

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI LIMBAH CANGKANG KEPITING
BAKAU (*Scylla serrata*) SEBAGAI ELISITOR TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN PRODUKSI FLAVONOID TANAMAN KEMANGI
(*Ocimum basilicum* L.)**

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun oleh:

APRILIA DWI JAYANTI

NIM: 09010121004

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2026

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Aprilia Dwi Jayanti

NIM : 09010121004

Program Studi : Biologi

Angkatan : 2021

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul: **"PENGARUH VARIASI KONSENTRASI LIMBAH CANGKANG KEPITING BAKAU (*Scylla serrata*) SEBAGAI ELISITOR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI FLAVONOID TANAMAN KEMANGI (*Ocimum basilicum* L.)"**. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 14 Januari 2026

Yang menyatakan,



Aprilia Dwi Jayanti
NIM 09010121004

HALAMAN PERSETUJUAN

Proposal Skripsi

Pengaruh Variasi Konsentrasi Limbah Cangkang Kepiting Bakau (*Scylla serrata*)
Sebagai Elisitor Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Flavonoid Tanaman Kemangi
(*Ocimum basilicum* L.)

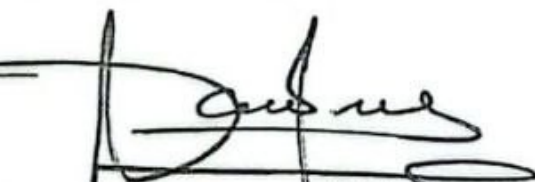
Diajukan oleh:

APRILIA DWI JAYANTI

NIM: 09010121004

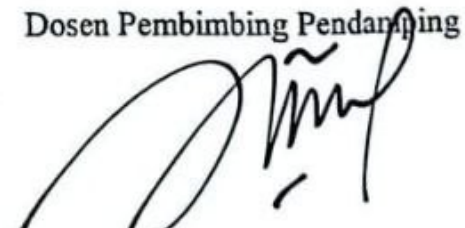
Telah diperiksa dan disetujui
di Surabaya, 05 Januari 2026

Dosen Pembimbing Utama



Yuanita Rachmawati, M.Sc.
NIP. 198808192019032009

Dosen Pembimbing Pendamping



Hanik Faizah, S.Si., M.Si.
NIP. 199008062023212045

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Aprilia Dwi Jayanti ini telah dipertahankan
di depan tim penguji skripsi
di Surabaya, 09 Januari 2025

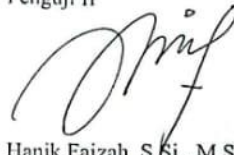
Mengesahkan
Dewan Penguji

Penguji I



Yuanita Rachmawati, M.Sc.
NIP. 198808192019032009

Penguji II



Hanik Faizah, S.Si., M.Si.
NIP. 199008062023212045

Penguji III



Atiqoh Zummah, S.Si., M.Sc.
NIP. 199111112019032026

Penguji IV



Risa Purnamasari, S.Si., M.Si.
NIP. 198907192023212031

Mengetahui
Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. Asyiqul Hamdani, M.Pd.
NIP. 196307312000031002



UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA

**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN**

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax. 031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Aprilia Dwi Jayanti
NIM : 09010121004
Fakultas/Jurusan : Fakultas Sains Dan Teknologi/Biologi
E-mail address : apriliantidwi18@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

PENGARUH VARIASI KONSENTRASI LIMBAH CANGKANG KEPITING BAKAU (*Scylla serrata*) SEBAGAI ELISITOR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KEMANGI (*Ocimum basilicum* L.)

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 15 Januari 2026
Penulis

(APRILIA DWI JAYANTI)

ABSTRAK

Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) merupakan salah satu tanaman yang memiliki sifat farmakologis karena terdapat kandungan metabolit sekunder terutama flavonoid. Peningkatan pertumbuhan dan produksi flavonoid kemangi dilakukan melalui elisitasi menggunakan bahan alami yaitu limbah cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*) yang mengandung kitin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi serbuk limbah cangkang kepiting bakau sebagai elisitor terhadap pertumbuhan vegetatif dan kadar flavonoid tanaman kemangi, serta menentukan konsentrasi elisitor yang paling optimal. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan lima perlakuan dan lima pengulangan yaitu kontrol negatif (air), kontrol positif (kitin murni *crabshell*), serta serbuk limbah cangkang kepiting bakau pada konsentrasi 20 g/L, 40 g/L, dan 80 g/L. Parameter pertumbuhan vegetatif kemangi yang diamati selama 8 MST. Analisis kadar flavonoid dilakukan melalui pengukuran spektrofotometri UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian serbuk limbah cangkang kepiting bakau berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kemangi, namun tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan vegetatif kemangi lainnya. Seluruh perlakuan elisitor memengaruhi peningkatan kadar flavonoid daun kemangi secara deskriptif. Pemberian elisitor serbuk cangkang kepiting bakau dengan konsentrasi 40 g/L menjadi perlakuan paling efektif dalam mendukung pertumbuhan vegetatif kemangi, menghasilkan tinggi tanaman 27,54 cm, jumlah daun 225,20 helai, diameter batang 2,06 cm, jumlah cabang 23,4, panjang akar 21,6 cm, jumlah akar 39, bobot basah 18,6 gram, dan bobot kering 8,55 gram. Pada perlakuan ini, kadar flavonoid total daun mencapai nilai tertinggi, yaitu 127,83 mg/g.

Kata Kunci: kemangi, elisitor, kitin, limbah cangkang kepiting bakau, flavonoid

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

ABSTRACT

Basil (*Ocimum basilicum* L.) is a plant with pharmacological properties due to its secondary metabolite content, especially flavonoids. The growth and flavonoid production of basil were increased through elicitation using a natural material, namely mangrove crab shell waste (*Scylla serrata*), which contains chitin. This study aims to determine the effect of varying concentrations of mangrove crab shell waste powder as an elicitor on the vegetative growth and flavonoid content of basil plants, as well as to determine the most optimal elicitor concentration. The study used a completely randomized design with five treatments and five replicates, namely negative control (water), positive control (pure crab shell chitin), and mangrove crab shell waste powder at concentrations of 20 g/L, 40 g/L, and 80 g/L. The vegetative growth parameters of basil were observed for 8 MST. Flavonoid content analysis was performed through UV-Vis spectrophotometry measurements. The results showed that the application of mangrove crab shell waste powder had a significant effect on basil plant height, but no significant effect on other basil vegetative growth parameters. All elicitor treatments descriptively affected the increase in basil leaf flavonoid content. The application of crab shell powder elicitor at a concentration of 40 g/L was the most effective treatment in supporting the vegetative growth of basil, resulting in a plant height of 27.54 cm, 225.20 leaves, a stem diameter of 2.06 cm, 23.4 branches, a root length of 21.6 cm, 39 roots, wet weight of 18.6 grams, and dry weight of 8.55 grams. In this treatment, the total flavonoid content of the leaves reached the highest value, namely 127.83 mg/g.

Keywords: basil, elicitor, chitin, mangrove crab shell waste, flavonoids

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Persetujuan Pembimbing.....	ii
Pengesahan Tim Penguji Skripsi.....	iii
Pernyataan Keaslian.....	iv
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi Karya Ilmiah.....	v
Abstrak.....	vi
Kata Pengantar.....	viii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Lampiran.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Batasan Penelitian.....	8
1.6 Hipotesis Penelitian.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i> L.).....	9
2.2 Metabolit Sekunder.....	13
2.3 Flavonoid.....	13
2.4 Ekstraksi.....	15
2.5 Kepiting Bakau (<i>Scylla serrata</i>).....	17
2.6 Elisitor.....	18
2.7 Kitin.....	22
2.8 Pertumbuhan Tanaman.....	26
2.9 Media Tanam.....	28
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Rancangan Penelitian.....	29
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	29
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	30
3.4 Variabel Penelitian.....	31
3.5 Prosedur Operasional.....	31
3.6 Prosedur Penelitian.....	32
3.6.1. Identifikasi.....	32
3.6.2. Pembuatan Serbuk dari Limbah Cangkang Kepiting Bakau.....	32
3.6.3. Pembuatan Elisitor dari Serbuk Limbah Cangkang Kepiting Bakau.....	32
3.6.4. Pengaplikasian Elisitor dari Serbuk Limbah Cangkang Kepiting Bakau ke Tanaman Kemangi.....	33
3.6.5. Penanaman Bibit Tanaman Kemangi.....	33
3.6.6. Pemeliharaan dan Pemanenan Tanaman Kemangi.....	33
3.6.7. Pengambilan Data Tanaman Kemangi.....	33
3.7 Analisis Data.....	35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Pengaruh Elisitor Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i> L.)	36
4.1.1. Tinggi Tanaman	36
4.1.2. Jumlah Daun	41
4.1.3. Diameter Batang	46
4.1.4. Jumlah Cabang	51
4.1.5. Panjang Akar	55
4.1.6. Jumlah Akar	59
4.1.7. Bobot Basah	62
4.1.8. Bobot Kering	66
4.2 Pengaruh Elisitor Terhadap Kadar Flavonoid Tanaman Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i> L.)	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	77
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian.....	29
Tabel 3.2 Jadwal Pelaksanaan.....	30
Tabel 4.1 Rata-Rata Tinggi Tanaman.....	38
Tabel 4.2 Rata-Rata Tinggi Jumlah Daun.....	43
Tabel 4.3 Rata-Rata Tinggi Diameter Batang.....	49
Tabel 4.4 Rata-Rata Tinggi Jumlah Cabang.....	53
Tabel 4.5 Rata-Rata Tinggi Panjang Akar.....	57
Tabel 4.6 Rata-Rata Tinggi Jumlah Akar.....	61
Tabel 4.7 Rata-Rata Tinggi Bobot Basah.....	64
Tabel 4.8 Rata-Rata Tinggi Bobot Kering.....	67
Tabel 4.9 Kadar Flavonoid Daun Kemangi.....	71



