

**“Digitalisasi Pertanian Menuju Kebangkitan Ekonomi Kreatif”**

---

Pemanfaatan Ekstrak Kulit Jeruk Lemon untuk Mengurangi Dampak Negatif  
Cekaman Salinitas pada Kacang Hijau

**Maman Suryaman, Fitri Kurniati, dan Syifa Fauziah Yuniar**

*Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi, Jl. Siliwangi No. 24 Tasikmalaya 46115 Jawa Barat*

Email: mamansuryaman@unsil.ac.id

**Abstrak**

Cekaman salinitas menimbulkan dampak negatif bagi pertumbuhan tanaman, oleh karenanya perlu dicari upaya untuk mengatasinya. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari potensi manfaat ekstrak kulit jeruk lemon dalam mengurangi dampak negatif cekaman salinitas pada tanaman kacang hijau. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak kelompok dengan pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor dan diulang 3 kali. Faktor pertama adalah cekaman salinitas (kadar Na Cl) terdiri 3 level yaitu: 0% (DHL = 2,13 dS m<sup>-1</sup>), 0,5% (DHL = 5,68 dS m<sup>-1</sup>), dan 1% (DHL = 6,72 dS m<sup>-1</sup>). Faktor kedua adalah konsentrasi ekstrak kulit jeruk lemon, terdiri dari 3 level, yaitu: 0, 1, dan 2 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit jeruk manis berpengaruh terhadap peningkatan kadar klorofil daun. Pemberian ekstrak kulit jeruk lemon yang makin meningkat berpotensi memberikan manfaat bagi pertumbuhan kacang hijau. Cekaman salinitas berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah polong isi, jumlah biji per polong dan bobot biji kacang hijau. Cekaman salinitas berdampak negatif terhadap pertumbuhan serta mereduksi komponen hasil dan hasil biji kacang hijau.

Kata kunci: cekaman salinitas, ekstrak kulit jeruk, kacang hijau

**Pendahuluan**

Selain kacang kedelai dan kacang tanah, kacang hijau termasuk salah satu tanaman legum yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Beberapa keunggulan diantaranya: umur panen genjah, relatif tahan kekurangan air, tingkat gangguan hama dan penyakitnya relatif sedikit, dapat memperbaiki kesuburan tanah, serta teknik budidayanya mudah (Elisabeth *et al.*, 2021) menjadikan komoditas kacang hijau lebih prospektif untuk dikembangkan. Dilain pihak, kandungan protein biji kacang hijau mencapai 20,9 hingga 31,3 % yang lebih tinggi dari kacang kedelai yang hanya mencapai 18-22 % (Shen *et al.*, 2018) berpotensi menjadikan kacang hijau sebagai sumber protein nabati dengan harga terjangkau. Selain itu, dalam biji kacang hijau

terkandung beberapa senyawa bioaktif, diantaranya flavonoid, asam fenolik, asam organik, sterol, triterpen, aldehyd, dan lemak (Ganesan dan Xu, 2018). Senyawa-senyawa tersebut berpotensi memberikan keuntungan dalam aspek kesehatan, diantaranya sebagai antioksidan, antidiabetes, antiobesitas, antihipertensi, antiinflamasi, dan antimikroba (Ganesan dan Xu, 2018; Yusnawan *et al.*, 2019; Fakhrudin *et al.*, 2020), oleh karena itu, kacang hijau dapat dimanfaatkan sebagai pangan fungsional (Fakhrudin *et al.*, 2020).

Dengan beragam keunggulan dan manfaat dari kacang hijau serta meningkatnya jumlah konsumen, maka permintaan akan komoditas tersebut akan terus meningkat dari waktu ke waktu. Meningkatnya permintaan tersebut tentu harus diimbangi dengan peningkatan produksi. Peningkatan produksi kacang hijau secara nasional dapat dilakukan diantaranya dengan cara ekstensifikasi. Dengan terbatasnya lahan produktif, maka perluasan lahan diarahkan dengan memanfaatkan lahan marjinal, seperti lahan dengan kadar garam tinggi (lahan salin) (Suryaman *et al.*, 2021a). Tanaman yang dibudidayakan pada lahan salin akan mengalami cekaman salinitas. Kacang hijau termasuk salah satu jenis tanaman polong yang sensitif terhadap cekaman salinitas (Alharby *et al.*, 2019), dengan batas kritis daya hantar listriknya 1,79-2,65 dS m<sup>-1</sup> (Taufik dan Purwaningrahayu, 2013).

