

SKRIPSI

**APLIKASI SENYAWA INHIBITOR ALAMI (*CARVONE* DAN
LINALOOL) SEBAGAI PENGHAMBAT SPROUTING
RIMPANG GANYONG (*Canna edulis* Ker.)**

*Application of Natural Inhibitor Compounds (Carvone dan
Linalool) As Sprouting Inhibitors of Edible Canna Rhizomes
(Canna edulis Ker.)*



**MUAMMAR FAUZAN
05071381520047**

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

SKRIPSI

APLIKASI SENYAWA INHIBITOR ALAMI (*CARVONE* DAN *LINALOOL*) SEBAGAI PENGHAMBAT SPROUTING RIMPANG GANYONG (*CANNA EDULIS* KER.)

*Application of Natural Inhibitor Compounds (Carvone dan
Linalool) As Sprouting Inhibitors of Edible Canna Rhizomes
(Canna edulis Ker.)*

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



**Muammar Fauzan
05071381520047**

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

SUMMARY

MUAMMAR FAUZAN, Application of Natural Inhibitor Compounds (Carvone dan Linalool) As Sprouting Inhibitors of Edible Canna Rhizomes (*Canna edulis* Ker.) (Supervised by **LIDWINA NINIK S** and **TEGUH ACHADI**).

This research aims to determine the effect of various natural inhibitors (*Carvone* and *Linalool*) against inhibition of sprouting in canna rhizomes (*Canna edulis* Ker). This research was carried out from December 2018 until March 2019 in the shadow house at the Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. This research used a completely randomized design method with 7 treatments, namely A control, B Angelonia 10 % (*Angelonia angustifolia*), C Angelonia 20 % (*Angelonia angustifolia*), D Kemangi 10 % (*Ocimum citriodorum*), E Kemangi 20 % (*Ocimum citriodorum*), F Daun Jintan 10 % (*Plectranthus amboinicus*), G Daun Jintan 20 % (*Plectranthus amboinicus*), and 4 plants replications obtaining 28 units treatment. Each unit treatment consists of 4 plants which total up 112 plants. Based on the results, natural inhibitors (*Carvone* and *Linalool*) not significant on the natural inhibition of decreased rhizome weight, sprouting growth, height plants, and number of leaves. The results of the best treatment research were found in the Daun Jintan 20% (*Plectranthus amboinicus*) among the treatments given.

Keyword: Edible canna, Natural inhibitor, Sprouting

RINGKASAN

MUAMMAR FAUZAN, Aplikasi Senyawa Inhibitor Alami (Eugenol, Carone dan Linalool) Sebagai penghambat Sprouting Rimpang Ganyong (*Canna edulis* Ker.) (Dibimbing oleh **LIDWINA NINIK S** dan **TEGUH ACHADI**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh inhibitor alami (Carvone dan Linalool) terhadap penghambatan tumbuh di rimpang ganyong (*Canna edulis* Ker). Penelitian ini dilakukan dari Desember 2018 hingga Maret 2019 di rumah bayangan di Jurusan Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian ini menggunakan metode acak lengkap dengan 7 perlakuan, yaitu kontrol A, B Angelonia 10 % (*Angelonia angustifolia*), C Angelonia 20 % (*Angelonia angustifolia*), D Kemangi 10 % (*Ocimum citriodorum*), E Kemangi 20% (*Ocimum citriodorum*), F Daun Jintan 10 % (*Plectranthus amboinicus*), G Daun Jintan 20 % (*Plectranthus amboinicus*), dan mendapatkan 28 unit perlakuan. Setiap unit perlakuan terdiri dari 4 ulangan yang berjumlah hingga 112 tanaman. Berdasarkan hasil, inhibitor alami (Carvone dan Linalool) tidak signifikan pada penghambatan alami penurunan berat rimpang, pertumbuhan tunas, tinggi tanaman, dan jumlah daun. Hasil penelitian inhibitor alami terbaik ditemukan di Daun jintan 20% (*Plectranthus amboinicus*) di antara perlakuan yang diberikan.

