



Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mint (*Mentha piperita*) dengan Pemanfaatan Pupuk Organik Cair pada Sistem Hiroponik

Silvia Alfala, Warnita*, Nilla Kristina

Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas

*Korespondensi: warnita@agr.unand.ac.id

ABSTRACT

Mint plants have many benefits such as medicine, food, drinks and cosmetics causing the need for mint plants to continue to increase every year. One of the efforts to meet the needs of mint is planting mint quickly and healthily using a hydroponic system with liquid organic fertilizer nutrients. The purpose of this study was to obtain the best concentration of organic fertilizer as a nutrient for mint plants. The research took place at Hydroponic House 55, Limau Manis, Cupak Tengah which took place from May to July 2022. The experimental design used a Completely Randomized Design (CRD) with 3 replications. Concentration: liquid organic fertilizer 0%, 8%, 16%, and 24%. Observational data were tested with the 5% F test and if significantly different continued with the 5% DNMRT test. The results showed that the best growth was obtained from AB-mix administration. The application of liquid organic fertilizer with a concentration of 16% gave the same results as the application of AB-mix in increasing leaf area and was able to produce higher plant fresh weight than a concentration of 8%.

Keyword : concentration, mint, water cabbage,

ABSTRAK

Tanaman mint memiliki manfaat yang banyak seperti obat, makanan, minuman dan kosmetik menyebabkan kebutuhan tanaman mint terus meningkat setiap tahunnya. Salah satu upaya dalam memenuhi kebutuhan mint adalah penanaman mint secara cepat dan sehat menggunakan sistem hidroponik dengan nutrisi pupuk organik cair. Tujuan penelitian ini untuk memperoleh konsentrasi pupuk organik terbaik sebagai nutrisi tanaman mint. Pelaksanaan penelitian berlangsung di Rumah Hidroponik 55, Limau Manis, Cupak Tengah yang berlangsung dari Mei sampai Juli 2022. Rancangan Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan. Konsentrasi pupuk organik cair 0%, 8%, 16%, dan 24%. Data hasil pengamatan diuji dengan uji F 5% dan jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji DNMRT 5%. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pertumbuhan terbaik diperoleh dari pemberian AB-mix. Pemberian pupuk organik cair dengan konsentrasi 16% memberikan hasil yang sama dengan pemberian AB-mix dalam peningkatan luas helaian daun dan mampu menghasilkan bobot segar tanaman yang lebih tinggi dibanding konsentrasi 8%.

Kata kunci : apu-apu, konsentrasi, mint,

PENDAHULUAN

Tanaman mint (*Mentha piperita*) adalah tanaman tahunan yang memiliki banyak manfaat seperti untuk obat, makanan, minuman dan kosmetik. Tanaman ini dibutuhkan dalam jumlah yang banyak namun masih sedikit dihasilkan di dalam negeri. Menurut Shaikh *et al.* (2014) mint adalah jenis tanaman yang banyak dibudidayakan dan diperdagangkan. Kebutuhan industri dari produk yang dihasilkan oleh tanaman ini sangat besar. Menurut Butar (2018) kebutuhan akan produksi tanaman mint di Indonesia sangat besar, akan tetapi belum mampu untuk memenuhi kebutuhan industri dalam negeri. Laju impor dan ekspor produk turunan dari tanaman ini setiap tahun semakin meningkat.

Tanaman mint dapat dibudidayakan secara konvensional dan juga hidroponik. Hidroponik mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan budidaya secara konvensional. Beberapa contohnya yaitu meminimalisir bahaya pestisida, memiliki nilai jual tinggi, mudah dalam perawatan dan tidak menuntut lahan yang luas (Iqbal, 2016). Keuntungan lain dari budidaya hidroponik yaitu pemberian larutan unsur hara lebih efektif dan efisien, pertumbuhan tanaman lebih mudah dikontrol, mengurangi serangan hama dan penyakit, tanaman yang diproduksi lebih berkualitas, serta dapat diusahakan terus menerus tanpa tergantung musim. Budidaya secara hidroponik dapat menjadi alternatif untuk mengatasi kurangnya ketersediaan lahan subur. Menurut BPS (2018), pada tahun 2017-2018 bahwa luas lahan pertanian di Indonesia terus mengalami penurunan

diakibatkan oleh alih fungsi lahan yang terus terjadi. Lahan pertanian menjadi terbatas sehingga mengharuskan masyarakat untuk membudidayakan tanaman tanpa media tanah.