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

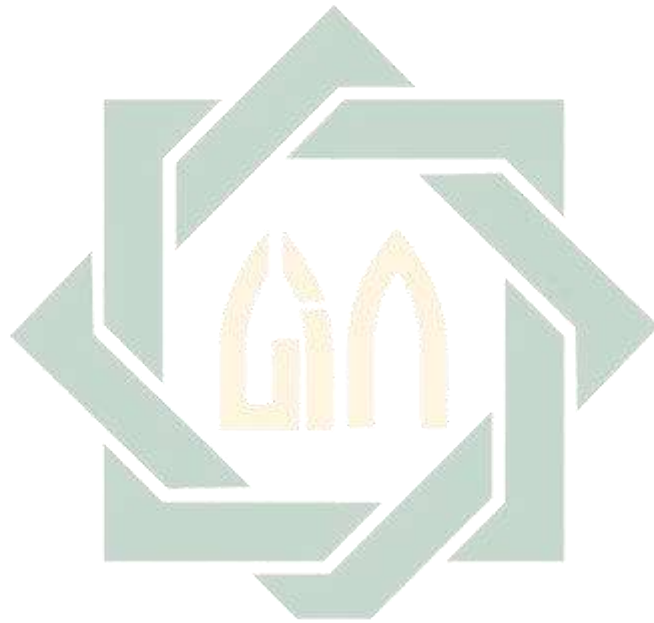
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tanaman Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i> L.).....	9
Gambar 2.2	Daun	10
Gambar 2.3	Bunga Dan Batang.....	10
Gambar 2.4	Akar.....	11
Gambar 2.5	Biosintesis Flavonoid Melalui Jalur Fenilpropanoid..	15
Gambar 2.6	Cangkang Kepiting Bakau (<i>Scylla serrata</i>).....	17
Gambar 2.7	Kerangka Konsep Mekanisme Kitin Sebagai Elisitor	26
Gambar 3.5	Prosedur Operasional.....	31
Gambar 4.1	Grafik Rata-Rata Tinggi Tanaman 8 MST.....	37
Gambar 4.2	Grafik Rata-Rata Jumlah Daun 8 MST.....	42
Gambar 4.3	Grafik Rata-Rata Diameter Batang 8 MST.....	47
Gambar 4.4	Grafik Rata-Rata Jumlah Cabang 8 MST.....	52
Gambar 4.5	Grafik Rata-Rata Panjang Akar 8 MST.....	56
Gambar 4.6	Grafik Rata-Rata Jumlah Akar 8 MST.....	60
Gambar 4.7	Grafik Rata-Rata Bobot Basah 8 MST.....	63
Gambar 4.8	Grafik Rata-Rata Bobot Kering 8 MST.....	66
Gambar 4.9	Ekstrak Daun Kemangi <i>Ocimum basilicum</i>	70


 UIN SUNAN AMPEL
 S U R A B A Y A

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Alat Dan Bahan.....	I-1
Lampiran 2	Proses Penelitian.....	II-2
Lampiran 3	Foto Tanaman Kemangi 1 MST.....	III-3
Lampiran 4	Foto Tanaman Kemangi 4 MST.....	IV-4
Lampiran 5	Foto Tanaman Kemangi 8 MST.....	V-5
Lampiran 6	Hasil Spektrofotometri UV-Vis.....	VI-6
Lampiran 7	Data Excel Parameter Pertumbuhan Kemangi.....	VII-7
Lampiran 8	Data SPSS Parameter Pertumbuhan Kemangi.....	VIII-8



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Abdou, E. S., Nagy, K. S. A., & Elsabee, M. Z. 2008. Extraction and Characterization of Chitin and Chitosan from Local Sources. *Bioresource Technology*, 99(5), 1359-1367.
- Adrian, M. 2000. *Teknik Kromatografi*. Penerbit Andi: Yogyakarta.
- Afkar, R., Sitepu, F. E. T., & Hasanah, Y. 2019. Respons Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Varietas Wilis (*Glycine max* (L.) Merrill.) terhadap Aplikasi Asam Salisilat dan Kitosan. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(1), 153-159.
- Aftab, T., & Hakeem, K. R. 2022. *Metabolic Engineering in Plants*. Springer Nature, Singapore.
- Ahmad, R. 1998. *Plant Growth And Development Under Stress Conditions*. New Delhi: Oxford & IBH Publishing.
- Ai, Nio Song, Julia Angel Rumbaya, Putri Sri Angginia, Patrycia Saskia Laurita Supita, & Daniel Peter Mantilen Ludong. 2021. Potensi Metode *Sonic Bloom* untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal MIPA*, 10(2), 76-80.
- Al-Qurthubi. 2003. *Al-Jami' li Ahkam al-Qur'an (Vol. 17)*. Dar al-Kutub al-'Ilmiyyah.
- Al-Tawaha, A. M., Seguin, P., Smith, D. L., & Beaulieu, C. 2005. Biotic Elicitors as a Means of Increasing Isoflavone Concentration of Soybean Seeds. *Ann. Appl. Biol.*, 146, 303-310.
- Al-Tawaha, A. R. M., & Ababneh, F. 2012. *Effects of Site and Exogenous Application of Yeast Extract on the Growth and Chemical Composition of Soybean*. International Conference on Agricultural, Environment and Biological Sciences (ICAEBS'2012), Phuket.
- Amalia, N. A. 2018. Pemanfaatan Cangkang Rajungan sebagai Koagulan untuk Penjernih Air. *Skripsi*. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Ameilia, I., & Herdyastuti, N. 2017. Chitin From Shells of Crab Enzymatically on Deproteination. *UNESA Journal Of Chemistry*, 6(2), 81-85.
- Aminah., Tomayahu, N., & Abidin, Z. 2017. Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persa americana* Mill.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2), 226-227.
- Andayani D. L., & La Sarido. 2013. Uji Empat Jenis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.). *Agrifor*, 12(1), 22-29.
- Andiarna, F., Kumalasari, M. L. F., Tyastirin, E., Pribadi, E. T., Khoriyah, R. A., & Oktarina, S. 2023. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder pada

- Ekstrak Metanol Batang Kemangi (*Ocimum bacilicum* L.). *Gema Kesehatan*, 15(2), 103-109.
- Angelina, Maria., Turnip, Masnur., & Khotimah, Siti. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Probiot*, 4(1), 184-189.
- Angelova, Z., S. Georgiev., & W. Roos. 2006. Elicitation of Plants. *Biotechnol & Biotechnol Eq.*, 20(2), 72-83.
- Arifah, A. 2019. Efektivitas Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) sebagai Adsorben untuk Meningkatkan Kualitas Air Gambut. *Prisma Fisika*, 11(1), 10-15.
- Arifin, B., & Ibrahim, S. 2018. Struktur, Bioaktivitas, Dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21-29.
- Asmara, H. 2004. *Analisis Beberapa Aspek Reproduksi Kepiting Bakau (Scylla serrata) di Perairan Segara Anakan, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah*. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Asyri K. D. I. 2022. Formulasi dan Evaluasi Zona Hambat Berbagai Sediaan Anti Jerawat dari Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*). *Jurnal Health Sains*, 3(7), 860-866.
- Athar, M. T., Tamboli, E. T., Ansari, S. H., & Ahmad, S. 2013. Quantification of Eugenol in Hydro-Distilled Clove Oil (*Eugenia caryophyllus*) and it's Marketed Products by Validated GC-MS Method. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 19(4), 365–376.
- Ayunda, R. D., & Malita, S. 2024. Pemanfaatan Senyawa Flavonoid Sebagai Antioksidan Pada Penderita Hiperkolesterolemia: Studi Literatur. *Jurnal Keokteran Umum*, 13(3), 177-187.
- Azizah, N. S., Irawan, B., Kusmoro, J., Safriansyah, W., Farabi, K., Oktavia, D., Doni, F., & Miranti, M. 2023. Sweet Basil (*Ocimum basilicum* L.)-A Review of it's Botany, Phytochemistry, Pharmacological Activities, and Biotechnological Development. *Plants*, 12, 1-25.
- Azizah, Nur D., Kumulowati, Endang., & Faramayuda, Fahrauk. 2014. Penetapan Kadar Flavonoid Metode AlCl₃ pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Thepbroma cacao* L.). Kelompok Keahlian Biologi Farmasi. *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2 (2), 45-49.
- Baenas, N., García-Viguera, C., & Moreno, D. A. 2014. Elicitation: A Tool for Enriching The Bioactive Composition of Foods. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 19(9), 13541–13563.
- Bahreininejad, B., Razmjoo, J., & Mirza, M. 2013. Influence Of Water Stress On Morphophysiological And Phytochemical Traits In *Thymus daenensis*. *Industrial Crops and Products*, 42, 476–482.

