	2,94	3,11	-
60 hst	3,42	3,11	3,69	-
Panjang buah (cm)				
45 hst	20,77	20,52	20,58	-
50 hst	20,97	20,72	21,27	-
55 hst	20,10ab	20,16a	20,91b	0,63
60 hst	20,55	20,63	20,55	-
Diameter buah (cm)				
45 hst	4,43	4,30	4,45	-
50 hst	4,72 ab	4,34 a	5,00 b	0,48
55 hst	4,40	4,49	4,53	-
60 hst	4,48	4,44	4,52	-

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 0,05.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pertumbuhan dan hasil tanaman mentimum tertinggi dijumpai pada perlakuan K₃ (25 ton/ha). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan K₃ mampu menciptakan kondisi kesuburan tanah (fisik, biologi dan kimia tanah) menjadi lebih baik, secara tidak langsung akan meningkatkan ketersediaan dan serapan hara oleh tanaman, sehingga aktifitas metabolisme terutama proses fotosintesis menjadi meningkat dan fotosintat yang dihasilkan serta ditranslokasikan untuk pertumbuhan dan hasil tanaman juga meningkat. Ameeta dan Ronak (2017) menyatakan bahwa pupuk organik merupakan hasil aktivitas mikrobiologi dalam merombak bahan organik dan memiliki sifat slow release (lambat tersedia) namun dapat tersedia lebih lama di dalam tanah dibandingkan pupuk anorganik. Pemberian pupuk organik juga berperan dalam meningkatkan aktivitas mikroba tanah, menekan keberadaan penyakit tanaman serta meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara sehingga dapat menjaga atau meningkatkan produktifitas tanah dan tanaman (Tonfack dkk., 2009).

Jukri (2005) menambahkan bahwa penambahan bahan organik pada tanah berfungsi sebagai bahan yang dapat memperbaiki aerasi dan struktur tanah serta berfungsi menyediakan unsur hara bagi tanaman. Keberadaan bahan organik dalam tanah akan menambah humus, yang secara fisik tanah mempunyai struktur yang remah, cukup mengandung air dan udara serta tidak mudah kering karena mampu menahan air. Hal ini sejalan dengan pernyataan Sugito dkk., (1995 dalam Yayang, Nurbaiti, dan Heniyati, 2014) bahwa penggunaan pupuk organik memberikan manfaat seperti mensuplai hara makro dan mikro, meningkatkan kandungan bahan organik sehingga

memperbaiki kemampuan tanah menahan air serta menambah porositas tanah dan meningkatkan kegiatan jasad reni. Dengan demikian penambahan bahan organik dapat menggemburkan tanah.

Pengaruh Pemangkasan

Hasil uji F pada analisis ragam menunjukkan bahwa pemangkasan cabang berpengaruh sangat nyata terhadap diameter batang umur 40 hst, jumlah buah umur 45, 50, 55, dan 60 hst, berpengaruh nyata terhadap tinggi batang umur 20 dan 40 hst serta berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi batang umur 10 dan 30 hst, jumlah ruas umur 20, 30, 40, dan 50, diameter batang umur 10, 20, dan 30 hst, panjang buah umur 45, 50, 55, dan 60 hst, diameter buah umur 45, 50, 55, dan 60 hst. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun akibat pemangkasan cabang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun akibat Pemangkasan Cabang

Parameter yang diamati	Pemangkasan Cabang			BNT 0,05
	P ₁	P ₂	P ₃	
Tinggi Tanaman (cm)				
10 hst	14,53	12,81	14,11	-
20 hst	58,22 a	59,94 ab	67,44 b	7,66
30 hst	160,72	165,19	162,36	-
40 hst	247,50 b	162,36	244,56 ab	9,46
Jumlah Ruas				
20 hst	8,53	8,64	9,00	-
30 hst	14,08	13,42	14,06	-
40 hst	19,97	19,00	19,22	-
50 hst	26,06	26,39	26,39	-
Diameter batang (cm)				
10 hst	0,62	0,61	0,59	-
20 hst	0,83	0,82	0,81	-
30 hst	1,23	1,21	1,25	-
40 hst	1,85 ab	1,73 a	1,91 b	0,10
Jumlah buah per tanaman (buah)				
45 hst	5,03 c	3,44 a	3,86 ab	0,69
50 hst	3,69 c	2,75 a	3,08 ab	0,48
55 hst	3,64 c	2,50 a	3,03 b	0,52
60 hst	4,14 b	2,89 a	3,19 ab	0,64
Panjang buah (cm)				
45 hst	20,67	20,72	20,50	-
50 hst	21,00	20,08	21,89	-
55 hst	20,47	20,75	20,06	-
60 hst	20,44	21,00	20,31	-
Diameter buah (cm)				
45 hst	4,43	4,27	4,48	-
50 hst	4,70	4,63	4,73	-
55 hst	4,47	4,49	4,45	-
60 hst	4,49	4,45	4,49	-

