

REVITALISASI MUTU FISILOGIS BENIH SEMANGKA (*CITRULLUS LANATUS* L.) MELALUI SEED PRIMING MENGGUNAKAN AIR KELAPA

Oleh

Putri Santika¹, Novaria Rheina Alvioneta², Ilham Muhklisin³

^{1,2,3}Politeknik Negeri Jember

E-mail: ¹putri_santika@polije.ac.id

Article History:

Received: 01-06-2025

Revised: 24-06-2025

Accepted: 04-07-2025

Kata kunci:

coconut water, expired seeds,
germination, seed priming,
watermelon

Abstrak: *The decline in physiological quality of expired watermelon seeds poses a serious challenge in horticultural cultivation. This study aimed to evaluate the effectiveness of seed priming using young coconut water on the viability and vigor of both expired and non-expired watermelon seeds. The experiment was arranged in a factorial Completely Randomized Design (CRD) with two factors: coconut water concentrations (0%, 30%, 50%, and 70%) and seed age (one-year expired and non-expired), each with three replications. Observed parameters included germination rate, maximum growth potential, germination speed, and uniformity. The results showed that soaking in 50% coconut water for 4 hours produced the best outcomes across all parameters for both expired and non-expired seeds. Germination rate of expired seeds increased from 78% to 93.3%, and maximum growth potential, growth speed, as well as growth uniformity improved significantly. These findings indicate that coconut water at an optimal concentration functions effectively as a bioprimer agent in revitalizing the physiological quality of expired watermelon seeds.*

PENDAHULUAN

Semangka (*Citrullus lanatus* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura unggulan yang memiliki nilai ekonomi tinggi di Indonesia. Selain disukai karena rasanya yang manis dan kandungan airnya yang tinggi, semangka juga memiliki pasar yang luas baik di dalam negeri maupun luar negeri. Budidaya semangka secara intensif membutuhkan benih dengan kualitas fisiologis yang tinggi agar dapat menghasilkan pertumbuhan awal yang cepat, seragam, dan tangguh terhadap kondisi lingkungan. Namun, dalam praktik di lapangan, masih banyak ditemukan penggunaan benih semangka yang telah melewati masa simpan optimum atau kedaluwarsa. Benih seperti ini umumnya mengalami penurunan mutu fisiologis yang ditandai dengan menurunnya daya berkecambah, kecepatan tumbuh, serta keserempakan perkecambahan, sehingga berisiko menurunkan hasil produksi (Bewley et al., 2013; Copeland & McDonald, 2001).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, salah satu teknologi yang dapat diterapkan adalah teknik seed priming. Teknik ini merupakan proses perendaman benih dalam larutan

tertentu dalam waktu terbatas untuk mengaktivasi proses metabolik awal tanpa menyebabkan munculnya radikula. Setelah dikeringkan, benih akan memiliki kesiapan fisiologis yang lebih baik untuk berkecambah secara cepat dan seragam saat ditanam di lapangan. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa seed priming dapat meningkatkan daya berkecambah, kecepatan tumbuh, dan vigor benih terutama pada benih yang sudah mengalami proses penuaan (Bradford, 1986; Farooq et al., 2006). Salah satu bahan alami yang potensial digunakan sebagai agen priming adalah air kelapa (*Cocos nucifera* L.). Air kelapa mengandung berbagai fitohormon seperti sitokinin, auksin, dan gibberelin, serta unsur hara makro dan mikro yang dapat merangsang pembelahan sel, mempercepat metabolisme benih, dan meningkatkan viabilitas (Yong et al., 2009; Tan et al., 2014).