- Bahy., Astuti., & Ginting. 2024. Pengaruh Aplikasi Kitosan dan Volume Penyiraman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah. *Agroforetech*, 2(1), 47-54.
- Banon, S., Ochoa, J., Franco, J. A., Alarcon, J. J., & Sanchez-Blanco, M. J. 2006. Hardening Of Oleander Seedlings By Deficit Irrigation And Low Air Humidity. *Environmental and Experimental Botany*, 56(1), 36–43.
- Banon, S., Ochoa, J., Franco, J. A., Alarcon, J. J., & Sanchez-Blanco, M. J. 2009. Effects Of Water Stress And Chitosan On Plant Growth And Physiological Responses. *Scientia Horticulturae*, 121(1), 31–37.
- Bastaman. 1989. *Studies on Degradation and Extraction of Chitin and Chitosan from Prawn Shells*. The Queen's University of Belfast, England.
- Becker, T., Schlaak, M., & Strasdeit, H. 2000. Adsorption Of Nickel (II), Zinc (II) And Cadmium (II) By New Chitosan Derivatives. *Reactive and Functional Polymers*, 44 (3), 289-298.
- Boller, T., & Felix, G. 2009. A Renaissance Of Elicitors: Perception Of Microbe-Associated Molecular Patterns And Danger Signals By Pattern-Recognition Receptors. *Annual Review of Plant Biology*, 60, 379–406.
- Braconot, H. 1811. Sur La Alam Des Champignons. *Ann. Chim. Fis.*, 79, 265–304.
- Cabib, E. 1987. *The Synthesis and Degradation of Chitin dalam A. Meister (Ed) Carbohydrates, Methods in Enzymology*. Academic Press, New York.
- Campbell., Urry., Cain., Wasserman., Minorsky., & Reece. 2017. *Biology Edition Eleventh*. Pearson Eduaction Inc., USA.
- Cavatte, P. C., Oliveira, A. A. G., Morais, L. E., Martins, S. C. V., Sanglard, L. M. V. P., & DaMatta, F. M. 2012. Could Shading Reduce The Negative Impacts Of Drought On Coffee? *Agricultural and Forest Meteorology*, 152, 80–88.
- Chakraborty, M., Karun, A., Mitra, A. 2009. Accumula Tion Of Phenylpropanoid Derivatives In Chitosan-Induced Cell Suspension Culture Of *Cocos nucifera*. *J. Plant Physiol*, 166(1), 63–71.
- Chalker-Scott, L. 1989. The Role of Phenolic Compounds in Plant Stress Responses. *Low Temperature Stress Physiology In Crops*.
- Chandra, B., Sari, R. P., Misfadhila, S., Azizah, Z., & Ridho Azra. 2019. Skrining Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kemangi (*Ocimum tenuiflorum* L.) Dengan Metode DPPD (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 2(2), 1-8.
- Chang, C. C., Yang M. H., Wen, H. M., & Chern, J. C. 2002. Estimation Of Total Flavonoid Content In Propolis By Two Estimation Of Total Flavonoid Content In Propolis By Two Complementary Colorimetric Methods. *J. Food Drug Analysis*, 10(1), 178- 182.
- Chatri, M. 2016. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Padang, Kencana.
- Chibu, H., & Shibayama, H. 2003. Effects Of Chitosan Application On The Growth Of Several Crops. *Plant Growth Regulation*, 40(3), 269–274.

- Cronquist, A. 1981. *Integrated System of Classification of Flowering Plants*. New York, Columbia.
- Da-Silva, F., Santos, R. H. S., Diniz, E.R., Barbosa, L. C. A., Casali, V. W. D., & De-Lima, R. R. 2003. Content and Composition of Basil Essential Oil at Two Different Hours in The Day and Two Seasons. *Braz. J. Med. Plants*, 6(1), 33-38.
- de Guzman, C. C., & Siemonsma, J. S. 1999. *Species Plant Resources of South East Asia*. Backhuys Publishers, Leiden.
- Departemen Agama RI. 2009. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Grafika, Jakarta.
- Dixon, R.A., Achnine, L., Kota, P., Liu, C.J., Reddy, M., Wang, L., 2002. The Phenylpropanoid Pathway And Plant Defence-A Genomics Perspective. *Mol. Plant Pathol.*, 3, 371–390.
- Egusa, M., Matsui, H., Urakami, T., Okuda, S., Ifuku, S., Nakagami, H., & Kaminaka, H. 2015. Chitin Nanofiber Elucidates the Elicitor Activity of Polymeric Chitin in Plants. *Front Plant Sci.*, 9(6), 1-7.
- Egusa, M., Parada, R., Aklog, Y. F., Ifuku, S., & Kaminaka, H. 2019. Nanofibrillation Enhances The Protective Effect of Crab Shells Against Fusarium Wilt Disease in Tomato. *International Journal of Biological Macromolecules*, 128, 22-27.
- Eliwati, S. 2014. *Metabolit Pegagan*. Diakses pada tanggal 18 Maret 2016 dan Tinjauan Pustaka dikutip dari <http://usurepository.ac.id>.
- Erviana, L., Malik, A., & Najib, A. 2016. Uji Aktivitas Antiradikal Bebas Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Dengan Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 3(2), 164-168.
- Fadilah. 2023. Pengaruh Elisitor $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ terhadap Pertumbuhan serta Produksi Flavonoid dan Fenolik Kultur Kalus Tanaman Insulin (*Tithonia diversifolia*). *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Sunan Ampel. Surabaya.
- Fan, Y., Liu, J., Liu, Z., Hu, X., Yu, Z., Li, Y., Chen, X., Li, L., Jin, J., & Wang, G. 2022. Chitin Amendments Eliminate The Negative Impacts Of Continuous Cropping Obstacles On Soil Properties And Microbial Assemblage. *Front. Plant Sci.*, 13.
- Fatimura, M., & Fitriyanti, R. 2021. Variasi Laju Alir Kondensat Terhadap Rendemen Minyak Atsiri Daun Kemangi Menggunakan Metode Distilasi Steam. *Chemical Engineering Research Article*, 4(1), 65–74.
- Fauzy, R. 2023. Pengaruh Pemberian Kitin terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai (*Gennus annuum*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Borneo Tarakan. Kalimantan Utara.
- Fazal, H., Abbasi, B.H., Ahmad, N., Ali, M. 2016. Elicitation Of Medicinally Important Antioxidant Secondary Metabolites With Silver And Gold Nanoparticles In Callus Cultures of *Prunella vulgaris* L. *Appl. Biochem. Biotechnol.*, 180, 1076–1092.