Cekaman salinitas menimbulkan multi efek yang bersifat merugikan bagi pertumbuhan tanaman (Suryaman *et al.*, 2021b), mempengaruhi hampir seluruh proses fisiologi dan biokimia tanaman (Arif *et al.*, 2020). Cekaman salinitas mereduksi potensial osmotik, sintesis klorofil, serapan hara, bobot tanaman, menghambat pertumbuhan dan mengurangi hasil panen (Yadav and Atri, 2020). Selain itu, cekaman salinitas juga mempengaruhi metabolisme sel dengan terjadinya peningkatan kadar *reactive oxygen species* (ROS) dan menciptakan cekaman oksidatif. Dampak peningkatan ROS pada tingkat seluler yaitu: terjadi kerusakan asam nukleat, peroksidasi lemak, oksidasi protein, deteriorasi membrane, hingga kematian sel (Arif *et al.*, 2020; Caparros *et al.*, 2019). ROS termasuk radikal bebas, bersifat destruktif dan sangat reaktif karena memiliki elektron yang tidak berpasangan (Sayuti & Yenrina, 2015). Untuk menangkalkan kerusakan akibat ROS, tanaman merespons dengan mensintesis senyawa antioksidan, baik antioksidan enzim maupun antioksidan non enzim (Caparros *et al.*, 2019). Namun demikian, antioksidan endogen yang dihasilkan tanaman sering tidak memadai untuk mengatasi kerusakan akibat ROS (Soundararajan *et al.*, 2019), oleh karena itu perlu ditambahkan antioksidan secara eksogen.

Jeruk lemon termasuk salah satu buah-buahan yang banyak dikonsumsi karena kandungan berbagai vitaminnya yang baik untuk kesehatan. Pada umumnya setelah daging buahnya dikonsumsi, maka kulit jeruk akan dibuang sebagai limbah, sehingga berpotensi

menimbulkan polusi bagi lingkungan. Jumlah kulit jeruk mencapai proporsi 25% (Shan, 2016) hingga 44 % (Rafiq *et al.*, 2018) dari total berat buah jeruk. Dalam kulit jeruk terkandung berbagai macam fitokimia yang bermanfaat, seperti: senyawa fenolik, flavonoid, vitamin, mineral, pektin, karotenoid, hesperidin (Shan, 2016; Rafiq *et al.*, 2018). Ekstrak kulit jeruk lemon mengandung senyawa fenol sebanyak 131 mg GAE g<sup>-1</sup> ekstrak, senyawa flavonoid sebanyak 16,2 mg QE g<sup>-1</sup> ekstrak dan aktivitas antioksidan IC<sub>50</sub> sebesar 1,4 mg mL<sup>-1</sup> (Zema *et al.*, 2018). Sementara itu Paat *et al.* (2022) memperoleh ekstrak kulit jeruk lemon dengan aktivitas antioksidan yang lebih kuat, yaitu IC<sub>50</sub> = 14,41 µg mL<sup>-1</sup>, yang setara dengan daya antioksidan vitamin C, yaitu termasuk katagori antioksidan sangat kuat. Selain bersifat antioksidan, ekstrak kulit jeruk lemon juga menunjukkan aktivitas sebagai antimikroba (Rathour *et al.*, 2020). Dengan demikian, ekstrak kulit jeruk lemon berpotensi dapat digunakan sebagai sumber antioksidan untuk mengurangi dampak kerusakan akibat cekaman salinitas. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari potensi manfaat ekstrak kulit jeruk lemon dalam mengurangi dampak negatif cekaman salinitas pada tanaman kacang hijau.

## Metode

Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Kampus Mugarsari Tasikmalaya Jawa Barat dari bulan April sampai dengan Juli 2021. Suhu rata-rata mencapai 26,6 °C dan kelembaban rata-rata 71,2 %. Alat-alat yang digunakan terdiri atas alat penggiling, neraca analitik, *rotary evaporator*, *sprayer*, gelas ukur, alat pengayak, *polybag*, dan alat tulis. Bahan yang digunakan terdiri atas benih kacang hijau varietas Vima-4, etanol 96%, air, tanah, pupuk NPK serta kulit jeruk lemon.