Kata kunci: Rimpang ganyong, Inhibitor alami, Tunas

LEMBAR PENGESAHAN

APLIKASI SENYAWA INHIBITOR ALAMI (EUGENOL,
CARVONE DAN LINALOOL) SEBAGAI PENGHAMBAT
SPROUTING RIMPANG GANYONG (*Canna edulis Ker.*)

SKRIPSI

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

Oleh:

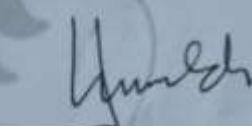
Muammar Fauzan
05071381520047

Indralaya, Desember 2019
Pembimbing II

Pembimbing I



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

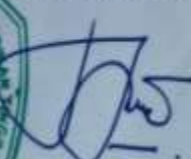


Ir. Teguh Achadi, M.P
NIP. 195710281986031001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian




Prof. Dr. Ir. Andv Mulvana, M.Sc.
NIP 19601202198603100

Skripsi dengan Judul "Aplikasi Senyawa Inhibitor Alami (Eugenol, Carvone dan Linalool) Sebagai Penghambat Sprouting Rimpang Ganyong (*Canna edulis* Ker.)" oleh Muammar Fauzan telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 Desember 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

- | | | |
|--|------------|---|
| 1. Dr. Ir. Lidwina Ninik S, M.Si.
NIP 195504251986022001 | Ketua |  |
| 2. Ir. Teguh Achadi, M.P.
NIP 195710281986031001 | Sekretaris |  |
| 3. Prof. Dr. Ir. Rujito A. Suwignyo, M.Agr
NIP 196209091985031006 | Anggota |  |
| 4. Ir. Sri Sukarni, M.P
NIP 195703201987032001 | Anggota |  |

Ketua Jurusan
Budidaya Pertanian



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

Indralaya, Desember 2019
Koordinator Program Studi
Agroekoteknologi



Dr. Ir. Munandar, M.Agr.
NIP 196012071985031005

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muammar Fauzan

NIM : 05071382520047

Judul : Aplikasi Senyawa Inhibitor Alami (Carvone dan Linalool) Sebagai Penghambat Sprouting Rimpang Ganyong (*Canna edulis* Ker.)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang di muat dalam proposal penelitian 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, Desember 2019



Muammar Fauzan

RIWAYAT HIDUP

Nama penulis Muammar Fauzan, penulis biasa dipanggil Ammar. Penulis lahir di Manado, 6 Februari 1998. Penulis merupakan anak ke-2 dari 2 bersaudara dari pasangan Ahmad Marsusi dan Sulastri Kasno. Penulis memiliki saudara perempuan yang bernama Pingkan Astuti. Penulis bertempat tinggal di Palembang Green Blok A6 No 2 Kel. Talang kelapa Kec. Alang-alang Lebar, Palembang, Sumatera Selatan.

Penulis memulai pendidikan di SD Negeri Inpres Kolongan Manado, kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Muhammadiyah 3 Semarang dan menamatkan sekolah di SMA Negeri 22 Palembang. Setelah itu Penulis melanjutkan kuliah di Program Studi Agroekoteknologi Peminatan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Pada semester 5 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Peminatan Agronomi, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Penulis pernah menjabat sebagai Kepala Divisi Kemasyarakatan departemen sosial masyarakat Himagrotek Unsri periode 2017-2018.

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 (Carvone dan Linalool) 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 Kedua orang tua yang telah memberikan semangat dan doa agar penulis dapat menyelesaikan penelitian. Terima kasih kepada Ibu Dr. Ir. Lidwina Ninik S, M.Si dan Bapak Ir. Teguh Achadi, M.P. 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.P. selaku dosen pembahas yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan pemikiran dalam penulisan Skripsi ini.

Penulis juga berterima kasih kepada teman-teman Agroekoteknologi 2015, Adit, Arga, Salim, David, Ridho, Julian, Gatra dan Rizki yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian. Terima kasih juga kepada Henny Riztyanti Agustini yang telah menemani, doa dan menyemangati perjalanan penulis hingga mendapatkan gelar Sarjana Pertanian.

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

DAFTAR ISI

	Halaman
RIWAYAT HIDUP.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	4
1.3. Hipotesis.....	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Tinjauan Umum Tanaman Ganyong.....	6
2.1.1. Ganyong (<i>Canna edulis</i> Ker).....	6
2.2. Senyawa Inhibitor.....	7
2.2.1. Angelonia.....	7
2.2.2. Kemangi.....	7
2.2.3. Daun Jintan.....	8
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	10
3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	10
3.2. Alat dan Bahan.....	10
3.3. Metode Penelitian.....	10
3.4. Cara Kerja.....	11
3.4.1. Persiapan Larutan.....	11
3.4.2. Persiapan Rimpang.....	11
3.4.3. Pemberian Larutan Inhibitor.....	11
3.4.4. Penamaan di Polibeg.....	11
3.5. Peubah di Penyimpanan.....	11
3.5.1. Berat Rimpang.....	11
3.5.2. Tumbuh Tunas.....	12
3.5.3. Analisis Karbohidrat.....	12