- Federer, W. 1963. *Experimental Design, Theory and Application*. Mac. Milan, New York.
- Fitri, K. 2005. Kajian Adsorpsi dan Desorpsi Ag (S₂O₃)₂ dalam Limbah Fotografi pada dan dari Adsorben Kitin dan Asam Humat Terimobilisasi pada Kitin. *Tesis*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Fitri, R. Y., Ardian., & Isnaini. 2017. Pemberian Vermikompos Pada Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.). *JOM FAPERTA*, 4(1), 1-15.
- Foucher, B., Naggi, A., Tarri, G., Cosami, A., & Terbojevich, M. 1992. Structural Differences Between Chitin Polymorphs and Their Precipitates from Solution Evidence from CP-MAS ¹³C-NMR, FT-IR and FT-Raman Spectroscopy. *Charbohidrat Polymer*, 17(2), 97-102.
- Fried, G.H dan Hademenos, G.J. 2000. *Scahum's Outlines Biologi, Edisi Kedua*. Penerbit Erlangga. Jakarta
- Gandjar, I. G., & Rohman, A. 2012. *Analisis Obat Secara Spektroskopi Dan Kromatografi*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce., & R. L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Gramedia, Jakarta.
- Ghasemzadeh, A., Ashkani, S., Baghdadi, A., Pazoki, A., Jaafar, H.Z., & Rahmat, A. 2016. Improvement In Flavonoids And Phenolic Acids Production And Pharmaceutical Quality Of Sweet Basil (*Ocimum basilicum* L.) By Ultraviolet-B Irradiation. *Molecules*, 21, 1203.
- Gornik, K., Grzesik, M., & Duda, B. R. 2008. The Effect Of Chitosan On Rooting Of Grapevine Cuttings And On Subsequent Plant Growth Under Drought And Temperature Stress. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 16, 333–343.
- Griselda, G. 2024. Pengaruh Elisitor Kitosan Terhadap Pertumbuhan Dan Kandungan Metabolit Sekunder Tanaman Obat. *Skripsi*. Universitas Negeri.
- Guan, Y. J., Hu, J., Wang, X. J., & Shao, C. X. 2009. Seed Priming With Chitosan Improves Maize Germination And Seedling Growth In Relation To Physiological Changes Under Low Temperature Stress. *Journal of Zhejiang University Science B*, 10(6), 427–433.
- Hadwiger, L. A. 2013. Multiple Effects Of Chitosan On Plant Systems: Solid Science Or Hype. *Plant Science*, 208, 42–49.
- Handayani, L., Zuhayani, R., Thaib, A., & Raihanum. 2019. Karakteristik Kimia Tepung Cangkang Kepiting. *Prosiding SEMDI-UNAYA*, 3(1), 112-116.
- Handayani. 2016. Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode *Ultrasonic Bath*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1): 262-272.
- Hapsari, A. T., Darmanti, S., & Hastuti, E. D., 2018. Pertumbuhan Batang, Akar dan Daun Gulma Katumpangan (*Pilea microphylla* (L.) Liebm.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 3(1), 79-84.
- Harahap, F. 2012. *Fisiologi Tumbuhan Suatu Pengantar*. Unimed Press. Medan

- Harbone, J. B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan, Edisi II*. Penerbit ITB: Bandung.
- Hardani, P. T., Perwito, D., & Mayzika, N. A. 2021. *Review Article: Isolasi Kitin dan Kitosan dari Berbagai Sumber Bahan Alam. Prosiding Seminar Nasional Hasil Riset dan Pengabdian*, 3, 469-475.
- Hariana, A., 2008. *Tumbuhan Obat & Khasiatnya*. Penerbit: Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hariyadi., Hidayati., Rosawanti., Susilo., & Arfianto. 2023. Hubungan Tinggi Tanaman, Nisbah Pucuk Akar, Diameter Batang terhadap Berat Buah Cabai di Tanah Gambut. *Jurnal Daun*, 10(2), 260-269.
- Haryanti, A, Norsamsi, P.S.F. Sholiha, N.P. Putri. 2014. Studi Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit. *Jurnal Konversi*, 3(2), 20-29.
- Hasanah, F.N. dan Setiari N. 2007. Pembentukan Akar Pada Stek Batang Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) setelah direndam IBA (*Indol Butyrie Acid*) pada konsentrasi berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 15(2), 1-6.
- Hawrylak-Nowak, B., S. Å. Awomir Dresler., Katarzyna Rubinowska., & Renata Matraszek-Gawron. 2021. Eliciting Effect of Foliar Application of Chitosan Lactate on The Phytochemical Properties of *Ocimum basilicum* L. and *Melissa officinalis* L. *Food Chemistry*, 342, 128-158.
- Held, H.W., & B. Piechulla. 2011. *Plant Biochemistry*. Elsevier, London.
- Hersila, N., Chattri, M., Vauzia., & Irdawati. 2023. Senyawa Metabolit Sekunder (Tanin) pada Tanaman sebagai Antifungi. *Jurnal Embrio*, 15(1), 16-22.
- Hidayat., Apriyanto., & Sudjatmiko. 2020. Persepsi Masyarakat Terhadap Program Percetakan Sawah Baru Di Desa Air Kering Kecamatan Padang Guci Hilir Kabupaten Kaur Dan Pengaruhnya Terhadap Lingkungan. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 9(1), 41-54.
- Hirano, S. 1986. *Chitin and Chitosan*. Ulmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Republicka of Germany.
- Holker, U., Hofer, M., & Lenz, J. 2004. Biotechnological Advantages of Laboratory-Scale Solid State Fermentation with Fungi. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 64, 175–186.
- Husnianti. 2023. Penggunaan Kitosan Dalam Upaya Mempertahankan Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Dan Peternakan. UIN Sultan Syarif Kasim. Riau.
- Hutagalung, S. 2023. Karakterisasi Senyawa Metabolit Sekunder Arak Tradisional Bali dan Koktail Menggunakan Skrining Fitokimia, Spektrofotometer UV-Vis dan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi-Spektrometri Massa. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 6(1), 7-19.
- Ibnu Qayyim Al-Jauziyah. 2004. *Metode Pengobatan Nabi*. Griya Ilmu: Jakarta.
- Iriti, M., Faoro, F. 2008. Absciscic Acid Is Involved In Chitosan-Induced Resistance To Tobacco Necrosis Virus (TNV). *Plant Physiol. Biochem.*, 46(12), 1106–1111.

- Iriti, M., Faoro, F., 2009. Chitosan as a MAMP, searching for a PRR. *Plant Signal. Behav.* 4, 66–68.
- Isir, S., Tamod, Z. E., & Supit, J. M. 2022. Identifikasi Sifat Kimia Tanah pada Lahan Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum*, L.) di Desa Talikuran Kecamatan Remboken Kabupaten Minahasa. *Soil and Environment Journal*, 1(2), 6–11.
- Iswahyudi, Ramadani, S. D., & Agus Budiyo. 2020. Pendampingan Pembuatan ZPT pada Kelompok Tani Palem Desa Sumedangan Kabupaten Pamekasan Madura. *JAST*, 4(2), 86-93.
- Jailani, & Almukarramah. 2022. Efektivitas Pemberian Pupuk Kandang Terhadap Respon Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor* L.). *Jurnal Pembelajaran dan Sains*, 1(3), 1-12.
- Jain, D., Bisht, S., Parvez, A., Singh, K., Bhaskar, P., & Koubouris, G. 2024. Effective Biotic Elicitors for Augmentation of Secondary Metabolite Production in Medicinal Plants. *Agriculture*, 14, 1-24.
- Jan, R., Asaf, S., Numan, M., Lubna., & Kim, K.M. 2021. Plant Secondary Metabolite Biosynthesis and Transcriptional Regulation in Response to Biotic and Abiotic Stress Conditions. *Agronomy*, 11(5), 1-31.
- Jannah, M., Dewi, F., Santi, I., & Tahir, M. 2024. *Review Article*: Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Dari Beberapa Jenis Tanaman. *Makassar Natural Product Journal*, 2(1), 23-32.
- Jayantie, G., Yunus, A., Pujiasmanto, B., & Widyastuti, Y. 2017. Pertumbuhan dan Kandungan Asam Oleanolat Rumput Mutiara (*Hedyotis corymbosa*) pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Organik Cair. *Agrotech. Res. J.*, 1(2), 13-18.
- Joshi, S. G. 2009. *Medicinal plants*. New Delhi: Oxford & IBH Publishing.
- Juliadi, D., Sueni, N. M. D. S., & Juanita, R. A. 2024. Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* var. *Anisatum* Benth.) Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Farmagazine*, 11(1), 53-58.
- Julianti, R. F., Yulita, N., & Setiari, N. 2021. Pengaruh Konsentrasi Sukrosa Dalam Medium MS Terhadap Kandungan Flavonoid Kalus Tomat (*Solanum lycopersicum* syn. *Lycopersicon esculentum*). *Jurnal Metamorfosa*, 8(1), 141-149.
- Kaku H., Nishizawa Y., Ishii-Minami N., Akimoto-Tomiyama C., Dohmae N., Takio K., Minami E., & Shibuya N. 2006. Plant Cells Recognize Chitin Fragments for Defense Signaling Through a Plasma Membrane Receptor. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 103, 11086–11091.
- Katiyar, D., Hemantaranjan, A., & Singh, B. 2015. Chitosan As A Promising Natural Compound To Enhance Potential Physiological Responses In Plant: A Review. *Indian Journal of Plant Physiology*, 20 (1), 1-9.

