

SKRIPSI

APLIKASI SENYAWA INHIBITOR ALAMI (*POLIFENOL, GERANIOL, DAN FLAVANOID*) SEBAGAI PENGHAMBAT SPROUTING RIMPANG GANYONG (*Canna edulis Ker.*)

APPLICATION OF NATURAL INHIBITOR COMPOUNDS (POLYPHENOL, GERANIOL, AND FLAVANOIDS) AS SPROUTING INHIBITORS OF CANNA RHIZOMES (Canna edulis Ker.)



**Aditya Yulizar Anwar
05071381520044**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

SUMMARY

ADITYA YULIZAR ANWAR. Application of Natural Inhibitor Compounds (Polyphenol, Geraniol, and Flavanoids) As Sprouting Inhibitors of Canna Rhizomes (*Canna edulis* Ker.). (Supervised by **LIDWINA NINIK SULISTYANINGSIH** and **ASTUTI KURNIANINGSIH.**)

This research aims to determine the effect of various natural inhibitors (Polyphenol, Geraniol, and Flavanoid) against inhibition of sprouting in canna rhizomes (*Canna edullis* Ker). This research was carried out from December 2018 to March 2019 in the shadow house at the Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. This study used a completely randomized design method with 5 treatments, namely I₀ (control), I₁ (*Cymbopogon citratus*. 10%), I₂ (*Cymbopogon citratus*. 20%), I₃ (*Cosmos caudatus* Kunth 10%), I₄ (*Cosmos caudatus* Kunth. 20%), I₅ (*Vinea rosea* 10%), dan I₆ (*Vinea rosea* 20%), and 4 replications obtaining 28 units treatment. Each unit treatment consists of 4 plants which total up to 112 plants. Based on the results, natural inhibitors (Polyphenol, Geraniol, and Flavanoid) not significant on the inhibition of sprouting growth, rhizome weight, plants height, and number of leaves. Even though tabulation of the best treatment is found in I₁ treatment (*Cymbopogon citratus* 10%) for inhibiting sprouting and decreasing rhizome weight.

Keyword: edible canna, natural inhibitor, sprouting

RINGKASAN

ADITYA YULIZAR ANWAR. Aplikasi Senyawa Inhibitor Alami (*Polifenol*, *Geraniol*, dan *Flavanoid*) untuk Menghambat *Sprouting* Rimpang Ganyong (*Canna edulis* Ker.). (Dibimbing oleh **LIDWINA NINIK SULISTYANINGSIH** dan **ASTUTI KURNIANINGSIH**).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh berbagai inhibitor alami (*Polifenol*, *Geraniol*, dan *Flavanoid*) terhadap penghambatan *sprouting* pada rimpang Ganyong (*Canna edullis* Ker). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2018 sampai bulan Maret 2019 di rumah bayang jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan yaitu I₀ (Tanpa Inhibitor), I₁ (Serai (*Cymbopogon citratus*) 10%), I₂ (Serai (*Cymbopogon citratus*) 20%), I₃ (Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) 10%), I₄ (Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) 20%), I₅ (Tapak Dara (*Vinea rosea*) 10%), dan I₆ (Tapak Dara (*Vinea rosea*) 20%), dan ulangan 4 sehingga didapat 28 unit perlakuan, setiap unit perlakuan terdapat 4 tanaman sehingga seluruh tanaman berjumlah 112 tanaman. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian inhibitor alami (*Eugenol*, *Geraniol*, dan *Flavanoid*) belum memberikan pengaruh terhadap penghambatan tumbuh tunas (*sprouting*), penurunan berat rimpang, tinggi tanaman, dan jumlah daun. Secara tabulasi perlakuan I₁ (Serai 10%) merupakan perlakuan terbaik untuk menghambat penurunan berat rimpang dan *sprouting*.