3.5.4.	Peubah di Lapangan.....	12
3.5.4.1	Tinggi Tanaman.....	12
3.5.4.2.	Jumlah Daun.....	12
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	13
4.1.	Hasil.....	13
4.2.	Pembahasan.....	17
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	19
5.1.	Kesimpulan.....	19
5.2.	Saran.....	19

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil analisis keragaman terhadap peubah yang diamati.....	13

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 1.	Penurunan berat rimpang pada berbagai perlakuan inhibitor alami.....	14
Gambar 2.	Selisih penurunan berat rimpang ganyong.....	14
Gambar 3.	Pengaruh perlakuan inhibitor alami terhadap tumbuh tunas ganyong.....	15
Gambar 4.	Pengaruh perlakuan inhibitor alami terhadap tinggi tanaman ganyong.....	15
Gambar 5.	Pengaruh perlakuan inhibitor alami terhadap jumlah daun tanaman ganyong.....	15
Gambar 6.	Pengaruh aplikasi inhibitor alami terhadap kadar karbohidrat.....	16

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pangan merupakan kebutuhan dasar dan hak asasi manusia, kualitas dan kecukupan pangan penting dalam menentukan kualitas sumber daya manusia. Pangan yang bergizi cukup dan seimbang merupakan salah satu faktor penting yang menentukan tingkat kesehatan dan tingkat intelegensi manusia sebagai sumber daya produktif bagi kemajuan suatu negara. Kuantitas dan kualitas konsumsi pangan dan gizi individu sangat terkait dan dipengaruhi oleh kondisi ekonomi, pengetahuan dan budaya masyarakat yang dimulai dari skala rumah tangga. Kemandirian pangan penting bagi suatu bangsa yang merupakan pilar ketahanan nasional. (Nainggolan, 2008).

Mengubah dan memperbaiki pola konsumsi masyarakat agar lebih beragam dan seimbang, dengan mutu dan gizi yang lebih baik dalam diversifikasi pangan bukan untuk menggantikan beras. Asumsi beras merupakan makanan pokok di Indonesia, menjadikan masalah pangan selalu pada beras, sehingga program pemerintah lebih dilaksanakan terkait dengan beras. (Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi III, 2005).

Pengembangan diversifikasi pengolahan pangan lokal dipandang strategis dalam menunjang ketahanan pangan, terutama berkaitan dengan aspek promosi ketersediaan pangan yang beragam, penanggulangan masalah gizi dan pemberdayaan ekonomi masyarakat (penciptaan dan pengembangan usaha ekonomi produktif), jika disisi hilir (pengolahan dan pemasaran) produktif, maka secara otomatis akan mendorong pula produktivitas di sektor hulu, sehingga ketahanan pangan yang tercermin dari terpenuhinya pangan bagi rumah tangga yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, merata, dan terjangkau dapat terwujud. Pengembangan pangan lokal berbasis umbi-umbian memiliki nilai strategis untuk mendukung program diversifikasi pangan. Lebih dari 30 jenis umbi-umbian yang bisa ditanam di Indonesia, (Marsigit, 2010) salah satu jenis umbi yang berpotensi adalah ganyong.

Menurut Perez *et al.*, 1997. Ganyong berpotensi sebagai sumber karbohidrat dengan total karbohidrat sebesar 93,79% berat kering. Rimpang ganyong umumnya digunakan untuk produksi pati dan bagian umbi yang dapat dikonsumsi sebesar 68,58% dari total berat umbi.

Ganyong merupakan salah satu tanaman umbi-umbian yang sudah lama dikenal dan dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai sumber karbohidrat (Utami, 2009). Umbi ganyong dapat menjadi bahan pangan alternatif saat harga bahan makanan pokok naik, umbi ganyong dapat menjadi salah satu pilihan karena cukup murah dan dapat dikembangkan sebagai alternatif yang dapat menggantikan gandum (Hidayat *et al.*, 2008).