- Khan, M. H., Singha, K. L., & Panda, S. K. 2002. Changes In Antioxidant Levels In *Oryza sativa* L. Roots Subjected To NaCl-Salinity Stress. *Acta Physiologiae Plantarum*, 24(2), 145–148.
- Khan, W., Prithiviraj, B., & Smith, D. L. 2019. Chitosan And Plant Growth Regulators Enhance Abiotic Stress Tolerance In Plants. *Plant Physiology and Biochemistry*, 144, 54–63.
- Khan., Tariq, Hano., & Abbasi. 2019. Effects Of Chitosan And Salicylic Acid On The Production Of Pharmacologically Attractive Secondary Metabolites In Callus Cultures Of *Fagonia indica*. *Industrial Crops & Products*, 129, 525-535.
- Klimankova, E., Holadova, K., Hajslova, J., Cajka, T., Poustka, J., & Koudela, M. 2008. Aroma Profiles of Five Basil (*Ocimum basilicum* L.) Cultivars Grown Under Conventional and Organic Conditions. *Food Chemistry*, 107(1), 464-472.
- Kolewe, M. E., Gaurav, V., & Roberts, S. C. 2008. Pharmaceutically Active Natural Product Synthesis And Supply Via Plant Cell Culture Technology. *Molecular Pharmaceutics*, 5(2), 243–256.
- Kordi, G. 2007. *Budidaya Kepiting Bakau (Pembenihan, Pembesaran, dan Penggemukan)*. Aneka Ilmu, Semarang.
- Krismayadi., Halimatussadiyah, E., Apriani, D., & Cahyani, M. F. 2024. Standarisasi Mutu Simplisia Dan Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.). *Pharmacy Genius*, 3(2), 67-81.
- Kurniasih. 2014. *Khasiat Dahsyat Kemangi*. Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
- Kusbiantoro, D., & Purwaningrum, Y. 2018. Pemanfaatan Kandungan Metabolit Sekunder pada Tanaman Kunyit dalam Mendukung Peningkatan Pendapatan Masyarakat. *Jurnal Kultivasi*, 17(1), 544-549.
- Larasati, D. A., & Apriliana, E. 2016. Efek Potensial Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) sebagai Pemanfaatan Hand Sanitizer. *Majority*, 5(5), 124-128.
- Larroque, M., Belmas, E., Martinez T., Vergnes, S., Ladouce, N., Lafitte, C. Gaulin, E., & Dumas, B. 2013. Pathogen-Associated Molecular Pattern-Triggered Immunity and Resistance to The Root Pathogen *Phytophthora parasitica* in Arabidopsis. *Journal of Experimental Botany*, 64(12), 3615-3625.
- Lawlor, D. W., & Cornic, G. 2002. Photosynthetic Carbon Assimilation And Associated Metabolism In Relation To Water Deficits In Higher Plants. *Plant, Cell & Environment*, 25(2), 275–294.
- Lawrence, B. M. 1988. In: Lawrence B. M., Mookheyee B. D., & Willis B. J. (eds): *Developments in Food Sciences, Flavors and Fragrances: a World Perspective*. Elsevier, Amsterdam.
- Leimena., Tetelay., & Talaohu. 2023. Pertumbuhan Dan Perkembangan Tanaman Gmelina Moluccana (Re-Numerasi Kedelapan). *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil: Jurnal Ilmu-Ilmu Kehutanan dan Pertanian*, 7(2), 221-230.

- Li, K., Xing, R., Liu, S., & Li, P. 2020. Chitin and Chitosan Fragments Responsible for Plant Elicitor and Growth Stimulator. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 68(44), 12203–12211.
- Lingga, P., & Marsono. 2001. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Listyaningrum, S. 2021. Perbedaan Uji Kombinasi Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amarylifolius* Roxb.) dan Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Bacillus cereus* ATCC 11778. *Publikasi Ilmiah*. Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah. Surakarta.
- Liu, W., Yi, F., Suhang, Y., Zhengqi, F., Xinlei, L., Jiyuan, L., & Hengfu, Y. 2021. The Flavonoid Biosynthesis Network in Plants. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(12), 824.
- Lopez-Moya, F., Suarez-Fernandez, M., & Lopez-Llorca, L. V. 2019. Molecular Mechanisms Of Chitosan Interactions With Fungi And Plants. *International Journal Of Molecular Sciences*, 20(2), 332.
- Lutfiah, A., & Habibah, N. A. 2022. Pengaruh Pemberian Elisitor Ekstrak Khamir pada Pertumbuhan Kultur Kalus Gembili dengan Penambahan ZPT 2,4-D dan Kinetin. *Indones. J. Math. Nat. Sci.*, 45(2), 77-83.
- Majid Vakil Asadollahei, Javad Tabatabaeian, Maryam Yousefifard, Sayyed Mohammad Ehsan Mahdavi, & Marzieh Sabagh Nekonom. 2023. Impact of Elicitors on Essential Oil Compositions and Phytochemical Constituents in *Lavandula stoechas* L. *Plant Physiology and Biochemistry*, 194, 722-730.
- Malerba, M., & Cerana, R. 2018. Recent Advances Of Chitosan Applications In Plants. *Polymers*, 10 (2), 118.
- Malik, N. A. A., Kumar, I. S., & Nadarajah, K. 2020. Elicitor And Receptor Molecules: Orchestrators Of Plant Defense And Immunity. *International Journal Of Molecular Sciences*, 21(3).
- Markham, K. R. 1988. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. Penerjemah Kosasih Padmawinata. Bandung: ITB.
- Marwat, S. K., Khan, M. A., Rehman, F., Akbari, A. H., Shoaib, M., & Shah, M. A. 2011. Interpretation and Medicinal Potential of Ar-Rehan (*Ocimum basilicum* L.) - A Review. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 10(4), 478-484.
- Mashuni., Natsir, M., Lestari, W. M., Hamid, F. H., & Jahiding, M. 2021. Pemanfaatan Kitosan dari Cangkang Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) dengan Metode *Microwave* sebagai Bahan Dasar Kapsul Obat. *Alchemy: Jurnal Penelitian Kimia*, 17(1), 74-82.
- Mastuti, R., Batoro, J., & Waluyo, B. 2021. Pengaruh Elisitor Kitosan Terhadap Kandungan Withanolid Tunas *In Vitro* Aksesori Tanaman *Physalis angulate* L. Dari Pulau Madura. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*, 14(1), 1-13.

- Mayun, I. A. 2007. Efek Mulsa Jerami Padi dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah di Daerah Pesisir. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Udayana. Bali.
- Meyer, N, 1982. *Brine Shrimp: A Convenient General Bioassay For Active Plant Constituents*. Planta Med May (Online): <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17396775>. diakses tanggal 17 Oktober 2013.
- Misra, R., and Wilkins, D. 2023. Genetic and Environmental Factors Influencing the Relationship between Plant Height and Stem Diameter in *Capsicum annum* L. *Journal of Crop Science*, 63(2), 553-562.
- Miya A., Albert P., Shinya T., Desaki Y., Ichimura K., Shirasu K., Nar-usaka Y., Kawakami N., Kaku H., & Shibuya N. 2007. CERK1, a LysM Receptor Kinase, is Essential for Chitin Elicitor Signaling in Arabidopsis. *PNAS*, 104, 19613–19618.
- Moghaddam, A. M. D., Shayegh, J., Mikaili, P., & Shara, J. D. 2011. Antimicrobial Activity of Essential Oil Extract of *Ocimum basilicum* L. Leaves on a Variety of Pathogenic Bacteria. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(15), 3453-3456.
- Mohamed, M. A., A. Sekar, & P. Muthukrishnan. 2010. Prospects and Potential of Poultry manure. *Asian J. of Plant Sci.*, 3, 641-652.
- Mondal, M. M. A., Rana, M. I. K., Dafader, N. C., & Haque, M. E. 2011. Effect Of Foliar Application Of Chitosan On Growth And Yield In Indian Spinach. *J. Agrofor. Environ.*, 5(1), 99-102.
- Moosa M.K, I., Aswandy., & A. Kasry. 1985. *Kepiting Bakau Scylla serrata (Forsk., 1775) dari Perairan Indonesia*. Sumberdaya Hayati Perairan LONLIPI, Jakarta.
- Moreno-Escamilla, J. O., Jiménez-Hernández, F. E., Alvarez-Parrilla, E., De La Rosa, L. A., Martínez-Ruiz, N. D. R., González-Fernández, R., & Rodrigo-García, J. 2020. Effect of Elicitation on Polyphenol and Carotenoid Metabolism in Butterhead Lettuce (*Lactuca sativa* var. capitata). *ACS Omega*, 5(20), 11535–11546.
- Motoh, H. 1979. *Edible Crustaceans In Philippines, 11th In A Series*. Asian Aquaculture 2:5.
- Muhammad. 2023. Kajian Ayat-Ayat Al-Qur'an Tentang Pelestarian Lingkungan Hidup. *Jurnal Alwatzikhoebillah*, 9(2), 528-540.
- Munawarah., Warman, T., & Rofi'i. 2020. Tafsir Ekologis Al-Qur'an Surah Al-Mu'minum ayat 18. *Jurnal Studi Keislaman*, 1(2), 68-79.
- Muzarelli, R. A. A. 1984. *Chitin*. Pergamon, Oxford.
- Nadeem, H. R., Akhtar, S., Sestili, P., Ismail, T., Neugart, S., Qamar, M., & Esatbeyoglu, T. 2022. Toxicity, Antioxidant Activity, and Phytochemicals of Basil (*Ocimum basilicum* L.) Leaves Cultivated in Southern Punjab, Pakistan. *Foods*, 11, 1239.