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 0,05.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pertumbuhan dan hasil mentimun yang terbaik secara umum dijumpai pada perlakuan P₁ (pemangkasan ruas 1-4). Hal ini terlihat pada tinggi tanaman umur 40 hst , diameter batang umur 40 hst. dan jumlah buah umur 45, 50, 55, dan 60 hst. Tingginya hasil yang diperoleh pada perlakuan P₁ disebabkan karena pemangkasan dapat membentuk kerangka tanaman sehingga mengurangi kerimbunan tanaman agar mendapat cukup sinar matahari untuk menghasilkan fotosintat. Sesuai pendapat Dewani (2000), teknik budidaya untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil mentimun dapat dilakukan dengan cara memanipulasi pertumbuhan yaitu dengan perlakuan pemangkasan untuk membatasi pertumbuhan vegetatif tanaman. Apabila pertumbuhan vegetatif tidak diatur sedangkan faktor lingkungan mendukung, maka tanaman akan terus melakukan pertumbuhan vegetatif, sehingga pertumbuhan generatif terhambat. Terlihat pada perlakuan P₃ (pemangkasan 8-12) walaupun jumlah ruas dan diameter batangnya tinggi akan tetapi jumlah dan panjang buahnya rendah. Panggabean, Mawarni dan Nissa (2014) menambahkan bahwa pemangkasan merupakan suatu upaya mengurangi bagian tanaman yang tidak penting dan bertujuan dalam mengoptimalkan bagian tanaman yang penting untuk pertumbuhan dan produksi. Mentimun yang menghasilkan banyak daun akan menghasilkan banyak bunga juga, karena bunga pada tanaman mentimun muncul dibawah setiap ketiak daun, sehingga semakin banyak daun maka akan semakin banyak pula bunga yang muncul yang menjadikan persaingan dalam mendapatkan fotosintat semakin tinggi (Zamzami, Nawawi dan Aini, 2015). Menurut Mastur (2015), kemampuan tanaman menghasilkan fotosintat (source), mendistribusikan fotosintat bersih ke organ penyimpanan (sink), serta mengubah fotosintat menjadi hasil merupakan unsur penting bagi peningkatan hasil tanaman. Pemangkasan akan meningkatkan laju fotosintesis karena cahaya matahari dan sirkulasi karbondioksida yang digunakan dalam fotosintesis akan lebih efisien, sehingga pemangkasan yang tepat akan menghasilkan buah yang yang maksimal.

Interaksi antara Pemberian Bahan Organik dan Pemangkasan

Hasil uji F pada analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata antara pemberian bahan organik dan pemangkasan cabang terhadap panjang buah umur 50 hst dan diameter buah 60 hst. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun akibat pemberian bahan organik dengan berbagai dosis dan pemangkasan cabang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Panjang dan Diameter Buah Mentimun pada Berbagai Dosis Bahan Organik dan Pemangkasan Cabang

Kombinasi Perlakuan	Panjang Buah (cm)	Diameter Buah
	50 hst	60 hst
K ₁ P ₁	21,33 bc	4,33 b
K ₂ P ₁	20,00 a	4,55 efg
K ₃ P ₁	21,67 c	4,59 fg
K ₁ P ₂	21,25 bc	4,39 c
K ₂ P ₂	21,33 bc	4,50 de
K ₃ P ₂	20,67 abc	4,46 d
K ₁ P ₃	20,33 ab	4,71 h
K ₂ P ₃	20,83 abc	4,27 a
K ₃ P ₃	21,50 c	4,49 d
BNT _{0,05}	1,13	0,05

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 0,05.