Percobaan dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor dan diulang tiga kali. Faktor pertama adalah cekaman salinitas (kadar Na Cl) terdiri 3 level yaitu: 0% (DHL = 2,13 dS m<sup>-1</sup>), 0,5% (DHL = 5,68 dS m<sup>-1</sup>), dan 1% (DHL= 6,72 dS m<sup>-1</sup>). Faktor kedua adalah konsentrasi ekstrak kulit jeruk lemon, terdiri dari 3 level, yaitu: 0, 1, dan 2 %. Parameter yang diamati terdiri dari: Tinggi tanaman, luas daun, kadar klorofil, jumlah polong isi, jumlah biji per polong, dan bobot biji kering per tanaman. Selanjutnya data tersebut dianalisis dengan sidik ragam univariat dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf  $\alpha = 5$  persen (Steel dan Torrie, 1993).

Ekstrak kulit jeruk lemon dibuat dengan cara maserasi: Kulit jeruk lemon dibersihkan lalu dipotong kecil-kecil selanjutnya dikeringkan, lalu dihaluskan hingga menjadi serbuk. Serbuk kemudian dimaserasi dengan etanol, lalu disaring. Filtrat yang diperoleh lalu diuapkan

menggunakan *rotary evaporator* hingga dihasilkan ekstrak kental. Dari ekstrak kental lalu dibuat konsentrasi 1%, dan 2% sesuai dengan perlakuan. Perlakuan ekstrak kulit jeruk diberikan 2 kali, yakni (1): Benih direndam dalam larutan ekstrak kulit jeruk lemon sesuai dengan konsentrasi selama 12 jam, lalu ditiriskan dan selanjutnya ditanam. (2) ekstrak kulit jeruk diberikan pada masa vegetatif (21 hari setelah tanam) dengan cara disemprotkan ke masing-masing tanaman sebanyak 50 mL (sesuai dengan perlakuan konsentrasinya). Perlakuan cekaman salinitas dilakukan dengan cara menyemprotkan larutan Na Cl (0, 0,5, dan 1%) ke dalam media tanam masing-masing hingga cukup lembab sesuai dengan perlakuan.

### Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis statistik diketahui bahwa perlakuan ekstrak kulit jeruk lemon dan cekaman salinitas tidak menyebabkan efek interaksi secara nyata terhadap parameter pertumbuhan dan hasil kacang hijau. Secara mandiri, perlakuan ekstrak kulit jeruk lemon memberikan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman dan luas daun, tetapi berpengaruh nyata terhadap kadar klorofil daun, sedangkan cekaman salinitas mempengaruhi tinggi tanaman dengan nyata, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap luas daun dan kadar klorofil daun (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh pemberian ekstrak kulit jeruk lemon terhadap tinggi tanaman, luas daun dan kadar klorofil daun kacang hijau pada kondisi cekaman salinitas

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Luas daun (cm <sup>2</sup> )	Kadar klorofil daun (µg cm <sup>-2</sup> )
Ekstrak kulit jeruk lemon			
0 %	31,80 a	146,1 a	22,63 a
1 %	32,07 a	147,9 a	24,98 ab
2 %	32,26 a	170,5 a	29,42 b
Cekaman salinitas			
0% Na Cl (2,13 dS m <sup>-1</sup> )	37,85 b	186,1 a	25,65 a
0,5% Na Cl (5,68 dS m <sup>-1</sup> )	30,20 a	138,6 a	26,08 a
1% Na Cl (6,72 dS m <sup>-1</sup> )	28,08 a	139,7 a	25,30 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf  $\alpha$  5%

Meningkatnya konsentrasi ekstrak kulit jeruk lemon yang diberikan direspons oleh tanaman dengan meningkatkan kadar klorofil daun secara nyata. Pada konsentrasi ekstrak 1 %,