Hara merupakan salah satu penentu utama keberhasilan budidaya hidroponik yang menentukan pertumbuhan dan hasil tanaman. Umumnya sumbangan hara diperoleh dari penambahan pupuk kimia yang telah dikomersialkan, yaitu AB Mix. Pupuk tersebut mudah didapatkan dan sudah sesuai dengan nutrisi tanaman, namun harganya cukup mahal dan beban usaha tani menjadi tinggi.

Beberapa jenis tanaman telah dijadikan sebagai pupuk cair seperti paitan, babadotan dan rebung bambu serta daun sirsak. Pemberian POC rebung bambu dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman cabe rawit (Hermawan, 2019). Selain rebung bambu pemanfaatan daun sirsak konsentrasi 10% lebih efisien meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang tanaman pakchoy (Atmiasih *et al.*, 2021). Tumbuhan yang juga dapat dimanfaatkan untuk diolah menjadi nutrisi pada budidaya hidroponik adalah apu-apu (*Pistia stratiotes L.*). Apu-apu adalah gulma yang hidup mengapung di atas air. Apu-apu dapat berkembang biak dengan cepat karena tidak memerlukan nutrisi yang banyak untuk tumbuh. Gulma ini bahkan dapat tumbuh subur di air yang tercemar sehingga sulit dikendalikan.

Apu-apu memiliki manfaat bagi nutrisi tanaman apabila diolah dengan tepat, karena mengandung bahan organik. Unsur hara yang terkandung dari apu apu di antaranya unsur C (4,6%), N (0,07%), P (0,09%) dan K (0,07%). Penggunaan POC

apu-apu dengan konsentrasi 8% dapat meningkatkan pertambahan luas area daun, sementara penambahan POC 20% dapat meningkatkan bobot basah kangkung darat (Pratiwi *et al.*, 2020).

METODE

Penelitian ini telah dilakukan dari bulan Mei sampai dengan Juli 2022 di Hidroponik 55, Cupak Tengah, Kecamatan Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat yang secara geografis terletak pada koordinat 00°58' Lintang Selatan dan 100°21'11" Bujur Timur. Rancangan Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan. Konsentrasi pupuk organik cair 0%, 8%, 16%, dan 24%. Data hasil pengamatan diuji dengan uji F 5% dan jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji DNMR 5%. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pertumbuhan terbaik diperoleh dari pemberian AB-mix. Pemberian pupuk organik cair dengan konsentrasi 16% memberikan hasil yang sama dengan pemberian AB-mix dalam peningkatan luas helaian daun dan mampu menghasilkan bobot segar tanaman yang lebih tinggi dibanding konsentrasi 8%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)

Hasil sidik ragam menggunakan uji F pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan pemberian POC berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman mint. Data pertambahan tinggi tanaman mint dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa pertambahan tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan dengan

menggunakan AB Mix yaitu 8,18 cm, sementara pertambahan tinggi tanaman pada perlakuan POC apu-apu 8-24% tidak berbeda nyata. Pemberian 8% POC apu-apu menunjukkan hasil yang paling mendekati tinggi tanaman dengan pemberian AB Mix. Pertambahan tinggi tanaman dipengaruhi oleh keberadaan unsur N (nitrogen) pada tanaman. Keberadaan unsur N dapat merangsang pembentukan hormon auksin pada bagian batang, daun dan akar. Pertumbuhan dan hasil tanaman juga tidak lepas dari faktor internal tanaman itu sendiri. Menurut Buntoro (2014) faktor internal atau faktor yang berasal dari dalam tanaman dapat berupa faktor fisiologis dan genetika dari setiap jenis tanaman. Pertambahan tinggi tanaman terjadi karena adanya pertumbuhan segmen pada bagian batang. Hal ini merupakan visualisasi dari pembelahan dan pemanjangan yang terjadi pada sel tanaman akibat tercukupinya ketersediaan unsur hara.