Berbagai studi terdahulu telah melaporkan keberhasilan air kelapa dalam meningkatkan mutu fisiologis benih pada berbagai komoditas. Pada tanaman ketimun (*Cucumis sativus*), perendaman benih dalam air kelapa meningkatkan daya berkecambah dan pertumbuhan awal kecambah secara signifikan. Hasil serupa juga ditemukan pada benih okra yang direndam dalam air kelapa dengan konsentrasi 12–20%, di mana daya berkecambah, tinggi tanaman, dan hasil panen meningkat secara nyata (Lakmali & Seran, 2022). Pada tanaman soursop, air kelapa mampu meningkatkan persentase kemunculan kecambah dan pertumbuhan awal benih (Okoli, 2022). Bahkan pada tanaman buah tropis seperti kamagong, air kelapa meningkatkan tinggi kecambah dan diameter batang awal (Origenes & Lapitan, 2020). Meskipun penelitian tentang penggunaan air kelapa sebagai agen priming pada benih semangka masih sangat terbatas, efektivitas air kelapa pada tanaman sefamili seperti ketimun menunjukkan potensi yang menjanjikan untuk dikembangkan lebih lanjut pada semangka.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengaruh perendaman benih semangka kedaluwarsa dan non-kedaluwarsa dalam larutan air kelapa dengan berbagai konsentrasi terhadap daya berkecambah, potensi tumbuh maksimum, kecepatan tumbuh, dan keserempakan tumbuh. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan alternatif bahan alami untuk seed priming yang mudah didapat, ramah lingkungan, dan efektif dalam memperbaiki mutu fisiologis benih semangka.

LANDASAN TEORI

Perkecambahan Benih Semangka

Semangka (*Citrullus lanatus* L.) merupakan tanaman hortikultura yang berasal dari Afrika dan termasuk dalam famili Cucurbitaceae. Tanaman ini memiliki nilai ekonomi tinggi karena permintaan konsumsi buahnya yang tinggi di pasar lokal maupun ekspor. Dalam budidaya semangka, penggunaan benih bermutu tinggi menjadi aspek krusial untuk menjamin pertumbuhan awal yang baik, seragam, serta produktivitas tinggi.

Perkecambahan benih semangka, terutama benih semangka *seedless*, tergolong lambat dan memerlukan kondisi lingkungan yang sesuai, seperti suhu optimal sekitar 25–30°C dan kelembaban yang cukup (Bewley et al., 2013). Benih semangka yang bermutu ditandai oleh daya berkecambah yang tinggi, kecepatan tumbuh cepat, dan keserempakan tumbuh yang baik. Namun, dalam praktiknya, banyak benih semangka mengalami penurunan mutu akibat penyimpanan jangka panjang atau tidak tepat.

Benih yang telah melewati masa simpan optimum sering disebut sebagai benih

kedaluwarsa. Seiring bertambahnya umur simpan, benih mengalami proses penuaan fisiologis yang menyebabkan kerusakan membran sel, inaktivasi enzim penting, kerusakan DNA, dan penurunan kemampuan metabolisme. Dampaknya terlihat pada menurunnya daya berkecambah, kecepatan tumbuh yang lambat, serta munculnya kecambah abnormal (Copeland & McDonald, 2001; Powell, 2006). Penurunan mutu fisiologis benih ini menjadi kendala utama dalam budidaya semangka, terutama bagi petani yang menggunakan benih sisa atau benih lama karena keterbatasan akses ekonomi atau logistik. Benih kedaluwarsa cenderung menghasilkan pertumbuhan awal tanaman yang tidak seragam, memperbesar kesenjangan populasi tanaman di lapangan, dan berpotensi menurunkan hasil akhir panen (Ellis & Roberts, 1980).

Seed Priming dengan air kelapa

Untuk mengatasi penurunan mutu fisiologis benih, salah satu teknologi yang digunakan adalah seed priming. Teknik ini melibatkan perendaman benih dalam larutan air atau bahan tertentu selama periode waktu terbatas, diikuti oleh pengeringan sebelum penanaman. Tujuan utama seed priming adalah menginisiasi proses metabolisme awal seperti aktivasi enzim dan pembelahan sel tanpa memunculkan radikula, sehingga saat ditanam, benih dapat berkecambah lebih cepat dan seragam (Bradford, 1986; Farooq et al., 2006). Seed priming terbukti mampu memperbaiki viabilitas dan vigor benih, termasuk pada benih tua atau kedaluwarsa. Beberapa jenis larutan priming yang telah digunakan di antaranya air murni (hydropriming), larutan garam (osmopriming), larutan hormon (hormopriming), serta larutan berbahan alami seperti air kelapa (biopriming).

Air kelapa merupakan cairan endosperma muda dari buah kelapa (*Cocos nucifera* L.) yang kaya akan zat bioaktif seperti sitokinin, auksin, gibberellin, vitamin, mineral, enzim, serta asam amino esensial (Yong et al., 2009). Kandungan hormon-hormon alami ini sangat penting dalam mengatur proses fisiologis benih, seperti sintesis protein, mobilisasi cadangan makanan, serta pembelahan dan pemanjangan sel (Taiz & Zeiger, 2015).