Tabel 3 menunjukkan bahwa panjang buah terpanjang umur 50 hst dijumpai pada perlakuan K₃P₁ yang tidak berbeda nyata dengan K₃P₃ dan perlakuan terendah dijumpai pada perlakuan K₂P₁ sedangkan diameter buah umur 60 hst terbesar dijumpai pada perlakuan K₁P₃ dan terendah K₂P₃. Hal ini disebabkan karena pemberian bahan organik dalam jumlah besar mempengaruhi jumlah daun yang akan dibuang, pemberian bahan organik dengan dosis yang rendah maka pemangkasan harus dilakukan lebih banyak, sedangkan untuk pemberian bahan organik dengan dosis yang tinggi dapat dilakukan pemangkasan yang lebih rendah karena unsur hara lebih banyak tersedia bagi tanaman. Pemangkasan cabang yang diikuti dengan penambahan bahan organik memberikan waktu muncul bunga yang lebih cepat karena pada perlakuan pemangkasan menyebabkan daun pada batang utama tidak saling ternaungi, akibatnya seluruh daun yang ada pada tanaman mendapatkan sinar matahari yang optimal. Pemangkasan pada fase vegetatif menyebabkan cahaya matahari masuk ke tanaman lebih banyak sehingga pembentukan bunga terangsang (Sofyadi, 2021). Dampak pemangkasan semakin baik diikuti dengan penambahan dosis bahan organik. Bahan organik mengandung unsur hara yang memiliki peran penting dalam perkembangan buah mentimun. Perkembangan buah mentimun memerlukan ketersediaan unsur hara Nitrogen, fosfor dan kalium yang cukup. Ketersediaan unsur hara fosfor dan kalium membantu pembentukan karbohidrat dan translokasi pati ke buah sehingga dapat menghasilkan bentuk buah yang baik (Amsar dkk., 2018).

DAFTAR PUSTAKA

- Ameeta, S. and C. Ronak. 2017. A review on the effect of organic and chemical fertilizers on plants. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 5(2):677-680
- Amin, A. R. 2015. Mengenal Budidaya Mentimun Melalui Pemanfaatan Media Informasi. *Jurnal Yupiter* 14 (1) : 66-71

- Amsar, A., Halimursyadah dan M. Rahmawati. 2018. Dosis Kompos Jerami dan Pemangkasan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil tanaman Mmentimun (*Cucumis sativus* L.). Jurnal Ilmiah Mahasiswa Vol 3. No. 2 2018.
- Andiarbeta, 2013. Produk Pupuk Petrokimia Gresik. Arbeta. Andiarbeta. Blogspot.com/2013/08/info-product-pupuk-petrokimia-gresik.html
- Badan Pusat Statistika, 2021. Produksi Mentimun di Indonesia (2011-2021).
- Cahyono,B. 2003. Teknik dan Strategi Budidaya Mentimun. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Dewani, M. 2000. Pengaruh Pemangkasan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) varietas Walet dan Wongsorejo. Jurnal Agrista (12:18-23).
- Jukri. 2005. Pengomposan dan Efek Kompos Serasah Daun *Acacia mangium* L. Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah. Inotek, volume 9, no 2 Agustus 2005. FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
- Mastur. 2015. Sinkronisasi Source dan Sink untuk Peningkatkan produktifitas biji pada Tanaman Jarak Pagar. Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri, 7(1):52-68
- Panggabean, F. DM., L. Mawami, dan T. C. Nissa. 2014. Respon Pertumbuhan dan Produksi Bangkuang Terhadap Waktu Pemangkasan dan Jarak Tanam. Jurnal Agroekologi, (2) :702-711.
- Soeb, M. 2002. Pengaruh Pemangkasan dan Pemberian Mulsa Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara Medan.
- Tonfack, L.B., A. Bernadac, E. Youmbi, V.P. Mbouapouognigni, M. Ngueguim, and A. Akoa. 2009. Impact of organic and inorganic fertilizers on tomato vigor, yield and fruit composition under tropical Andosol soil condition. Fruits, 64(3):167-177
- Yayang, Nurbaiti, A., dan Heniyati, H. 2014. Pengaruh Jarak Tanam dan Takaran Pupuk Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.). Klorofil IX-2:84-88, Desember 2014. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang
- Zamzami, K., M. Nawawi, dan N. Aini. 2015. Pengaruh Jumlah Tanaman Per Polynag dan Pemangkasan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun Kyuri (*Cucumis sativus* L.). Jurnal Produksi Tanaman vol 3 no 2. 2015. Hal 13-119