Kata Kunci : Rimpang Ganyong, Senyawa Inhibitor Alami, Tumbuh Tunas

SKRIPSI

APLIKASI SENYAWA INHIBITOR ALAMI (*POLIFENOL, GERANIOL, DAN FLAVANOID*) SEBAGAI PENGHAMBAT SPROUTING RIMPANG GANYONG (*Canna edulis Ker.*)

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Aditya Yulizar Anwar
05071381520044

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

APLIKASI SENYAWA INHIBITOR ALAMI (*POLIFENOL, GERANIOL, DAN FLAVANOID*) SEBAGAI PENGHAMBAT SPROUTING RIMPANG GANYONG (*Canna edulis* Ker.)

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Aditya Yulizar Anwar
05071381520044

Pembimbing I

Inderalaya, Juli 2019
Pembimbing II



Dr. Ir. Lidwina Ninik S, M.Si.
NIP 1955042519986022001



Astuti Kurnianingsih, S.P, M.Si.
NIP 197809052008012020

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan Judul “Aplikasi Senyawa Inhibitor Alami (*Polifenol*, *Geraniol*, dan *Flavanoid*) sebagai Penghambat *Sprouting* Rimpang Ganyong (*Canna edulis* Ker.)” oleh Aditya Yulizar Anwar telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal september 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Lidwina Ninik S, M.Si.
NIP 195504251986022001

Ketua

(.....)

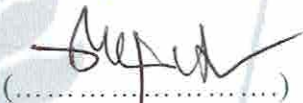
2. Astuti Kurnianingsih, S.P, M.Si.
NIP 197809052008012020

Sekretaris

(.....)

3. Prof. Dr. Ir. Rujito A. Suwignyo, M.Agr
NIP 196209091985031006

Anggota

(.....)

4. Ir. Sri Sukarmi, M.P
NIP 195703201987032001

Anggota

(.....)

Ketua Komisi Peminatan
Agronomi



Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si
NIP 195908201986021001

Indralaya, September 2019
Koordinator Program Studi
Agroekoteknologi



Dr. Ir. Munandar, M.Agr
NIP 196012071985031005

Mengetahui,
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian



Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si
NIP 195908201986021001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aditya Yulizar Anwar

NIM : 05071382520044

Judul : Aplikasi Senyawa Inhibitor Alami (*Polifenol, Geraniol, dan Flavanoid*)
sebagai Penghambat *Sprouting* Rimpang Ganyong (*Canna edulis* Ker.)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi di dalam skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri dibawah bimbingan dosen, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapatkan paksaan dari pihak manapun.

Indralaya, Oktober 2019

Aditya Yulizar Anwar

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Aditya Yulizar Anwar, lahir pada tanggal 5 Juli 1997 di Rejosari kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, merupakan anak ke- 2 dari 2 bersaudara. Anak dari pasang bapak Warsito dan ibu Ninik Sutrismi, pekerjaan orang tua adalah ayah seorang petani dan ibu seorang pegawai negeri sipil.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar pada tahun 2009 di SDN 2 Rejosari, sekolah tingkat pertama pada tahun 2012 di SMPN 2 Belitang Jaya dan SMA pada tahun 2015 di SMAN 1 Belitang. Kemudian melanjutkan kuliah ke Universitas Sriwijaya, Fakultas Pertanian, Program Studi Agroekoteknologi.

Penulis pernah menjadi anggota staf ahli bakti sosial Departemen Sosial Masyarakat Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Aplikasi Senyawa Inhibitor Alami (*Polifenol, Geraniol, dan Flavanoid*) sebagai Penghambat *Sprouting* Rimpang Ganyong (*Canna edulis Ker.*)”**. Shalawat teriring salam penulis sampaikan pada nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kebodohan ke zaman ilmu pengetahuan dan teknologi.