Ganyong dapat dibedakan atas dua jenis, yaitu ganyong merah dan ganyong putih. Ganyong merah memiliki warna daun hijau kemerahan, pinggiran daun ungu kemerahan, dan pelepah daun merah hingga ungu, warna bunga merah, sisik umbi kecoklatan hingga ungu. Ganyong putih memiliki warna sisik umbi kecoklatan, warna daun hijau terang, dan pelepah daun hijau, dan warna bunga ada dua macam, yaitu kuning dan orange. Kedua jenis ganyong memiliki beberapa perbedaan karakter, antara lain tanaman ganyong merah lebih tinggi, daun lebih panjang dan lebar (Suhartini dan Hadiatmi, 2010). Umbi ganyong bentuknya tidak teratur, dikelilingi ruas bersisik dengan akar serabut. Rimpang ganyong putih lebih kecil dan pendek dari pada ganyong merah. Ganyong putih juga kurang tahan terhadap sinar tetapi tahan terhadap kekeringan. Ganyong putih ditandai dengan warna batang, daun, dan pelepahnya hijau serta sisik umbinya berwarna coklat (Yulfia, 2012).

Penggunaan rimpang sebagai bahan tanam sering terjadi ketidak sesuaian antara waktu panen dan waktu tanam. Saat pemanenan dilaksanakan pada musim kemarau ditandai dengan menguningnya batang dan daun tanaman dan pada saat penanaman dilakukan pada musim penghujan. Penyimpanan rimpang ganyong dilakukan selama 4-5 bulan memasuki musim hujan. Selama dalam penyimpanan rimpang tetap berjalan proses respirasi, akibatnya terjadi penurunan mutu rimpang, perlu zat penghambat untuk mengurangi respirasi dan terjadinya sproting, sehingga pada saat penanaman rimpang ganyong mendapatkan hasil yang optimal. Inhibitor alami adalah senyawa yang mengandung antioksidan.

Antioksidan adalah senyawa pemberi elektron. Pada umbi, senyawa antioksidan melepaskan elektronnya disenyawa yang bersifat oksidan dan menghambat kerja dari senyawa oksidan atau menghambat respirasi pada umbi (Reynolds, 1984).

Inhibitor adalah senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Berdasarkan hasil penelitian (Ibrahim, 2003) menunjukkan bahwa pemberian paclobutrazol berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas, tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah akar. Pada umur 5 bulan semakin tinggi konsentrasi paclobutrazol jumlah tunas, daun, dan akar semakin rendah tanaman menjadi pendek. Pemberian Paclobu-trazol 2 mg/l dan 3 mg/l dapat memperpanjang masa simpan sampai 9 bulan. Inhibitor alami merupakan senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan yang terdapat pada tanaman.

Inhibitor alami minyak atsiri jintan (*Plectranthus amboinicus*) telah dilakukan (Capelle *et al.*, 1996) dalam menghambat sprouting pada umbi kentang. De Vries (1999) telah melaporkan bahwa kombinasi carvone dan satu atau lebih fungisida menyebabkan efek sinergis untuk menghambat sprouting.

Daun jintan memiliki sifat penghambatan sprouting yang signifikan. Studi menunjukkan carvone adalah penghambat efektif pertumbuhan tunas pada kentang (Beveridge *et al.*, 1981). Carvone adalah komponen utama ekstrak minyak esensial dari banyak tanaman termasuk jintan, dill dan spearmint. Carvone adalah senyawa yang banyak terdapat di Indonesia termasuk ekstrak daun jintan (50-70%) (Hartmans *et al.*, 1995). Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa, selain menghambat bertunas, carvone dapat secara efektif menghambat pertumbuhan jamur dan bakteri tertentu (Farag *et al.*, 1989).

Angelonia memiliki nama ilmiah *Angelonia angustifolia* atau biasa dikenal dengan nama false lavender. Cirinya hampir mirip dengan bunga lavender yaitu tanaman akan tumbuh berkerombol dan memiliki bunga yang tumbuh meruncing ke atas. Berbeda dengan bunga lavender. Angelonia tidak hanya berwarna ungu saja, ada warna putih, merah, hingga biru. Untuk batang tanaman bunga angelonia sendiri akan berwarna hijau jika masih muda dan sedikit kecoklatan pada punga angelonia tua. (Leatherwood *et al.*, 2016)

Batang Angelonia tak berkayu, licin dan daun yang sempit dengan ujung runcing dan tepi daun yang bergigi. Angelonia jenis ini memiliki bunga dengan

warna putih yang berbentuk spica (bulir) dengan panjang bulir sekitar 20 cm. Bunga mekar selama periode musim panas sekitar 4-6 minggu. Tinggi tanaman 30-46 cm dan lebar rumpunnya mencapai 30 cm. Bunga *Angelonia* menyerupai snapdragon atau mulut naga yang membuka dan menutup saat ditekan. Tanaman herbaceous ini memiliki rambut-rambut di bagian dalam corolla atau helai mahkota bunganya. Bunganya mengeluarkan minyak yang jadi kesukaan lebah minyak dari genus *Centris*. Lebah ini berfungsi sebagai agen penyerbukan bunga *Angelonia*. (Leatherwood *et al.*, 2016)