Tabel 1. Pertambahan tinggi tanaman mint dengan perlakuan POC apu-apu pada umur 5 MST

Perlakuan	Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)
AB Mix	8,18 a
Konsentrasi POC 8%	6,72 ab
Konsentrasi POC 16%	5,11 b
Konsentrasi POC 24%	4,94 b
KK = 22,33%	

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DMRT taraf α 5%

Penambahan POC apu apu dengan dosis paling kecil yaitu 8% dianggap menyumbang lebih sedikit unsur hara dibandingkan dengan dosis lainnya tetapi ternyata pertambahan tingginya tidak berbeda nyata dengan AB Mix. Hal ini bisa disebabkan karena pada dosis tersebut akar tanaman mint mampu melakukan penyerapan paling optimal, karena konsentrasi yang lebih rendah sehingga pertumbuhan menjadi lebih baik. Penyerapan hara oleh akar tanaman diduga lebih lambat karena di saat yang bersamaan proses dekomposisi oleh mikroba masih terus berlangsung (Suryawan *et al.*, 2018). Pemberian hara melebihi atau kurang dari kebutuhan tanaman dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

Jumlah Cabang Primer (buah)

Berdasarkan analisis statistika menggunakan uji F pada taraf 5% memperlihatkan bahwa pemberian POC berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang primer. Data jumlah cabang primer dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat pemberian POC apu-apu dengan konsentrasi 8% sampai 24% hanya mampu menghasilkan 4,06 – 4,39 cabang primer sementara jumlah cabang primer terbanyak dihasilkan pada pemberian AB Mix. AB Mix mengandung unsur hara makro seperti kalium dan Ca yang cukup dan sesuai kebutuhan tanaman. Fungsi kalsium (Ca) yaitu untuk mengaktifkan pembentukan bulu-bulu akar dan menguatkan batang (Kaya, 2018). Sedangkan menurut Uchida (2000) Fungsi Ca bagi tanaman yaitu membentuk dinding sel, mendorong

pembentukan buah dan biji yang sempurna, merangsang pembentukan bulu akar, mendorong pembentukan dan pertumbuhan akar tanaman, dan menetralkan asam-asam organik. Defisiensi unsur hara kalsium menyebabkan matinya titik tumbuh pada pucuk dan akar, kuncup bunga, dan buah gugur prematur, warna daun yang tidak merata, buah retak-retak, daun melintir dan mengerut, dan daun sukar membuka.

Peningkatan jumlah cabang juga berkaitan dengan peningkatan jumlah daun tanaman karena semakin banyak jumlah cabang maka jumlah daun juga akan semakin banyak, namun hal ini tidak selalu terjadi karena ada masanya jarak antara daun dengan daun lainnya yang berbeda sehingga pada satu kemungkinan bisa saja jumlah cabangnya banyak namun jumlah daunnya sedikit dan begitu juga sebaliknya.

Tabel 2. Jumlah cabang primer tanaman mint yang diberi perlakuan POC apu-apu pada umur 5 MST

Perlakuan	Jumlah cabang primer (buah)
AB Mix	8,22 a
Konsentrasi POC 8%	4,39 b
Konsentrasi POC 16%	4,06 b
Konsentrasi POC 24%	4,25 b
KK = 14,14%	

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DMRT taraf α 5%



Luas Helaian Daun (cm²)

Berdasarkan analisis statistika menggunakan uji F pada taraf 5% memperlihatkan bahwa pemberian POC berpengaruh nyata terhadap luas daun. Data luas helaian daun mint dapat dilihat pada Tabel 3.