Penulis dalam kesempatan ini mengucapkan banyak terima kasih kepada Ibu Dr. Ir. Lidwina Ninik S, M.Si dan Ibu Astuti Kurnianingsih, S.P., M.Si. selaku dosen pembimbing, tak lupa juga penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Rujito A.Suwignyo M.Agr dan Ibu Ir. Sri Sukarmi, M.S. selaku dosen pembahas yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan pemikiran dalam penulisan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang mendasar pada skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca sebagai sarana pengembangan ilmu pengetahuan.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	I
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Hipotesis.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Umum Tanaman Ganyong.....	4
2.2 Budidaya Tanaman Ganyong.....	5
2.3 Senyawa Inhibitor.....	6
2.3.1 Kenikir (<i>Cosmos caudatus</i> Kunth).....	7
2.3.2 Serai (<i>Cymbopogon citratus</i>).....	8
2.3.3 Tapak Dara (<i>Vinea rosea</i>).....	9
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	11
3.1. Waktu dan Tempat.....	11
3.2. Alat dan Bahan.....	11
3.3. Metodologi Penelitian.....	11
3.4 Cara Kerja.....	12
3.4.1 Persiapan Larutan.....	12
3.4.2 Persiapan Rimpang.....	12
3.4.3 Pemberian Larutan Inhibitor.....	12
3.4.4 Penanaman di Polibeg.....	12
3.5 Peubah di Penyimpanan.....	13
3.5.1 Tumbuh Tunas.....	13
3.5.2 Berat Rimpang.....	13
3.5.3 Analisis Kadar Karbohidrat.....	13
3.6 Peubah di Lapangan.....	13

3.6.1	Tinggi Tanaman.....	13
3.6.2	Jumlah Daun.....	13
3.7.	Analisis Data.....	13
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
4.1	Hasil.....	14
4.1.1	Waktu Tumbuh Tunas.....	14
4.1.2.	Penurunan Berat Rimpang.....	15
4.1.3	Tinggi Tanaman.....	16
4.1.4	Jumlah Daun.....	16
4.1.5	Kandungan Karbohidrat.....	16
4.2	Pembahasan.....	19
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	22
5.1	Kesimpulan.....	22
5.2	Saran.....	22
	DAFTAR PUSTAKA.....	23
	LAMPIRAN.....	26

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Morfologi ganyong: (a) habitus; (b) buah; (c) rimpang.....	5
Gambar 2.2. Kenikir (<i>Cosmo caudatus</i> Kunth.).....	8
Gambar 2.3. Serai (<i>Cymbopogon citratus</i>).....	9
Gambar 2.4. Tapak Dara (<i>Catharantus roseu</i>).....	10
Gambar 4.1. Waktu tumbuh tunas ganyong (<i>Canna edulis</i> Ker.).....	15
Gambar 4.2. Penurunan berat rimpang ganyong (<i>Canna edulis</i> Ker.).....	15
Gambar 4.3. Rata-rata Tinggi Tanaman Ganyong (<i>Canna edulis</i> Ker.).....	16
Gambar 4.4. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Ganyong (<i>Canna edulis</i> Ker.).....	16
Gambar 4.5. Kandungan Karbohidrat Rimpang Ganyong (<i>Canna edulis</i> Ker.).....	17
Gambar 4.6. Hubungan waktu tumbuh tunas dengan kandungan karbohidrat.....	17
Gambar 4.7. Hubungan Penurunan Berat Rimpang dengan Kandunga Karbohidrat Umur sampai 8 Minggu.....	18
Gambar 4.8. Hubungan antara Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun.....	18

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Hasil analisis keragaman pengaruh inhibitor terhadap peubah yang diamati.....	14

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pangan bukanlah sekedar sumber nutrisi, tetapi juga berhubungan dengan kehidupan sosial, keagamaan, budaya, dan berbagai aspek ekonomi. Konsumsi pangan utama adalah karbohidrat yang bisa diperoleh dari berbagai sumber, jenis sumber karbohidrat di Indonesia sangat berlimpah, namun terjadi perubahan pola konsumsi karbohidrat yang mengerucut pada dua komoditas pangan utama: beras dan terigu. Penyeragaman pola konsumsi dalam bentuk beras dan gandum bagi masyarakat Indonesia membawa masalah dalam penyediaan pangan yang membuat ketergantungan pada bahan pangan impor. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi konsumsi pangan dalam bentuk beras dan gandum adalah melalui diversifikasi pangan. (Richana dan Sunarti, 2004).