Tanaman kemangi yang banyak tumbuh didaerah tropis ini merupakan herba tegak atau semak, tajuk membulat, bercabang banyak, sangat harum dengan tinggi 0,3-1,5 m. kandungan minyak atsiri kemangi meliputi methyl cavicol, linalool, camphor, sitral, dan eugenol. Sedangkan pada daun kemangi sendiri, penelitian fitokimia telah membuktikan adanya flavonoid, glikosid, asam gallic, asam kaffeic, dan minyak atsiri yang mengandung eugenol sebagai komponen utama dapat menghambat pertumbuhan (Yosephine, *et al.*, 2007).

Dari pemaparan tersebut, senyawa carvone, eugenol dan linalool dapat menghambat sprouting, maka penelitian uji inhibitor menggunakan ekstrak bahan alami ini perlu dilakukan agar dapat memperoleh zat inhibitor organik yang bermanfaat secara luas. Pengujian ini dilakukan pada skala laboratorium dengan menguji *sprouting* pada rimpang ganyong.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai inhibitor alami (*Carvone* dan *Linalool*) terhadap penghambatan sprouting pada rimpang Ganyong (*Canna edullis* Ker).

1.3 Hipotesis

Diduga pemberian inhibitor alami yang berasal dari kemangi (*Ocimum citriodorum*) 20 ml/80 ml dapat menghambat *sprouting* pada umbi ganyong (*Canna edullis* Ker).

DAFTAR PUSTAKA

- Brenner, M.L., N, Cheikh., 1995. The role of hormones in photosynthate partitioning and seed filling. In : Plant Hormones, Physiology, Biochemistry and Molecular Biology. Dordrecht: Springer Netherlands, 649-70.
- Batari, R. 2007. Identifikasi Senyawa Flavonoid Pada Sayuran Indigenous Jawa Barat. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Beveridge, J.L., J, Dalziel., Dan H.J, Duncan. 1981. The assessment of some volatile organic-compounds as sprout suppressants for ware and seed potatoes. *Potato Research* 24(1): 61-76.
- Capelle, A., P. Diepenhorst, K.J. Hartmans and W.J.M. Meyer, 1996. An anti-sprouting agent for potatoes based on the essential oil of caraway. Proceedings of the 9th International Conference on Jojoba and its uses and of the 3rd International Conference on new Industrial Crops and Products, September 25-30, 1994, Catamarca, Argentina, pp: 466-468.
- De Vries, R.G., 1999. Sprout inhibiting and/or anti-fungal composition for potatoes. US Patent Number 6001773.
- El-Awady, A, M, L., A, Moghazy., A, Gounda., dan R, S, Elshatoury. 2014. Inhibition of Sprout Growth and Increase Storability of Processing Potato by Anti-Sprouting Agent. *Journal Trends in Horticultural Research*. Vol. 4 (2): 31-40.
- Farag, R.S., Z,Y, Daw. Dan S,H, Aboraya. 1989. Influence of some spice essential oils on aspergillus-Parasiticus growth and Production of aflatoxins in a synthetic medium, *Journal of food science* 54(1): 74-76.
- Gilani A, H., Jabeen Q., dan M, Khan. A review of medicinal uses and pharmacological activities of *Nigella sativa*. *Pak J Biol Sci* 2004; 7(4): 441-451.
- Harjadi, S, S. 1984. *Pengantar Agronomi*. Gramedia. Jakarta. 197 hal.
- Haryadi, D., H, Yetti. Dan S, Yoseva. 2015. Pengaruh pemberian beberapa jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica alboglabra* L.). departement of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, University of Riau. *Jom Faperta*. Vol.2 No.2.
- Hartmans, K.J., P, Diepenhorst., W, Bakker., Dan L,G,M, Gorris. 1995. The use of carvone in agriculture-sprout suppression of potatoes and antifungal activity against potato tuber and other plant-diseases. *Industrial crops and products* 4(1): 3-13
- Hasni, V. U., B, Asil., E, T, S, Ferry., dan C, H, Rina., 2014. Response Adding to The Coumarin in to Micro Tuber Production of Potato Plantlets

(*Solanum tuberosum* L.) Varieties of Granola. Jurnal Online Agroekoteknologi . ISSN No. 2337- 6597 Vol.2(4): 1552 – 1562