- Nahak, G., R, M., R, S. 2011. Taxonomic Distribution, Medicinal Properties and Drug Development Potentially of *Ocimum* (Tulsi). *Drug Invention Today*, 3(6), 95-113.
- Namdeo, A. G. 2007. Plant Cell Elicitation for Production of Secondary Metabolites: A Review. *Pharmacognosy Reviews*, 1(1), 69-78.
- Narayani, M., & Srivastava, S. 2017. Elicitation: A Stimulation of Stress in *In Vitro* Plant Cell/Tissue Cultures for Enhancement of Secondary Metabolite Production. *Phytochemistry Reviews*, 16, 1227–1252.
- Nasution, M. F. 2022. Pengaruh Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Sebagai Pengawet Alami Ikan Kembung (*Rastrellinger* sp.). *Skripsi*. Fakultas Sains Dan Teknologi. Universitas Medan Area. Medan.
- Ngasotter, S., K. A., Martin Xavier, Maibam Malemngamba Meitei, David Waikhom, Madhulika, Jyotirmoy Pathak, & Soibam Khogen Singh. 2023. Crustacean Shell Waste Derived Chitin and Chitin Nanomaterials for Application in Agriculture, Food, and Health: A Review. *Carbohydrate Polymer Technologies and Applications*, 6, 1-24.
- Nguyen, V. T., Thi, N. Q. N., Truc, T. T., & Nghi, P. T. B. 2021. Studies on Chemical, Polyphenol Content, Flavonoid Content, and Antioxidant Activity of Sweet Basil Leaves (*Ocimum basilicum* L.). *IOP Conference Series: Materials Science & Engineering*, 10(92), 1-7.
- Ningsih, I. Y. 2014. Pengaruh Elisitor Biotik dan Abiotik pada Produksi Flavonoid melalui Kultur Jaringan Tanaman. *Pharmacy*, 11(2), 117-132.
- Nirmal, N., Demir, D., Ceylan, S., Ahmad, S., Goksen, G., Koirala, P., & Bono, G. 2024. Polysaccharides from Shell Waste of Shellfish and Their Applications in The Cosmeceutical Industry: A Review. *International Journal of Biological Macromolecules*, 265(2), 1-10.
- Nur, A. J., Ahmad Rafiqi Tantawi, & Syahbudin Hasibuan. 2021. Pengaruh Suara Adzan Terhadap Pertumbuhan, Produksi, dan Kejadian Penyakit pada Tiga Jenis Tanaman Brassicaceae. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 3(2), 158-168.
- Nurhasanah., Fajarfika., & Nurdiana. 2024. Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Kitosan Pada Media Kultur Jaringan Terhadap Pertumbuhan Planlet Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *ZIRAA'AH*, 49(3), 481-490.
- Nurjanah, C., Arrin Rosmala, & Selvy Isnaeni. 2022. Pengaruh Pupuk Kandang Ayam dan *Plant Growth Promoting* Rhizobacteria terhadap Pertumbuhan, Hasil, dan Kualitas Hasil Sawi Pagoda. *J. Hort. Indonesia*, 13(2), 57-63.
- Ocu, A., Aa, U., & Eb, E. 2014. Essential Oil Composition of *Salacia senegalensis* Lam (DC) Leaf. *Int. J. Curr.Res.Chem.Pharma.Sci.*, 1, 26-34.
- Odier, A. 1823. Mémoir Sur La Composition Chimique Des Parties Cornées Des Insectes. *Mémoires de la Société d'Histoire Naturelle*, 1, 29–42.
- Ovali, O., & Unlu, H. 2024. Effects Of Chitosan Application On Growth, Physiology, And Secondary Metabolites Under Drought Stress. *Journal of Plant Nutrition*, 47(3), 512–526.

- Pamungkas, M. A., & Supijatno. 2017. Pengaruh Pemupukan Nitrogen Terhadap Tinggi dan Percabangan Tanaman Teh (*Camelia sinensis* (L.) O. Kuntze) Untuk Pembentukan Bidang Petik. *Bul. Agronomi.*, 5(2), 234-241.
- Patala, R., Rawambaku, P., & Maghfirah. 2022. Analisis Metabolit Sekunder Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Buas-Buas Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Farmakologika Jurnal Farmasi*, 19(2), 167-179.
- Patt, J. M., Robbins, P. S., Niedz, R., McCollum, G., & Alessandro, R. 2018. Exogenous Application of The Plant Signalers Methyl Jasmonate and Salicylic Acid Induces Changes in Volatile Emissions from Citrus Foliage and Influences The Aggregation Behavior of Asian Citrus Psyllid (*Diaphorina citri*), Vector of Huanglongbing. *PLoS ONE*, 13(3), 1-11.
- Pavarini, D. P., Pavarini, S. P., Niehues, M., & Lopes, N. P. 2012. Exogenous Influences On Plant Secondary Metabolite Levels. *Animal Feed Science and Technology*, 176(1-4), 5-16.
- Pebrian, R., & Maryana, A. 2021. Penerapan Rebusan Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dalam Penanganan Pertama Demam pada Penderita di Wilayah RT 001/RW 009 Cakung Barat, Cakung Jakarta Timur. *JAKHKJ*, 7(1), 24-32.
- Peter. 2002. *Herbal Remedies*. (Online): <http://content.nejm.org/cgi/reprint/347/25/2046> .pdf. diakses tanggal 17 Oktober 2013.
- Phongphaichit, S., Nikom, J., Rungjindamai N., & Jariya, S., 2007. *Biological Activities Of Extract From Endophytic Fungi Isolated From Garcinia Plants*. *FEMS Immunol Med Microbial*.
- Pichyangkura, R., Chadchawan, S. 2015. Biostimulant Activity Of Chitosan In Horticulture. *Sci. Hortic.*, 196, 49-65.
- Pirbouti, M., Malekzadeh, P., & Amirnia, R. 2017. Effects Of Chitosan On Growth And Secondary Metabolite Production In Medicinal Plants. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, 6, 68-75.
- Poernomo, H., Setiawan., & Dewi, D. 2025. Efektivitas Ekstrak Gel Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Terhadap Kadar Fibroblast Dalam Penyembuhan Luka Insisi Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*). *Interdental: Jurnal Kedokteran Gigi*, 21(1), 1-6.
- Prasetyaningrum, R., Utami, & R. B. K. Anandito. 2012. Aktivitas Antioksidan, Total Fenol, Antibakteri Minyak Atsiri, dan Oleoresin Kayu Manis (*Cinnamon burmannii*). *Jurnal Teknolog Pangan*, 1(1), 24-31.
- Prasetyo, A. B., Imawati, M. F., & Sumadji, A. R. 2022. Pengaruh Metode Maserasi Dan Soxhletasi Terhadap Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 8(2), 317-321.
- Prianto, E. 2007. *Peran Kepiting Sebagai Spesies Kunci (Keystone Species) pada Ekosistem Mangrove*. *Prosiding Forum Perairan Umum Indonesia IV*. Balai Riset Perikanan Perairan Umum, Banyuasin.

- Pristiwani, Q., & Ridwanto. 2023. Uji Toksisitas Kitosan Cangkang Kepiting Rajungan (*Portunus pelagicus*) dan Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Cross-Border*, 6(2), 862-878.
- Pujiasmanto, B., Sanu, P., & Toeranto. 2009. Pengaruh Macam dan Dosis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sambiloto. *Jurnal Ilmu dan Agroklimatologi*, 6(2), 81-90.
- Putri, I. A., Fatimura, M., Husnah., & Bakrie, M. 2021. Pembuatan Minyak Atsiri Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Dengan Menggunakan Metode Distilasi Uap Langsung. *Jurnal Redoks*, 6(2), 149-156.
- Putri, P. A., Chatri, M., Advinda, L., & Violita. 2023. Karakteristik Saponin Senyawa Metabolit Sekunder pada Tumbuhan. *Serambi Biologi*, 8(2), 251-258.
- Qazizadah., Nakasha., Sinniah., & Wahab. 2021. Impacts Of Different Concentrations And Times Of Application Of Chitosan On Sweet Basil (*Ocimum basilicum* L.). *Knowex Food and Agriculture Journal*, 2(1), 10-19.
- Rahawarin, Lusia. 2011. Potensi Kitin Kepiting Bakau (*Scylla olivacea* Herbst) dalam Menyerap Logam Berat Tembaga (Cu) dari Limbah Tailing Industri Pertambangan di Timika, Papua. Tesis. Fakultas Teknobiologi. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.
- Rahma, A. 2014. *Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Sawi Putih (Brassica Chinensis L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (Zea Mays L. Var. Saccharata)*. Laporan Penelitian. Universitas Diponegoro
- Rahmah, N. 2014. Pengaruh Elisitor Alami Terhadap Pertumbuhan Dan Kandungan Flavonoid Tanaman Kemangi. *Skripsi*. Universitas Indonesia.
- Rahmawati, I. D., Purwani, K. I., & Muhibudin, A. 2018. Pengaruh Konsentrasi Pupuk P Terhadap Tinggi dan Panjang Akar *Tagetes erecta* L. (*Marigold*) Terinfeksi Mikoriza yang Ditanam Secara Hidroponik. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 7(2), 42-46.
- Ramírez, M. A., Rodríguez, A. T., Alfonso, L., & Peniche, C. 2010. Chitin And Its Derivatives As Biopolymers With Potential Agricultural Applications. *Biotechnología Aplicada*, 27(4), 270–276.
- Rashidi, N., Khavari-Nejad, R.A., Ramak, P., Saadatmand, S. 2020. The Effect Of Chitosan On Gene Expression, Some Morphological And Physiological Traits Of Sweet Basil (*Ocimum basilicum* L.) under salinity stress. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus.*, 19(4), 21–30.
- Ray, S.R., Bhuiyan, M.J.H., Anowar, M., Hossain, S.M., Tahjib-Ul-Arif, M. 2015. Chitosan Suppresses Anti Oxidant Enzyme Activities For Mitigating Salt Stress In Mungbean Varieties. *IOSR-JAVS*, 9(9), 36–41.