Sumber karbohidrat di Indonesia cukup melimpah berasal dari umbi-umbian, sukun, tepung pisang, jagung dan sagu. Karbohidrat yang berasal dari umbi-umbian berpotensi untuk menggantikan peran beras dan terigu dalam pemenuhan kebutuhan makanan pokok bagi penduduk Indonesia. Sumber karbohidrat yang berasal dari umbi-umbian adalah ganyong, kentang, ubi jalar dan ubi kayu dan lebih banyak lagi.

Ganyong merupakan salah satu tanaman umbi minor yang sudah lama dikenal dan dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai sumber karbohidrat, tetapi pemanfaatan umbi ganyong hanya sebatas direbus dan dijadikan kerupuk. Pati ganyong yang telah diperdagangkan di dunia sebagai *Queesland Arrowroot Starch* (Utami, 2009). Rimpang ganyong dapat menjadi bahan pangan alternatif saat harga bahan makanan pokok naik, rimpang ganyong dapat menjadi salah satu pilihan karena cukup murah dan dapat dikembangkan sebagai alternatif yang dapat menggantikan gandum (Hidayat *et al.*, 2008). Kadar pati dan gula yang tinggi pada ganyong juga dimanfaatkan sebagai bahan baku produksi bioetanol (Trisunaryanti *et al.*, 2011). Ganyong mudah tumbuh, toleran pada naungan, dan punya potensi yang cukup tinggi untuk dibudidayakan (Putri dan Sukandar, 2008).

Ganyong berpotensi sebagai sumber karbohidrat dengan total karbohidrat mencapai 93,79% berat kering. Rimpang ganyong umumnya digunakan untuk produksi pati dan bagian umbi yang dapat dikonsumsi sebesar 68,58% dari total berat umbi (Perez *et al.*, 1997). Menurut Richana dan Sunarti (2004) rimpang ganyong memiliki kandungan karbohidrat 84,47%. Rimpang ganyong juga mengandung zat-zat lain seperti protein, lemak, vitamin dan mineral. Menurut Persatuan Ahli Gizi Indonesia (2009) kandungan gizi ganyong setiap 100 gram ganyong terdiri dari air 79,9 g, energi 77 kkal, protein 0,6 g, lemak 0,2 g, karbohidrat 18,4 g, serat 0,8 g, kalsium 15 mg, fosfor 67 mg, besi 1,0 mg, vitamin C 9 mg, dan tiamin 0,10 mg.

Rimpang Ganyong dipanen pada umur 8-12 bulan. Panen dilakukan pada musim kemarau dan ditanam pada musim hujan. Rimpang ganyong tidak memiliki masa dormansi sehingga selama dalam penyimpanan rimpang tetap melakukan respirasi dan mengakibatkan tumbuh tunas atau *sprouting* yang dapat mengganggu dalam penyediaan bibit untuk memperbanyak tanaman, selain itu tumbuh tunas selama penyimpanan dapat mengakibatkan penurunan berat rimpang dan penurunan kualitas gizi. Delaplace *et al.*, (2008) menyatakan akibat terjadinya *sprouting* berat umbi, kualitas gizi akan berkurang selama penyimpanan.