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa air kelapa efektif dalam meningkatkan mutu benih berbagai tanaman. Pada benih semangka, Pratiwi & Santika (2024) menemukan bahwa perlakuan air kelapa 75% selama 24 jam memberikan pengaruh nyata pada daya berkecambah, indeks vigor, potensi tumbuh maksimum, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh. Penelitian oleh Lakmali & Seran (2022) menunjukkan bahwa perendaman benih okra dalam air kelapa konsentrasi 12–20% meningkatkan daya berkecambah dan hasil panen. Pada tanaman ketimun, air kelapa mempercepat kemunculan kecambah dan meningkatkan kecepatan tumbuh (Dunsin et al., 2007). Pada tanaman soursop dan kamagong, air kelapa berpengaruh positif terhadap vigor dan pertumbuhan awal tanaman (Okoli, 2022; Origenes & Lapitan, 2020).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Produksi Benih Politeknik Negeri Jember. Alat-alat yang digunakan mencakup germinator, label, plastik, karet gelang, polybag, timba, meteran, pisau, lanjaran, tali, cangkul, dan perlengkapan tulis. Adapun bahan yang digunakan meliputi benih semangka non-kedaluwarsa dan benih semangka yang telah kedaluwarsa selama satu tahun dengan daya berkecambah awal sebesar 78%. Selain itu, digunakan juga air kelapa muda dari buah berkulit hijau dengan daging tipis, kertas merang,

serta pupuk kompos.

Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial yang terdiri atas dua faktor, yakni konsentrasi air kelapa dan umur benih. Faktor pertama adalah konsentrasi air kelapa yang terdiri atas empat taraf, yaitu 0%, 30%, 50%, dan 70%. Faktor kedua adalah umur benih, yaitu benih non-kedaluwarsa dan benih yang telah kedaluwarsa selama satu tahun. Kombinasi kedua faktor ini menghasilkan delapan perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak tiga kali, sehingga terdapat 24 satuan percobaan.

Tahapan penelitian diawali dengan persiapan benih. Benih semangka varietas Jawara dipilih berdasarkan mutu fisik yang baik serta tidak kopong. Sebelum perlakuan, benih terlebih dahulu mengalami proses cracking (peretakan kulit benih) menggunakan pemotong kuku. Tujuannya adalah untuk mempermudah proses imbibisi. Air kelapa muda yang digunakan dipilih dari buah berwarna hijau dan berdaging tipis, lalu diencerkan hingga mencapai konsentrasi 30%, 50%, dan 70% sesuai kebutuhan perlakuan. Benih direndam dalam larutan air kelapa sesuai perlakuan masing-masing selama empat jam. Setelah perendaman, benih diuji untuk mengetahui viabilitas dan vigor di laboratorium menggunakan metode Uji Kertas Digulung dalam Plastik (UKDDP). Masing-masing kombinasi perlakuan diuji sebanyak tiga kali ulangan.

Parameter yang diamati meliputi daya berkecambah, potensi tumbuh maksimum, kecepatan tumbuh, dan keserempakan tumbuh. Daya berkecambah dihitung berdasarkan persentase benih yang mampu tumbuh normal terhadap jumlah benih yang ditanam. Potensi tumbuh maksimum merupakan persentase kecambah normal ditambah dengan persentase kecambah abnormal. Kecepatan tumbuh ditentukan dengan menjumlahkan hasil bagi kumulatif kecambah pada setiap hari terhadap jumlah harinya. Sementara itu, keserempakan tumbuh dihitung dari persentase kecambah yang muncul serempak pada hari tercepat terhadap jumlah kecambah total.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Jika hasil menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan, maka dilakukan uji lanjut menggunakan Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1, terdapat pengaruh nyata perlakuan air kelapa terhadap daya berkecambah dan potensi tumbuh maksimum benih semangka kedaluwarsa maupun non-kedaluwarsa. Benih semangka kedaluwarsa tanpa perlakuan menghasilkan daya berkecambah terendah sebesar 78,0% dan potensi tumbuh maksimum 94,7%. Namun, setelah direndam dengan 50% air kelapa, daya berkecambah meningkat signifikan menjadi 93,3% dan potensi tumbuh maksimum mencapai 99,0%. Hal serupa terjadi pada benih non-kedaluwarsa: perendaman dengan 50% air kelapa meningkatkan daya berkecambah hingga 93,0% dan potensi tumbuh maksimum menjadi 98,7%. Secara umum, benih yang direndam dengan air kelapa konsentrasi 50% memberikan hasil paling tinggi, sedangkan konsentrasi 30% dan 70% memberikan hasil lebih rendah, walau tetap lebih tinggi dari kontrol.