Luas helaian daun terluas terdapat pada perlakuan AB Mix 2,26 cm hal ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan AB Mix masih memberikan pengaruh terbaik untuk luas helaian daun mint karena mengandung unsur yang lengkap untuk kebutuhan pertumbuhan tanaman mint. Namun luas daun pada POC 16% mampu menyamai pemberian AB Mix yaitu 1,80 cm.

Magnesium (Mg) merupakan unsur hara yang esensial bagi tanaman karena terlibat dalam berbagai proses fisiologis dan biokimia, termasuk fotosintesis, aktivasi enzim, dan sintesis asam nukleat dan protein (Chen *et al.*, 2017). Magnesium diserap tanaman dalam bentuk Mg²⁺, Mg²⁺ adalah ion terpenting untuk fotosintesis, karena 15-35% dari total Mg tanaman terikat dalam kloroplas, merupakan penyusun utama klorofil dan komponen kunci dalam proses transfer energi (Cakmak & Yazici, 2010). Sesuai dengan hasil analisis laboratorium maka dapat dilihat bahwa magnesium pada AB mix lebih tinggi dibandingkan dengan pada POC apu-apu hal ini menyebabkan luas helaian daun pada AB mix tetap menjadi yang terbaik karena salah satu fungsi dari Mg adalah sebagai zat penyusun fotosintesis tanaman. Bertambahnya luas daun dipengaruhi oleh pasokan karbohidrat dan energi yang tersimpan dalam batang. Seiring dengan

semakin tinggi aktivitas fotosintesis maka akan semakin banyak cadangan yang dihasilkan. Luas daun yang semakin lebar akan berdampak pada peningkatan bobot tanaman mint.

Tabel 3. Luas helaian daun tanaman mint yang diberi perlakuan POC apu-apu pada umur 5 MST

Perlakuan	Luas Helaian Daun (cm ²)
AB Mix	2,26 a
Konsentrasi POC 8%	1,34 b
Konsentrasi POC 16%	1,80 ab
Konsentrasi POC 24%	1,69 b
KK = 17,71%	

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DMRT taraf α 5%

Panjang Akar (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pada uji F taraf 5% memperlihatkan adanya pengaruh nyata pada variabel akar. Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa panjang akar tanaman terpanjang yaitu pada pemberian nutrisi AB Mix yaitu 27,64 cm. Data panjang akar tanaman mint dapat dilihat pada Tabel 4.

Panjang akar dipengaruhi oleh kegiatan meristem ujung yang merupakan jaringan-jaringan yang menghasilkan sel tanaman baru sehingga tanaman menjadi bertambah tinggi dan panjang. Menurut Pinus *et al.* (2013), bahwa unsur hara nitrogen merupakan komponen penyusun asam amino, protein, dan pembentukan protoplasma sel. Fosfor berperan dalam

pembelahan sel pada titik tumbuh. Unsur kalium juga berperan meningkatkan pertumbuhan tanaman sebagai aktivator berbagai enzim untuk merangsang perpanjangan akar (Adikasari, 2012).

Tabel 4. Panjang akar tanaman mint yang diberi perlakuan POC apu-apu pada umur 5 MST

Perlakuan	Panjang akar tanaman (cm)
AB Mix	27,64 a
Konsentrasi POC 8%	15,22 b
Konsentrasi POC 16%	17,62 b
Konsentrasi POC 24%	19,16 b