Untuk mengatasi masalah tersebut perlu dilakukan pengendalian untuk menghambat *sprouting* selama dalam penyimpanan. Berbagai metode yang tersedia untuk mengendalikan pertumbuhan selama penyimpanan. Metode utama untuk mengendalikan pertumbuhan dalam penyimpanan adalah dengan aplikasi pascapanen isopropil N- (3-klorofenil) karbamat (chloropropham; CIPC). CIPC menghambat perkembangan kecambah dengan mengganggu pembelahan sel (Pringle *et al.*, 2009).

Senyawa aldehida seperti citral, cinnamaldehyde, salicylaldehyde dan benzaldehyde dapat berperan sebagai inhibitor pertumbuhan dan perkecambahan (Steward dan Krikorian, 1971 dalam Aml. 2014). Tanaman *Salvia* dikenal menghasilkan *inhibitor volatile* karena udara di sekitar *Salvia* mengandung dua senyawa terpen, yaitu, cineole dan kamper. Senyawa Cineole dapat menghambat perkecambahan dan pertumbuhan pada *Brassica compestris* (Koitabashi *et al.*,

1997). Minyak atsiri dan konstituennya dari Lavender (*Lavandula angustifolia*), Mint (*Mentha pulegium*), *Mentha spicata* (spearmint), Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) dapat menekan pertumbuhan kentang. (Vokou *et al.* 1993).

Kandungan Geraniol atau emulsi citral yang berasal dari serai yang diaplikasikan dengan dosis 8 mM pada kentang yang disimpan pada suhu kamar (35/15° C siang/malam) berpengaruh menekan pertumbuhan sprouting dan penurunan berat umbi (Aml *et al.*, 2014). Umbi kentang yang disimpan pada suhu 25° C diperlakukan dengan 120 g daun dan cabang Rosemary dapat mengurangi penurunan berat umbi kentang selama penyimpanan (Talei *et al.*, 2014)

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukakan penelitian untuk menghambat sprouting pada umbi Ganyong menggunakan zat aromatik alami sebagai inhibitor yang berasal dari tumbuhan.

1.2. Tujuan

Tujuan Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai inhibitor alami (*Polifenol*, *Geraniol*, dan *Flavanoid*) terhadap penghambatan sprouting pada umbi Ganyong (*Canna edullis* Ker).

1.3. Hipotesis

Diduga pemberian inhibitor alami yang berasal dari Sereh (*Cymbopogon citratus*.) 20% dapat menghambat sprouting pada umbi ganyong (*Canna edullis* Ker).

DAFTAR PUSTAKA

- Aml, A. E., A. M. Moghazy., A. E. A. Gouda., dan R. S. A. Elshatoury. 2014. Inhibition of Sprout Growth and Increase Storability of Processing Potato by Antisprouting Agent. *Trends in Horticultural Research* 4 (2): 31-40
- Ardigusa, Y dan D. Sukma. 2015. Pengaruh Paclobutrazol terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman *Sanseveira (Sanseveira trifasciata Laurentii)* J. Hort. Indonesia 6(1) 45-53
- Brugnera, D.F. 2011. Ricotta: Microbiological quality and use of spices in the control of *Staphylococcus aureus*. 106 p. Dissertation (Master's in Food Science) - University of Lavras, Lavras, Brazil
- Burdock, G. 2002. *Fanarali's Handbook of Flavor Ingredients*. Boca Raton, FL, CRC Press.
- Dalimartha, S. 2000. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Edisi 2*. Jakarta: Trubus Agiwidya.
- Dalimartha, S. 2008. *Resep Tumbuhan Obat Untuk Asam Urat*, jakarta. Penebar Swadaya
- Damanik S. 2007. Analisis ekonomi usahatani serai wangi (Studi Kasus kecamatan Gunung Halu, kabupaten Bandung Selatan). *Jurnal Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Bul Litro Vol XVIII No 2*: 203-221.
- Delaplace, P., Y. Brostaux., M. L. Fauconnier dan P. Du Jardin. 2008. Potato (*Solanum tuberosum* L.) Tuber Physiological Age Index Is A Valid Reference Frame In Postharvest Ageing Studies. *Postharvest Biol. Technol.*, 50:103-106
- Delin, W. and J. Kress. 2000. *Cannaceae*. *Flora of China* 24: 378.
- Febrina. D dan D. Nawangsari. 2018 Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Sirup Daun Sereh (*Cymbopogon citratus*). *Viva Medika*
- Hassan, W. E. 2006. *Healing Herbs of Malaysia* Kuala Lumpur. Federal Land Development Agency p.1.
- Hidayat, N., Nurika, dan Purwaningsih. 2008. Potensi Ganyong sebagai Karbohidrat dalam Upaya Menunjang Ketahanan Pangan. Fakultas Pertanian FTP-UB Malang. Seminar Pengembangan Agroindustri Berbasis Sumberdaya Lokal dan Ketahanan Pangan.
- Ivorra, M. D., M. Paya M dan A. Villar. 1989 A Review of Natural Product and Plants as Potensial Antidiabetic Drugs. *J Ethnopharmacol* 27:243-275.
- Kardinan A. 2003. *Tanaman Obat Penggempur Kanker*. Jakarta (ID): Agromedia Pustaka
- Kafya. M, Sutrisno., dan R. Syarif. 2016. Perubahan Kadar Air dan Pati Ubi Jalar (*Ipomea batatas*) Segar pada Sistem Penyimpanan Sederhana. *Jurnal Penelitian Pascapanen* 13(3) : 136-145