Tabel. 1 Rerata Daya Berkecambah (%) dan Potensi Tumbuh Maksimum (%) benih semangka kedaluwarsa dan non-kedaluwarsa setelah perendaman air kelapa

Perlakuan	Daya Berkecambah (%)	Potensi Tumbuh Maksimum (%)
Benih kedaluwarsa tanpa air kelapa	78,0 a	94,7 a
Benih kedaluwarsa + 30% air kelapa	78,0 a	96,0 b
Benih kedaluwarsa + 50% air kelapa	93,3 c	99,0 e
Benih kedaluwarsa + 70% air kelapa	79,3 ab	96,0 b
Benih non-kedaluwarsa tanpa air kelapa	78,3 ab	96,0 b
Benih non-kedaluwarsa + 30% air kelapa	82,3 b	97,3 c
Benih non-kedaluwarsa + 50% air kelapa	93,0 c	98,7 e
Benih non-kedaluwarsa + 70% air kelapa	85,0 b	98,0 d
BNT 5%	3,07	0,60

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama adalah tidak berbeda nyata berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%

Benih kedaluwarsa pada dasarnya memiliki kerusakan fisiologis seperti degradasi membran, inaktivasi enzim, dan kerusakan DNA. Oleh karena itu, perlakuan seperti seed priming menjadi penting untuk menginduksi perbaikan metabolik. Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa meskipun benih kedaluwarsa tanpa air kelapa memiliki daya berkecambah rendah, perendaman dengan air kelapa 50% mampu menyamakan bahkan melebihi benih non-kedaluwarsa pada kontrol (tidak direndam air kelapa). Ini menegaskan bahwa seed priming dengan air kelapa adalah teknik yang efisien untuk meningkatkan mutu fisiologis benih yang telah menurun (Farooq et al., 2006).

Pada Tabel 2, terlihat bahwa konsentrasi 50% air kelapa memberikan hasil terbaik dengan daya berkecambah 93,2% dan potensi tumbuh maksimum 98,8%. Konsentrasi ini berbeda nyata dibanding kontrol dan perlakuan lainnya. Sebaliknya, perlakuan tanpa air kelapa menunjukkan nilai terendah baik pada daya berkecambah (78,2%) maupun potensi tumbuh maksimum (95,3%).

Perendaman benih dalam larutan air kelapa meningkatkan daya berkecambah baik pada benih kedaluwarsa maupun non-kedaluwarsa. Hal ini disebabkan oleh kandungan zat-zat bioaktif dalam air kelapa seperti sitokinin, auksin, gibberellin, serta unsur hara mikro dan makro yang mampu merangsang aktivitas metabolik selama proses imbibisi dan mempercepat inisiasi pertumbuhan embrio (Yong et al., 2009; Taiz & Zeiger, 2015).

Khusus pada benih kedaluwarsa yang biasanya memiliki viabilitas rendah akibat kerusakan fisiologis, perendaman dengan air kelapa 50% mampu "merevitalisasi" benih dengan cara meningkatkan enzim hidrolitik yang memperbaiki proses mobilisasi cadangan makanan selama perkecambahan (Sujatha & Reddy, 2014). Potensi tumbuh maksimum mencerminkan kemampuan benih menghasilkan kecambah normal di bawah kondisi optimal. Perlakuan air kelapa 50% memberikan hasil tertinggi, yang mengindikasikan bahwa pada konsentrasi tersebut, kandungan hormon dan nutrisi bersifat mendukung namun belum mencapai titik toksik. Sebaliknya, konsentrasi 70% justru cenderung menurunkan daya berkecambah, yang bisa jadi disebabkan oleh osmolaritas larutan yang terlalu tinggi sehingga mengganggu imbibisi air oleh benih (Bewley et al., 2013).