- Reddy, A. R., Chaitanya, K. V., & Vivekanandan, M. 2003. Drought-Induced Responses Of Photosynthesis And Antioxidant Metabolism In Higher Plants. *Journal of Plant Physiology*, 161(11), 1189–1202.
- Rehan, M. 2021. *Biosynthesis of Diverse Class Flavonoids via Shikimate and Phenylpropanoid Pathway*. IntechOpen. <https://www.intechopen.com/chapters/75392>.
- Rizwan, 2008. Pengaruh Pupuk Kandang Terhadap Produksi Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Pertanian*, 10(2), 15-24.
- Rohwer, C. L., & Erwin, J. E. 2008. Horticultural Applications of Jasmonates: A Review. *J. Hortic. Sci. Biotechnol*, 83, 283–304.
- Rosdiana, R. 2025. Pengaruh Elisitor Kitosan Dan Natrium Klorida (NaCl) Terhadap Pertumbuhan Dan Kadar Senyawa Fenolik Total Tanaman Sambung Nyawa (*Gynura procumbens*) Melalui Stek Batang. *Skripsi*. Fakultas Sains Dan Teknologi. Surabaya.
- Roze, L. V., Chanda, A., & Linz, J. 2011. Compartmentalization and Molecular Traffic in Secondary Metabolism: A New Understanding of Established Cellular Processes. *Fungal Genetics and Biology*, 48(1), 35–48.
- Rubiyanto, D., & Fitriyah, D. 2016. Isolasi CIS- dan Trans-Sitral dari Minyak Atsiri Kemangi (*Ocimum citriodorum* L.) dengan Metode Ekstraksi Bisulfit Dan Metode Distilasi Uap. *Indonesia Journal Of Essential Oil*, 1(1), 1-11.
- Rukmana, R., & Yudirachman, H. 2016. *Untung Berlipat dari Budidaya Kemangi dan Selasih Tanaman Multimanfaat*. Lily Publisher, Yogyakarta.
- Safitri, R. N. D., Dali, S., & Fawwas, M. 2016. Isolasi Kitosan dari Limbah Cangkang Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) dan Aplikasinya terhadap Penyerapan Trigliserida. *As-Syifaa*, 8(2), 20-27.
- Saghai, A., Almen, E., Hallin, S., & Glinwood, R. 2023. Seed Treatment With Plant-Defense Elicitors Decreases The Abundance of Ammonia Oxidizers Associated with Winter Wheat Roots. *Soil Biology and Biochemistry*, 180, 109-116.
- Sahubauwa., Mau., & Mutmainnah. 2025. Pengaruh POC Berbahan Kitosan Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*) Terhadap Pertumbuhan Jagung Gigi Kuda (*Zea mays* sindet). *Jurnal Biology Science & Education*, 14(1), 37-44.
- Said-Al Ahl, H. A. H., & Mahmoud, A. A. 2010. Effect of Zinc and / or Iron Foliar Application on Growth and Essential Oil of Sweet Basil (*Ocimum basilicum* L.) Under Salt Stress. *Ozean Journal of Applied Sciences*, 3(1), 97-111.
- Sajjadi, S. E. 2006. Analysis of The Essential Oils of Two Cultivated Basil (*Ocimum basilicum* L.) from Iran. *Daru*, 14(3), 128-130.
- Salisbury FB dan Ross CW.1992. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3*. Lukman, DR dan Sumaryono (Penerjemah). Penerbit Institut Teknologi Bandung. Bandung. 343 hal. Terjemahan dari Plant Physiology.

- Santoso, B. B., Hasnam., & Hariyadi. 2008. Potensi Hasil Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) pada Tahun Pertama Budidaya di Lahan Kering Lombok Barat, NTB. *Jurnal Agronomi*, 20(3), 11-13.
- Sari, A. N. 2018. Efektivitas Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Sebagai Ovisida Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan. UIN Raden Intan. Lampung.
- Sari, P., Intara, Y. I., & Nazari, A. P. D. 2019. Pengaruh Jumlah Daun dan Konsentrasi *Rootone-F* terhadap Pertumbuhan Bibit Jeruk Nipis Lemon (*Citrus limon* L.) asal Stek Pucuk. *ZIRAA'AH*, 44(3), 365-376.
- Sayyid Qutb. 2005. *Tafsir Fi Zhilalil Qur'an: Di Bawah Naungan Al-Qur'an, terj. As'ad Yasin et al., jilid 7, cet. II*. Gema Insani Press: Jakarta.
- Schepetilnikov, M., dan Ryabova, L. A. 2017. Auxin Signaling in Regulation of Plant Translation Reinitiation. *Frontiers in Plant Science*, 8(1014), 1-15.
- Seigler, D. S. 1998. *Plant secondary metabolism*. Boston: Springer.
- Setiawan, W., Tobing, O. L., & Rahayu, A. 2018. Pertumbuhan dan Produksi Aksesori Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) pada Berbagai Komposisi Pupuk KCl dan Urin Sapi. *Jurnal Agronida*, 4(2), 72-79.
- Setyantoro, M. E., Haslina, H., & Wahjuningsih, S. B. 2019. Pengaruh Waktu Ekstraksi Dengan Metode Ultrasonik Terhadap Kandungan Vitamin C, Protein, dan Fitokimia Ekstrak Rambut Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 14(2), 53-67.
- Shabah, N., Lis Purnamawati., & Edi Wiraguna. 2025. Pertumbuhan Bibit Kakao terhadap Aplikasi Pupuk Kitosan dengan Berbagai Konsentrat. *Hidroponik : Jurnal Ilmu Pertanian Dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman*, 2 (2), 108–117.
- Shang, Y. L., LI, C. X., Shao, Y., & Jiang, L. N. 2004. Comparison Of Dynamics And Functions Of Endogenous IAA, CTK Content Among Main Crops Of Gramineae At Early Growing Stage [J]. *Acta Agriculturae Boreali—Sinica*, 4.
- Shao, H. B., Chu, L. Y., Jaleel, C. A., & Zhao, C. X. 2008. Water-Deficit Stress-Induced Anatomical Changes In Higher Plants. *Comptes Rendus Biologies*, 331(3), 215–225.
- Sharifi-Rad, J., Sureda, A., Tenore, G. C., Daglia, M., Sharifi-Rad, M., Valussi, M., & Iriti, M. 2017. Biological Activities of Essential Oils: from Plant Chemoecology to Traditional Healing Systems. *Molecules*, 2(1), 70.
- Sharp, R. G. 2013. A Review of The Application of Chitin and it's Derivatives in Agriculture to Modify Plant-Microbial Interactions and Improve Crop Yields. *Agronomy*, 3, 757–793.
- Shibuya, N., & Minami, E. 2001. Oligosaccharide Signalling for Defense Responses in Plant. *Physiol. Mol. Plant Pathol.*, 59, 223–233.
- Silalahi, M. 2018. Minyak Essensial pada Kemangi (*Ocimum basilicum* L.). *Jurnal Prolife*, 5(1), 557-566.