KK = 13,36%

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DMRT taraf α 5%

Pertambahan panjang akar tanaman dapat dipengaruhi oleh ketersediaan dan penyerapan nutrisi di media tanam oleh akar tanaman yang bergantung pada kondisi media tanam di sekitar perakaran. Akar merupakan bagian terpenting untuk menyerap nutrisi (Oktafia, 2017). Menurut Siregar *et al.* (2015) menyatakan bahwa sistem perakaran akan tumbuh maksimal pada kondisi tanah atau media tanam yang baik secara fisik maupun kimia. Sistem perakaran berkorelasi positif dengan pertumbuhan yang dihasilkan. Semakin panjang akar dari suatu tanaman maka kemampuan tanaman dalam menyerap air dan nutrisi semakin tinggi sehingga akan menghasilkan pertumbuhan yang optimal seperti bobot segar dan jumlah daun. Unsur hara yang dibutuhkan tanaman apabila selalu tersedia dengan cukup maka

akar tanaman akan berkembang dengan baik. Salah satu unsur hara yang dibutuhkan tanaman adalah unsur N yang sangat penting perannya dalam fase vegetatif tanaman termasuk penambahan akar. Selain itu, unsur K juga penting untuk pertumbuhan perakaran pada tanaman. Dikdik (2014) menyatakan bahwa kalium terlibat dalam pembentukan protein dan lemak yang menguatkan akar tanaman. Kalium juga berperan dalam proses fisiologi tanaman seperti: fotosintesis, akumulasi, translokasi, transportasi karbohidrat, membuka dan menutupnya stomata, dan mengatur distribusi air dalam jaringan dan sel.

Bobot Segar Tanaman (g)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pada uji F taraf 5% memperlihatkan adanya pengaruh nyata pada variabel jumlah bobot segar. Bobot segar tanaman mint dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5 ditampilkan bahwa bobot segar terbaik tetap dihasilkan oleh pemberian AB Mix. Konsentrasi 16% dan 24% menghasilkan bobot yang lebih rendah dari AB Mix namun lebih tinggi dari POC 8% dengan rata-rata berturut turut 56,01g dan 51,77 g. Pemberian POC Apu-apu pada semua konsentrasi belum mampu menghasilkan bobot segar tanaman yang sama dengan AB Mix dan sebaliknya pemberian AB Mix tetap memberikan pengaruh terbaik untuk setiap variabel pengamatan. Hal ini berarti POC Apu-apu konsentrasi 8 - 24% belum mampu menggantikan fungsi AB Mix secara keseluruhan tetapi diduga dapat substitusi penggunaan AB Mix terutama pada konsentrasi POC apu-apu



16 % karena mampu meningkatkan luas helaian daun dibanding konsentrasi POC Apu-apu lainnya dengan bobot segar tanaman yang lebih tinggi dibanding POC 8%.

Tabel 5. Bobot segar tanaman mint yang diberi perlakuan POC pada umur 5 MST

Perlakuan	Bobot Segar tanaman (g)
AB Mix	69,31 a
Konsentrasi POC 8%	44,33 c
Konsentrasi POC 16%	51,77 b
Konsentrasi POC 24%	56,01 b

KK = 7,63%

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DMRT taraf α 5%

Salah satu faktor yang mempengaruhi bobot segar suatu tanaman yaitu proses pembelahan sel yang diikuti oleh pembesaran sel tanaman, semakin baik proses pembelahan sel suatu tanaman maka pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman akan semakin meningkat. Sitompul *et al.* (2017), yang menyatakan bahwa semakin meningkat laju fotosintesis maka semakin besar fotosintat yang terbentuk sehingga mendorong pembelahan sel serta diferensiasi sel yang erat hubungannya dengan berat tanaman.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa AB Mix memberikan pertumbuhan terbaik pada tanaman mint. Pemberian POC apu-

apu yang dengan konsentrasi 16% dapat memberikan hasil yang sama dengan pemberian AB Mix dalam peningkatan luas helaian daun dan mampu menghasilkan bobot segar tanaman yang lebih tinggi dibanding konsentrasi 8%.