Tabel. 2 Pengaruh konsentrasi air kelapa terhadap Daya Berkecambah (%) dan Potensi Tumbuh Maksimum (%) benih semangka

Perlakuan	Daya Berkecambah (%)	Potensi Tumbuh Maksimum (%)
Tanpa air kelapa	78,2 a	95,3 a
30% air kelapa	80,2 ab	96,7 a
50% air kelapa	93,2 c	98,8 c
70% air kelapa	80,8 b	97,0 b
BNT 5%	2,41	0,43

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama adalah tidak berbeda nyata berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 3, benih semangka kedaluwarsa tanpa perlakuan menghasilkan kecepatan tumbuh (KcT) dan keserempakan tumbuh (KsT) terendah yaitu 17,0 dan 37,7. Setelah direndam dengan air kelapa 50%, terjadi peningkatan signifikan pada KcT menjadi 21,8 dan KsT menjadi 46,7. Hal ini menunjukkan bahwa air kelapa mampu memperbaiki performa fisiologis benih yang sudah mengalami penurunan mutu. Sementara itu, benih non-kedaluwarsa dengan perlakuan air kelapa 50% juga menghasilkan nilai KcT dan KsT yang tinggi, masing-masing 20,0 dan 47,0. Nilai-nilai ini berbeda nyata dibandingkan kontrol (tanpa perlakuan), yang hanya mencapai 18,9 (KcT) dan 40,0 (KsT).

Tabel. 3 Rerata Kecepatan Tumbuh (KcT) dan Keserempakan Tumbuh (KsT) benih semangka kedaluwarsa dan non-kedaluwarsa setelah perendaman air kelapa

Perlakuan	KcT	KsT
Benih kedaluwarsa tanpa air kelapa	17,0 a	37,7 a
Benih kedaluwarsa + 30% air kelapa	19,2 b	40,0 b
Benih kedaluwarsa + 50% air kelapa	21,8 c	46,7 cd
Benih kedaluwarsa + 70% air kelapa	18,8 b	35,0 a
Benih non-kedaluwarsa tanpa air kelapa	18,9 b	40,0 b
Benih non-kedaluwarsa + 30% air kelapa	18,9 b	45,7 c
Benih non-kedaluwarsa + 50% air kelapa	20,0 b	47,0 d
Benih non-kedaluwarsa + 70% air kelapa	19,5 b	45,0 bc
BNT 5%	1,63	4,78

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama adalah tidak berbeda nyata berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%

Secara umum, Tabel 4 memperlihatkan bahwa perlakuan air kelapa konsentrasi 50% memberikan KcT tertinggi yaitu 20,92 dan KsT tertinggi sebesar 46,83. Perlakuan ini berbeda nyata dibandingkan perlakuan lain dan kontrol. Konsentrasi air kelapa 70% tidak memberikan hasil yang lebih baik, bahkan KcT-nya turun menjadi 19,16 dan KsT-nya menjadi 40,00, mengindikasikan adanya batas optimal konsentrasi untuk efektivitas priming.

Tabel. 4 Pengaruh konsentrasi air kelapa terhadap Kecepatan Tumbuh (KcT) dan Kecerempakan Tumbuh (KsT) benih semangka

Perlakuan	KcT	KsT
Tanpa air kelapa	17,94 a	38,83 a
30% air kelapa	19,02 ab	42,83 b
50% air kelapa	20,92 c	46,83 c
70% air kelapa	19,16 b	40,00 a
BNT 5%	1,15	3,38

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama adalah tidak berbeda nyata berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%

Kecepatan tumbuh (KcT) merupakan parameter penting dalam menilai kualitas fisiologis benih, di mana benih dengan KcT tinggi menandakan respons metabolik yang cepat terhadap lingkungan lembab. Peningkatan KcT pada benih yang direndam dalam larutan air kelapa 50% mengindikasikan bahwa zat-zat aktif dalam air kelapa seperti sitokinin dan auksin berperan dalam mengaktifkan enzim-enzim penting seperti α -amilase dan protease, yang mempercepat metabolisme cadangan makanan (Taiz & Zeiger, 2015; Yong et al., 2009). Pada benih kedaluwarsa, peningkatan KcT menjadi signifikan setelah direndam air kelapa 50%, yang berarti air kelapa mampu memperbaiki kerusakan metabolik akibat penuaan. Ini mendukung hasil Farooq et al. (2006), yang menyatakan bahwa seed priming dapat meningkatkan enzimatic activity dan membalikkan efek negatif penuaan benih.