- Klinge, K.M. dan R.E. Palomino, 2009. Muna (*Minthostachis mollis*) essential oil, as a natural alternative to control potato sprouting tested under different storage conditions. Proceedings of the 15th Triennial International Society for Tropical Root Crops Symposium, November 2-6, 2009, Lima, Peru, pp: 126-130
- Lestari, P. 2008. Uji Efek Antiulcer Perasan Umbi Ganyong (*Canna edulis* Ker) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta Surakarta. Skripsi (Tidak dipublikasikan)
- Liliwiarinis, N., N. L. W. Musa, W. Z. W. M. Zain, J. Kassim dan S. A. Karim. 2011. Preliminary Studies on Phytochemical Screening of Ulam and Fruit from Malaysia. E-Journal of Chemistry 8 (1): 285-288.
- Luangnarumitchai, S., S. Lamlerthton, dan W. Tiyaboonchai. 2007. Antimicrobial activity of essential oils against five strains of *Propionibacterium acnes*. Mahidol University Journal of Pharmaceutical Sciences. 34: 60-64.
- Mahesa. M. F, 2012. Esterifikasi Senyawa Polifenol dari Ekstrak Kulit Biji Kopi Dengan Asam p-Hidroksibenzoat dengan Menggunakan Katalis $\text{SiO}_2\text{-H}_2\text{SO}_4$. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan. Universitas Indonesia. Skripsi (tidak dipublikasikan)
- Nuryanah. 2004. Pengaruh NAA, GA3 dan Ethepon terhadap Ekspresi Seks Pepaya (*Carica papaya*, L). Departemen Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. IPB. Skripsi (tidak dipublikasikan)
- Perez, E. M. Lares, dan Z. Gonzalez. (1997). Some Characteristics of Sagu (*Canna edulis* Kerr) and Zulu (*Maranta* sp.) Rhizomes. Journal of Agriculture and Food Chemistry 45: 2546-2549.
- Persatuan Ahli Gizi Indonesia. 2009. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Elex Media Komputindo. Jakarta. : 20-21
- Pringle, B. C., Bishop dan R. Clayton. 2009. Potatoes Postharvest. CAB International. UK.
- Putri, J. C. S., S. Haryanti, dan M. Izzati. 2017. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Perubahan Morfologi Dan Kandungan Gizi Pada Umbi Talas Bogor (*Colocasia esculenta* (L.) Schott). Jurnal Biologi, 6 (1): 49-58
- Putri, L. S. E, dan D. Sukandar. 2008. Konversi Pati Ganyong (*Canna edulis* Ker.) Menjadi Bioetanol melalui Hidrolisis Asam dan Fermentasi. *Biodiversitas* 9 (2): 112-116.
- Redha. A, 2010 .Flavanoid: Struktur, Sifat Antioksidatif dan Peranannya Dalam Sistem Biologis jurnal, Pontianak: Politeknik Negeri Pontianak.
- Richana, N., dan T.C. Sunarti. 2004. Karakteristik Sifat Fisikokimia Tepung Umbi dan Tepung Pati Umbi Ganyong, Suweg, Ubi Kelapa dan Gembili. *J. Pascapanen* 1 (1): 29-37.
- Shui, G. L. P., S. P. Leong dan Wong. 2005. Rapid Screening and Characterization of Antioxidant of *Cosmos caudatus* Using Liquid Chromatography Coupled With Mass Spectrometry. 822:125-158.