- 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.
- Hoffman., L. A., and A, M, F, Tomescu., 2013. An Early Origin Of Secondary Growth : *Franhueberia Gerriennnei* Gen. Et Sp. Nov. From The Lower Devonian of Gaspe. Canada.
- Ilhan, N., dan D, Seclin., 2005. Protective Effect of *Nigella sativa* Seeds on CCL4- Induced Hepatotoxicity. F.U Saglik Bil. Dergisi, vol 9 (3): 175-179
- Kurniawan, F., S, Hartini., dan D, Hastuti., 2015. Pengaruh Pemanasan Terhadap Kadar Pati Dan Gula Reduksipada Tepung Biji Nangka(*Artocarpus Heterophyllus* Lamk). Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains X. BI/KI/MA.1-10.
- Kusuma, W. 2010. Efek Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum* L.) Terhadap Kerusakan Hepatosit Mencit Akibat Minyak Sawit Deanga Pemanasan Berulang. Skripsi Fakultas Kedokteran. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Leatherwood, W.R., Dole, J.M., Bergmann, B.A., Faust, J.E. (2016). 1-Methycyclopropene improves ethylene tolerance of unrooted herbaceous cuttings but delays adventitious root development in *Angelonia*, *Calibrachoa*, *Impatiens*, *Portulaca*, *Sutera*, and *Verbena* cultivars. *Hort Science* 51 (2), 164-170.
- Marsigit, W. 2010. Pengembangan Diversifikasi Pangan Olahan Lokal Bengkulu Untuk Menunjang Ketahanan Pangan Berkelanjutan. *Agritech*. Vol.30, No.4.
- Martunis.2012. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Kuantitas dan Kualitas Pati Kentang Varietas Granola. Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia, vol. 4(3). 26-30
- Marwat, S., U, Fazal., S, Muhammad., G, Said., A, Naveed., M, Ghulam., U, Khalid. 2011. Phytochemical Constituents and Pharmacological Activities of Sweet Basil-*Ocimum basilicum* L. (Lamiaceae). *Asian Journal of Chemistry*. 2011;23(9): 3773-3782.
- McLain, D. E. 2009. Chronic Health Effects Assessment of Spike Lavender Oil. Walker Doney and Associates.
- Nainggolan, K. 2008. Program kegiatan ketahanan pangan tahun 2008. Musyawarah Pembangunan Pertanian Nasional. Jakarta.
- Oosterhaven. 1995. S-carvone as a natural potato sprout inhibiting, fungistatic and bacteriostatic compound. *Industrial Crops and Products*, Vol. 4(1): 23-31.

- 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.
- Reynolds, C.S. 1984. Assessment of Primary Production at the Global Scale In *Phytoplankton Productivity: Carbon Assimilation in Marine and Freshwater Ecosystems*. Blackwell Science, USA. 156-186
- Suhartini, T. dan Hadiatmi. 2010. Keragaman Karakter Morfologi Tanaman Ganyong. *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Buletin Plasma Nutfah* 16(2): 118 - 125.
- Suryowati, T., R, Rimbawan., R, M, Damanik., M, Bintang., dan E, Handharyani. 2015. Identifikasi komponen kimia dan aktivitas antioksidan dalam tanaman torbangun (*coleus amboinicus* lour). *Jurnal gizi dan pangan*. Vol 10 (3) : 217-224.
- Tjitrosoepomo, G. 1989. Taksonomi Tumbuhan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. Cetakan ke 2.
- Utami, P.Y. 2009. Peningkatan Mutu Pati Ganyong (*Canna edulis* Ker) Melalui Perbaikan Proses Produksi. *Institut Pertanian Bogor*. Bogor
- Yosephine, A. D., M. P. Wulanjati., T. N. Saifullah., dan P. Astuti. 2007. Formulasi mouthwash minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum citriodorum*) Serta uji antibakteri dan antibiofilm terhadap bakteri *Streptococcus mutans* secara in vitro. *ISSN : 1410-5918 Vol. 18(2): 95-102*
- Yulfia. 2012. Keragaan pertumbuhan ganyong (*Canna edulis* Ker) pada berbagai ketinggian tempat berdasarkan ciri morfologi di kabupaten Bengkulu Selatan. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan* Vol. 1(2): 85-88.
- World Health Organization. 2007. *WHO Monographs on Selected Medicinal Plants* Vol. 3. Ottawa : WHO
- Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi III. 2005. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (*LIPI*). Jakarta.