Kecerempakan tumbuh (KsT) mencerminkan kesamaan waktu berkecambah antar benih dalam satu populasi. Semakin tinggi nilai KsT, semakin seragam pertumbuhan kecambah yang dihasilkan. Konsentrasi 50% air kelapa memberikan nilai KsT tertinggi baik pada benih kedaluwarsa maupun non-kedaluwarsa. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan ini mampu menyinkronkan proses fisiologis antar benih, kemungkinan karena peningkatan keseimbangan hormonal serta peningkatan kapasitas membran sel untuk menyerap air secara efisien (Bewley et al., 2013). Perlakuan 70% air kelapa justru menurunkan KsT secara signifikan. Hal ini mungkin terjadi akibat konsentrasi tinggi senyawa organik dalam air kelapa menyebabkan efek osmotik yang mengganggu proses imbibisi dan memperlambat beberapa benih untuk memulai proses perkecambahan secara seragam (Bradford, 1986).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa perlakuan seed priming menggunakan air kelapa memberikan pengaruh positif terhadap mutu fisiologis benih, baik pada benih kedaluwarsa maupun non-kedaluwarsa. Perlakuan dengan konsentrasi air kelapa 50% secara konsisten menunjukkan hasil terbaik pada parameter Daya Berkecambah, Potensi Tumbuh Maksium, Kecepatan Tumbuh dan Kecerempakan Tumbuh. Dengan perendaman menggunakan air kelapa 50%, dapat meningkatkan daya berkecambah benih kedaluwarsa sebanyak 15,3% dari 78% ke 93,3%. Berdasarkan temuan ini, diperlukan penelitian lanjutan dilakukan di tingkat lapang untuk menguji efektivitas priming air kelapa terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman semangka secara keseluruhan, serta melakukan analisis fisiologis dan biokimia yang lebih mendalam guna memahami mekanisme perbaikan mutu benih, termasuk potensi penerapan teknik ini pada komoditas lain dalam famili Cucurbitaceae.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bewley, J. D., Bradford, K., Hilhorst, H., & Nonogaki, H. (2013). *Seeds: Physiology of development, germination and dormancy*. Springer.
- [2] Bradford, K. J. (1986). Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress conditions. *HortScience*, 21(5), 1105–1112.
- [3] Copeland, L. O., & McDonald, M. B. (2001). *Principles of seed science and technology*. Springer.
- [4] Farooq, M., Basra, S. M. A., Wahid, A., & Nawaz, A. (2006). Seed priming enhances the performance of late sown wheat by improving chilling tolerance. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 192(2), 106–115.
- [5] Lakmali, K. N. D., & Seran, T. H. (2022). Impact of seed priming with king coconut water on growth and yield of okra. *Journal of Food and Agriculture*, 15(2).
- [6] Okoli, N. A. (2022). Effect of coconut water priming on soursop emergence. *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*, 26(6).
- [7] Origenes, M. G., & Lapitan, R. L. (2020). Effect of coconut water pre-sowing on Kamagong. *Asian Journal of Research in Agriculture and Forestry*, 6(4).
- [8] Pratiwi, Z. D. A., & Santika, P. (2024). Peningkatan mutu benih dan pertumbuhan vegetatif semangka (*Citrullus lanatus* L.) kedaluwarsa melalui priming dengan beberapa sumber ZPT alami. *Agropross: Proceedings of Agriculture, Seminar dan Bimbingan Teknis Pertanian Politeknik Negeri Jember*, 13–14 Juni 2024, 394–400.
- [9] Sujatha, K., & Reddy, M. N. (2014). Effect of seed priming with coconut water and gibberellic acid on seedling growth of rice. *International Journal of Science, Environment and Technology*, 3(3), 1087–1092.
- [10] Taiz, L., & Zeiger, E. (2015). *Plant physiology and development* (6th ed.). Sinauer Associates.
- [11] Tan, S. N., Yusop, M., Ramli, R., et al. (2014). Nutritional evaluation of coconut water. *Journal of Food, Agriculture and Environment*.
- [12] Yong, J. W. H., Ge, L., Ng, Y. F., & Tan, S. N. (2009). The chemical composition and biological properties of coconut (*Cocos nucifera* L.) water. *Molecules*, 14(12), 5144–5164.