jumlah klorofil bertambah sebanyak 10,4 % menjadi 24,98  $\mu\text{g cm}^{-2}$ , dan pemberian konsentrasi ekstrak 2 %, jumlah klorofil meningkat lebih dari 30 % menjadi 29,42  $\mu\text{g cm}^{-2}$  dibanding kontrol yang hanya mencapai 22,63  $\mu\text{g cm}^{-2}$ . Peningkatan jumlah klorofil seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak kulit jeruk lemon yang diberikan, mengindikasikan bahwa senyawa yang terkandung dalam ekstrak kulit jeruk berperan dalam proses sintesis sel klorofil, dan diduga berpotensi mampu mencegah proses yang dapat menghambat sintesis sel. Peningkatan jumlah klorofil tersebut diduga berkaitan dengan senyawa polifenol dan vitamin C yang terkandung dalam ekstrak kulit jeruk lemon (Shan, 2016; Rafiq *et al.*, 2018; Zema *et al.*, 2018). Senyawa fenol dan vitamin C berperan dalam melindungi sel tanaman dari cekaman abiotik, detoksifikasi ROS, memelihara integritas membrane, mengatur proses fisiologi, dan mencegah kerusakan DNA (Jamshidi *et al.*, 2018; Kumar *et al.*, 2020), dengan demikian ekstrak kulit jeruk lemon berpotensi memberikan manfaat terhadap pertumbuhan tanaman. Selain itu, pemberian ekstrak kulit jeruk lemon juga memberikan dampak positif dengan meningkatnya luas daun hingga mencapai 16,7 % menjadi 170,5  $\text{cm}^{-2}$ , dibandingkan dengan kontrol yang hanya mencapai 146,1  $\text{cm}^{-2}$ . Kondisi tersebut memperkuat dugaan bahwa senyawa fitokimia yang terkandung dalam ekstrak kulit jeruk lemon berpotensi dapat memperbaiki proses pertumbuhan tanaman. Sementara itu peranan ekstrak kulit jeruk lemon tidak tampak pada tinggi tanaman.

Meningkatnya cekaman salinitas dari DHL 2,13  $\text{dS m}^{-1}$  menjadi 5,68  $\text{dS m}^{-1}$  hingga 6,72  $\text{dS m}^{-1}$  diikuti dengan pengurangan tinggi tanaman secara nyata sebesar 20,2 % hingga 25,8% menjadi 28,08 cm dibandingkan dengan kontrol yang mencapai 37,85 cm. Selain itu, dampak negative akibat cekaman salinitas juga tercermin dengan terjadinya reduksi terhadap luas daun yang mencapai 24,9 % hingga 25,5 % dibandingkan dengan kontrol. Luas daun pada tanaman yang tidak mengalami cekaman mencapai 186,1  $\text{cm}^2$ , sedangkan yang mengalami cekaman, luas daunnya hanya mencapai 138,6  $\text{cm}^2$ . Meningkatnya cekaman salinitas akan menyebabkan berkurangnya tingkat ketersediaan air yang dapat diserap oleh tanaman. Terbatasnya serapan air akan berdampak menurunnya tekanan turgor sel sehingga dapat mengurangi proses sintesis sel (Parihar *et al.*, 2015). Selain itu, cekaman salinitas juga dapat menimbulkan cekaman oksidatif yang akan ditandai dengan meningkatnya produksi radikal bebas (ROS) yang bersifat destruktif terhadap sel (Arif *et al.*, 2020) sehingga mengganggu proses sintesis sel dan berdampak terhadap reduksi luas daun dan tinggi tanaman.

Perlakuan ekstrak kulit jeruk lemon memberikan pengaruh tidak nyata terhadap komponen hasil dan hasil biji kacang hijau, sedangkan cekaman salinitas berpengaruh secara nyata (Tabel 2). Dari tabel tersebut tampak bahwa pemberian ekstrak kulit jeruk lemon

cenderung dapat meningkatkan jumlah polong isi per tanaman, dengan peningkatannya mencapai sebesar 12,9 % menjadi 7,78 buah polong dibandingkan dengan kontrol yang hanya mencapai 6,89 buah polong. Kondisi ini menggambarkan bahwa senyawa fitokimia yang terkandung dalam ekstrak kulit jeruk lemon mempunyai potensi untuk dapat menstimulasi proses metabolisme yang mengarah kepada peningkatan komponen hasil.

Tabel 2. Pengaruh pemberian ekstrak kulit jeruk lemon terhadap jumlah polong isi, jumlah biji per polong dan bobot biji kering kacang hijau pada kondisi cekaman salinitas

Perlakuan	Jumlah polong isi	Jumlah biji per polong	Bobot biji kering per tanaman (g)
Ekstrak kulit jeruk lemon			
0 %	6,89 a	5,72 a	2,34 a
1 %	7,74 a	5,88 a	2,37 a
2 %	7,78 a	5,76 a	2,36 a
Cekaman salinitas			
0% Na Cl (2,13 dS m <sup>-1</sup> )	8,33 b	6,45 b	2,71 b
0,5% Na Cl (5,68 dS m <sup>-1</sup> )	7,52 ab	5,84 ab	2,39 ab
1% Na Cl (6,72 dS m <sup>-1</sup> )	6,56 a	5,06 a	1,98 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf  $\alpha$  5%.