- Simon, J. E. 1992. Basil: promoting new essential oil crop. *New Crop News* 12(1): 458-462.
- Singh, P., Shukla, R., Prakash, B., Kumar, A., Singh, S., Mishra, P, K. & Dubey, N.K. 2010. Chemical profile, antifungal, antiaflatoxicogenic and antioxidant activity of *Citrus maxima* Burm. and *Citrus sinensis* (L.) Osbeck essential oils and their cyclic monoterpene, DL - limonene. *Food and Chemical Toxicology* 48: 1734 – 1740
- Steenis, C. G. G. J. van. 2008. *Flora Untuk Sekolah di Indonesia*. Cetakan Kedua Belas. (diterjemahkan oleh Moeso Surjowinoto, dkk.). Pradnya Paramita, Jakarta.
- Subandi. 2003. Memanfaatkan Lahan Marginal Dengan Tanaman Ganyong (*Canna edulis* Ker). Solo: PT. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Suhartini, T dan Hadiatmi. 2010. Keragaman Karakter Morfologi Tanaman Ganyong. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Buletin Plasma Nutfah Vol.16 No.2: 118-125
- Suriadinata, Y.R., J.S. Hamdani, R. Rahman. 2013. Paclobutrazol application and shading levels effect to the growth and quality of begonia (*Begonia rex-cultorum*) Cultivar Marmaduke. *Asian Journal of Agriculture and Rural Development*. 3:566-575.
- Syahid. S. F. 2007. Pengaruh Retardan Paclobutrazol Terhadap Pertumbuhan Temu Lawak (*Curcuma xanthorrhiza*) Selama Konservasi *In Vitro* .*Jurnal Litri* 13(3): 93 – 97
- Talei, D., F. Bina., A. Valdiani., dan A. Bostani. 2017. **Potato Sprout Inhibition and Tuber Quality after Post-Harvest Treatment with Rosemary (*Rosmarinus Officinalis* L.) Leaves and Branches**. *Horticult Int J* 2017, 1(1): 00005
- Trisunaryanti, W., K. Dewi dan E. S. Soetarto. 2011. Development of Bioethanol Production From Canna (*Canna edulis* Ker.) Rhizome. *International Conference on Biology, Environment and Chemistry article*
- Utami, P.Y. 2009. Peningkatan Mutu Pati Ganyong (*Canna edulis* Ker) Melalui Perbaikan Proses Produksi. Institut Pertanian Bogor.
- Vokou, D., S. Varelzidou dan P. Katalnals. 1993. Effect of Aromatic Plants on Potato Storage; Sprout Suppression and Antimicrobial Activity. *Agric. Ecosys. Environ.* 47;223-235.
- Winten, K.T.I. 2009. Zat Pengatur Tumbuh dan Perannya dalam Budidaya Tanaman. *Majalah Ilmiah. Universitas Tabana. Baki.* 6 (1) : 49-58.