- Silva, D. Elias Alves, Ana Cardoso Clemente Filha Ferreira de Paula, Vivianny Nayse Belo Silva, Amauri Alves de Alvarenga, & Suzan Kelly Vilela Bertolucci. 2021. Biostimulating Effect of Chitosan and Acetic Acid on The Growth and Profile of The Essential Oil of *Mentha arvensis* L. *Industrial Crops & Products*, 171, 1-8.
- Silviana, D. 2018. *Respon fisiologis tanaman basil terhadap perlakuan elisitor*. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Simic, G. S., Tusevski, O., Maury, S., Delaunay, A., Joseph, C., & Hagège, D. 2014. Effects of Polysaccharide Elicitors on Secondary Metabolite Production and Antioxidant Response in *Hypericum perforatum* L. Shoot Cultures. *The Scientific World Journal*, 1-10.
- Singh, P., Kalunke, R. M., Shukla, A., Tzafadia, O., Thulasiram, H. V., & Giri, A. P. 2020. Biosynthesis and Tissue-Specific Partitioning of *Camphor* and Eugenol in *Ocimum kilimand scharicum*. *Phytochemistry*, 177, 1-11.
- Sintia, M. 2001. Pengaruh Beberapa Dosis Kompos Jerami Padi dan Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Srurt.). *Jurnal Tanaman Pangan*, 1(1), 1-7.
- Sitompul, S.M. dan Guritno, B. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. UGM Press, Yogyakarta.
- Solikin. 2013. Pertumbuhan Vegetatif dan Generatif *Stachytarpetta jamaicensis*(L.) Vahl. *Proceeding Biology Education Conference*, 10(1), 1-6.
- Subhan, N., Nurtika, & N. Gunadi. 2005. Respons Tanaman Tomat terhadap Penggunaan Pupuk Majemuk NPK 15-15-15 pada Tanah Latosol pada Musim Kemarau. *Jurnal Hortikultura*, 19(1), 40-48.
- Sukarman, J., Thomas, A., Kalangi, J. I., dan Lasut, M. T. 2012. *Pengaruh Frekuensi Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Bibit Jabon Merah (Anthocphalus macrropyllus (Roxb.))*. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Supriyantini, E., 2007. Isolasi Kitin dari Limbah Udang Windu (*Penaeus monodon*) dan Limbah Kepiting Bakau (*Scylla serrata*). *Laporan Penelitian*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Suptijah., Jacob., & Mursid. 2010. Teknik Peranan Kitosan Dalam Peningkatan Pertumbuhan Tomat (*Lycopersicum esculentum*) Selama Fase Vegetatif. *Akuatik. Jurnal Sumberdaya Perairan*, 4 (1), 9-14.
- Suryani, N A., Hastuti E D.,Budihastuti, R. 2018. Kualitas Air dan Pertumbuhan Semai *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh pada Lebar Saluran Tambak Wanamina yang Berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 3(2), 207-214.
- Susilo, H. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. UI: Press Salemba, Jakarta.
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius, Yogyakarta.
- Syahmani., Leny., & Iriani, R. 2023. *Fitokimia Dan Aplikasinya*. Lambung Mangkurat University Press: Banjarmasin.
- Sykdani, A. 2019. *Pengaruh stres air dan elisitor terhadap pertumbuhan tanaman herbal*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.

- Szakiel, A., Paczkowski, C., & Henry, M. 2011. Influence Of Environmental Abiotic Factors On The Content Of Saponins In Plants. *Phytochemistry Reviews*, 10(4), 471–491.
- Tang, Chao., Yang Zhai., Zhuo Wang., Xin Zhao., Chen Yang., Yong Zhao., Liangbin Zeng., & De-yong Zhang. 2022. Metabolomics And Transcriptomics Reveal The Effect Of Chitooligosaccharides In Promoting Plant Growth. *Scientific Reports*, 12, 20487.
- Tarumasely, T., Soselisa, F., & Tuhumury, A. 2022. Habitat and Population of Mangrove Crab (*Scylla serrata*) in Mangrove Forest in Teluk Ambon Baguala District. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 6(2), 177-190.
- Thayyarah, Nadiyah. 2014. *Buku Pintar Sains Dalam Al-Qur'an: Mengerti Mukjizat Ilmiah Firman Allah*. Penerbit Zaman: Jakarta.
- Tian-yang., Wang., Qing Li., & Kai-shun Bi. 2018. Bioactive Flavonoids In Medicinal Plants: Structure, Activity And Biological Fateasian. *Journal Of Pharmaceutical Sciences*, 13, 12–23.
- Tobo, F. 2001. *Buku Pegangan Laboratorium Fitokimia I*. Fakultas MIPA, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Trivedi, J. N., & Vachhrajani, K. D. 2013. Taxonomic Account of Genus *Scylla* (de Haan, 1833) from Gujarat State, India with Two New Records of Species. *Arthropods*, 2(4), 159-171.
- Uge, E., Sulandari, S., Hartono, S., & Somowiyarjo, S. 2018. The Effect of Chitosan Application against Plant Growth and Intensity of Stunting Disease on Black Pepper (*Piper nigrum* L.) Seedlings. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 22(2), 224–232.
- Ulvia, R., Pratama, N. P., & Nurjanah, B. 2024. Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Flavonoid Total Daun Sukun (*Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg). *Journal of Pharmaceutical*, 2(2), 19-28.
- Uthairatanakij A, da Silva JAT, Obsuwan K. 2007. *Chitosan For Improving Orchid Production And Quality*. Global Science Books.
- Valko, M., Leibfritz, D., Moncol, J., Cronin, M.T., Mazur, & M., Telser, J. 2007. Free Radicals And Antioxidants In Normal Physiological Functions And Human Disease. *Int. J. Biochem. Cell Biol.*, 39, 44–84.
- Vasconsuelo, A., & Boland, R. 2004. Molecular aspects of the early stages of elicitation of secondary metabolites in plants. *Plant Science*, 166(6), 1447–1453.
- Vitta P.M.2012. *Analisis Kandungan Hara N dan P Serta Klorofil Tebu Transgenik IPB 1 yang Ditanam Dikebun Percobaan PG DJatitirto, Jawa Timur*. Bogor : Fakultas Pertanian IPB.
- Wan, J., Zhang, X. C., & Stacey, G. 2008. Chitin Signaling and Plant Disease Resistance. *Plant Signaling & Behavior*, 3(10), 831–833.

- Wen, P.F., Chen, J.Y., Wan, S.B., Kong, W.F., Zhang, P. Wang, W. 2008. Salicylic Acid Activates Phenylalanine Ammonia-Lyase In Grape Berry In Response To High Temperature Stress. *J. Plant Growth Regul.*, 55, 1–10.
- Wibisono, Y., Ummah, S. R., Hermanto, M. B., Djoyowasito, G., & Noviyanto, A. 2024. Slow-Release Hydroxyapatite Fertilizer from Crab Shells Waste for Sustainable Crop Production. *Results in Engineering*, 21, 1-8.
- Widiastuti, E., & Latifah, E. 2016. Keragaan Pertumbuhan dan Biomassa Varietas Kedelai (*Glycine max* (L)) di Lahan Sawah dengan Aplikasi Pupuk Organik Cair. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(2), 90-97.
- Xu, J., & Zhang, S. 2015. Mitogen-Activated Protein Kinase Cascades In Signaling Plant Growth And Development. *Trends in Plant Science*, 20(1), 56–64.
- Xu, J., & Zhang, S. 2015. Mitogen-Activated Protein Kinase Cascades In Signaling Plant Growth And Development. *Trends in Plant Science*, 20(1), 56–64.
- Xu, Y., Yu-ji Wu, Pei-long Sun, Fu-ming Zhang, Robert J. Linhardt, & An-qiang Zhang. 2019. Chemically Modified Polysaccharides: Synthesis, Characterization, Structure Activity Relationships of Action. *International Journal of Biological Macromolecules*, 132, 970-977.
- Yuhernita., & Juniarti. 2011. Analisis Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak Metanol Daun Surian Yang Berpotensi Sebagai Antioksidan. *Makara Sains*, 15(1), 48-52.
- Zahra, S., & Iskandar, Y. 2017. *Review Article*: Kandungan Senyawa Kimia dan Bioaktivitas *Ocimum basilicum* L. *Farmaka*, 15(3), 143-152.
- Zainal, M. A. Nugoho, dan N.E., Suminarti. 2014. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Pada Berbagai Tingkat Pemupukan Dan Pupuk Kandang Ayam. *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(6), 484-490.
- Zarlaha, A., Kourkoumelis, N., Stanojkovic, T. P., & Kovala-Demertzi, D. 2014. Cytotoxic Activity of Essential Oil and Extracts of *Ocimum basilicum* Against Human Carcinoma Cells. Molecular Docking Study of Isoeugenol as a Potent Cox and Lox Inhibitor. *Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures*, 9(3), 907-917.
- Zhao, J., L. Davis., & R. Verpoorte. 2005. Elicitor Signal Transduction Leading to Production of Plant Secondary Metabolites. *Biotechnol. Adv.*, 23, 283-333.
- Zlotek, U., Mikulska, S., Nagajek, M., & Świeca, M. 2016. The Effect of Different Solvents and Number of Extraction Steps on The Polyphenol Content and Antioxidant Capacity of Basil Leaves (*Ocimum basilicum* L.) Extracts. *Saudi J. Biol. Sci.*, 23, 628–633.