Meningkatnya cekaman salinitas dari DHL 2,13 dS m<sup>-1</sup> menjadi 5,68 dS m<sup>-1</sup> hingga 6,72 dS m<sup>-1</sup> menyebabkan penurunan komponen hasil (jumlah polong isi dan jumlah biji per polong) dan hasil biji kacang hijau secara nyata. Reduksi terhadap jumlah polong isi mencapai hingga 21,2 %, jumlah biji per polong juga berkurang hingga 21,5 %, serta terhadap bobot biji kering mengalami reduksi sebesar 26,9 % dibandingkan dengan kontrol. Secara umum cekaman salinitas bersifat merugikan bagi pertumbuhan tanaman (Suryaman *et al.*, 2021b) yang sekaligus akan berdampak negative terhadap hasil panen berupa penurunan kualitas dan kuantitas. Kacang hijau termasuk katagori tanaman yang sensitif terhadap cekaman salinitas (Alharby *et al.*, 2019), yang mulai terdampak pada cekaman diatas 2,65 dS m<sup>-2</sup> (Taufik dan Purwaningrahayu, 2013), sehingga peningkatan cekaman salinitas akan menimbulkan dampak yang semakin parah. Cekaman salinitas akan mereduksi kadar air daun, mengurangi tekanan turgor sel, menyebabkan disintegrasi membran sel, meningkatkan jumlah ROS yang mampu mendestruksi sel yang dapat menghambat pertumbuhan dan mereduksi hasil, bahkan dapat menyebabkan kematian sel (Arif *et al.*, 2020; Parihar *et al.*, 2015; Yadav & Atri, 2020).

## Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit jeruk lemon memberikan pengaruh terhadap kadar klorofil daun. Pemberian ekstrak kulit jeruk lemon yang makin meningkat berpotensi memberikan manfaat bagi pertumbuhan kacang hijau Cekaman salinitas berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah polong isi, jumlah biji per polong dan bobot biji kacang hijau. Cekaman salinitas menimbulkan dampak negatif bagi pertumbuhan serta mereduksi komponen hasil dan hasil biji kacang hijau.

## Daftar Pustaka

- Alharby, H.F., Al-Zahrani, H.S., Hakeem, K.R., & Iqbal, M. (2019). Identification of Physiological and Biochemical Markers for Salt (NaCl) Stress in the Seedling of Mungbean (*Vigna radiata* L. Wilczek) Genotype. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 26(5), 1053-1060.
- Arif, Y., Singh, P., Siddiqui, H., Bajguz, A., & Hayat, S. (2020). Salinity Induced Physiological and Biochemical Changes in Plants: An Omic Approach Towards Salt Stress Tolerance. *Plant Physiology and Biochemistry* 156: 64-77.
- Caparros, P.G., Hasanuzzaman, M., & Lao, M.T. (2019). *Oxidative Stress and Antioxidant Defense in Plants under Salinity*. In Hasanuzzaman, M., Fotopoulos, V., Nahar, K., & Fujita, M. (Eds.). *Reactive Oxygen, Nitrogen and Sulfur Species in Plants: Production, Metabolism, Signaling and Defense Mechanisms*, 291-309. John Wiley & Sons, New Jersey USA.
- Elisabeth, D.A.A., Sutrisno, Riyanto, S.A., Kuntastyuti, H., & Rozi, F. (2021). Kemampuan Daya Saing Kacang Hijau di Tingkat Usahatani pada Lahan Salin (Studi Kasus di Desa Gesik Harjo Kecamatan Palang Kabupaten Tuban). *Buletin Palawija*, 19(2), 93-101.
- Fakhrudin, N., Kurniailla, N.A., & Fatimah, K.N. (2020). Potensi Antioksidan Biji dan Daun Kacang Hijau (*Vigna radiata*) dan Studi Korelasinya dengan Kadar Flavonoid Total. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 17(1), 48-58.
- Ganesan, K., & Xu, B. (2018). A Critical Review on Phytochemical Profile and Health Promoting Effects of Mungbean (*Vigna radiata*). *Food Science and Human Wellness*, 7(1), 11-33.
- Jamshidi, S., Beigrezaei, S., & Faraji, H. (2018). A Review of Probable Effects of Antioxidants on DNA Damage. *International Journal Pharmaceutical and Phytopharmacological Research*, 8(5), 72-79.
- Kumar, M., Tak, Y., Potkule, J., Choyal, P., Tomar, M., Meena, N.L., and Kaur, C. (2020). *Phenolics as Plant Protective Companion Against Abiotic Stress*. In Lone, R., Shuab, R., & Kamili, A.N. (Eds.). *Plant Phenolics in Sustainable Agriculture*. Springer Nature Singapore.