SARAN

Adapun saran berdasarkan penelitian ini adalah POC apu-apu dosis 16% dapat dijadikan nutrisi alternatif untuk mengurangi penggunaan AB Mix dalam budidaya hidroponik tanaman mint. Perlu penelitian lebih lanjut terkait pemberian POC apu-apu dengan penambahan AB Mix dengan konsentrasi tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Adikasari, R. (2012). *Pemanfaatan ampas teh dan ampas kopi sebagai penambah nutrisi pada pertumbuhan tanaman tomat (solanum lycopersicum) dengan media hidroponik*. (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Atmiasih, D., Kusumawardani, I., & Prabowo, A. A. P. (2021). Pemanfaatan Daun Sirsak sebagai Larutan Nutrisi Tanaman menuju Pertanian Organik Berkelanjutan. *Journal Agriculture And Biosystem Engineering In Tropic (J-ABET)*, 3(1), 11-17.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. (2018). Luas Lahan Pertanian Indonesia 2017-2018. <https://www.bps.go.id/publication/2019/01/02/c7cb1c0a1db444e2cc726708/hasil-survei-pertanian-antar-sensus--sutas--2018.html>



- Buntoro, B. H., Rogomulyo, R., & Trisnowati, S. (2014). Pengaruh takaran pupuk kandang dan intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan hasil temu putih (*Curcuma zedoaria* L.). *Vegetalika*, 3(4), 29-39.
- Butar, R. R. B., Sitepu, F. E., & Hasanah, Y. (2018). Growth Response of Peppermint (*Mentha piperita* L.) Stem Cuttings on Several Composition of Planting Media. *Indonesian Journal of Agricultural Research*, 1(2), 187-192.
- Cakmak I and Yazici A.M,. (2010). Magnesium: a forgotten element in crop production, *Better Crops*
- Chen Z.C.,Peng W.T., Li J., Liao H. (2017). Functional dissection and transport mechanism ofmagnesium in plants. Root Biology Center, Fujian Agriculture and Forestry University, Fujian, Fuzhou 350002, China; Seminars in Cell and Developmental Biology <http://dx.doi.org/>
- Dikdik. T.R. (2014). *Mengenal jenis karakter penyebaran tanah di Indonesia*. <http://organichcs.com/2014/05/11/mengenal-jenis-karakter-penyebarandan-pemanfaatan-tanah-pertanian-di-indonesia/>.
- Hermawan, A. (2019). *Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Rebung Bambu Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Cabai Rawit (Capsicum frutescens L.) Secara Hidroponik* (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Iqbal, M. (2016). *Simpel Hidroponik*. Lily Publisher.
- Kaya, E. (2018). Pengaruh kompos jerami dan pupuk NPK terhadap N-tersedia tanah, serapan-N, pertumbuhan, dan hasil padi sawah (*Oryza Sativa* L.). *Agrologia*, 2(1).
- Oktafia, T. J. (2017). *Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L.) Terhadap Aplikasi EM dan PGPR*. Universitas Brawijaya
- Pinus, M., & Marsono. (2013). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadya
- Shaikh, S., Yaacob, H. B., & Rahim, Z. H. A. (2014). Prospective role in treatment of major illnesses and potential benefits as a safe insecticide and natural food preservative of mint (*Mentha* spp.): a Review. *Asian J Biomed Pharm Sci*, 4, 1-12.
- Siregar, J., Triyono, S., & Suhandy, D. (2015). Pengujian beberapa nutrisi hidroponik pada selada (*Lactuca sativa* L.) dengan teknologi hidroponik sistem terapung (THST) termodifikasi. *Teknik Pertanian*, 4(2),65-72.
- Sitompul, A., & Zubaidah, E. (2017). Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Plasticizer Terhadap Sifat Fisik Edible Film Kolang Kaling (*Arenga pinnata*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*.5(1).
- Suryawan, T.A., U.K. Rusmarini, & A. Umami. (2018). Pengaruh Macam Limbah dan Sumber Auksin Alami terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kubis (*Brassica oleraceae*). *Jurnal Agromast*, 3(2) : 1-13



Uchida, R. (2000). Essential nutrition for plant growth: Nutrition function and deficiency symptoms. (hal. 31-

55). Manoa: Manoa College of Tropical Agriculture and Human Resources.