- Paat, S.F.A., Fatimawali, & Antasionasti, I. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Kulit Buah Lemon Suanggi (Citrus lemon L) dengan Metode DPPH (1,1-Diphenil-2-Picrylhydrazyl). *Pharmacon*, 11(1), 1315-1320.
- Parihar, P., Singh, S., Singh, R., Singh, V.P., & Prasad, S.M. (2015). Effect of Salinity Stress on Plants and its Tolerance Strategies:A Review. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 22(6), 4056-4075.
- Rafiq, S., Kaul, R., Sofi,S.A., Bashir, N., Nazir, F., & Nayik, G.A. (2018). Citrus Peel as a Source of Functional Ingredient: A Review. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 17(4), 351-358.
- Rathour, S., Rawat, P., Tyagi, S., Ghosh, K., & Gupta, A. (2020). Phytochemical Analysis, Antioxidant and Antimicrobial Activity of Raphanus sativus and Citrus limon Peel. *International Journal of Botany Studies*, 5(3), 452-456.
- Sayuti, K., & R. Yenrina. (2015). *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Padang. Andalas University Press.
- Shan, Y. (2016). *Functional Components of Citrus Peel*. In Shan, Y. (Ed). *Comprehensive Utilization of Citrus By-Products*, 1-13. Academic Press Amsterdam.
- Shen, Z.Y., Shuai, S., & Gerald, R.F. (2018). Mungbean Proteins and Peptides: Nutritional, Functional and Bioactive Properties. *Food & Nutrition Research*, 62 (1290), 1-11
- Soundararajan P, Manivannan,A., & Jeong, B.R.. (2019). *Different Antioxidant Defense Systems in Halophytes and Glycophytes to Overcome Salinity Stress*. In Gul B. (Eds.) *Sabkha Ecosystems, Task for Vegetation Science VI*, pp.335-347. Springer Nature Switzerland.
- Steel, R.G.D., & Torrie, J.H. (1993). *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Gramedia, Jakarta.
- Suryaman, M., Sunarya,Y., Istarimila,I., & Fudholi, A. (2021a). Effect of Salinity Stress on the Growth and Yield of Mungbean (*Vigna radiata* L.Wilczek) Treated with Mangosteen Pericarp Extract. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 36 (2021) 102132.
- Suryaman, M., Hadiyah,I., & Nuraeni, Y. (2021b). Mitigasi Cekaman Salinitas pada Fase Perkecambah Kedelai melalui Invigorasi dengan Ekstrak Kulit Manggis dan Ekstrak Kunyit. *Agrosainstek* 5(1): 18-26.
- Taufiq, A., & Purwaningrahayu, R.D. (2013). Tanggap Varietas Kacang Hijau terhadap Cekaman Salinitas. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 32(3), 159-170.
- Yadav, S., & Atri, N. (2020). *Impact of Salinity Stress in Crop Plants and Mitigation Strategies*. In Rakshit, A., Singh,H.B., Singh, A.K., Singh,U.S., & Fraceto, L. (eds). *New Frontiers in Stress Management for Durable Agriculture*, 49-63. Springer Nature Singapore.



- Yusnawan, E., Sutrisno, & Kristiono, A. (2019). Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Mungbean Seed Cultivars from Optimized Extraction Treatment. *Buletin Palawija*, 17(1), 1-9.
- Zema, D.A., Calabro, P.S., Folino, A., Tamburino, V., Zappia, G., & Zimbone, S.M. (2018). Valorisation of Citrus Processing Waste: A Review. *Waste Management*, 80: 252-273.