

Pengaruh Suhu dan Waktu Perkecambahan Edamame terhadap Karakteristik Susu Edamame yang Dihasilkan

Sanny Verawaty Saragih^{*)}, Sunardi, Sri Hastuti

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,
INSTIPER Yogyakarta

^{*)}Email Korespondensi: sannysaragih09@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh suhu dan waktu perkecambahan biji edamame yang tepat sehingga dihasilkan susu edamame yang memiliki nilai cerna protein dan disukai konsumen. Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi yang terdiri dari 2 faktor, yaitu petak utama yaitu suhu perkecambahan (A) terdiri dari 2 taraf yaitu (A₁ = suhu ruang (25°C, A₂ = suhu inkubasi (30°C). Faktor terbagi yaitu waktu perkecambahan (B) terdiri dari 5 taraf yaitu, B₁, 0 jam, B₂, 6 jam, B₃, 12 jam, B₄, 18 jam, B₅, 24 jam. Masing – masing diulang 2 kali, susu edamame yang dihasilkan dianalisis kadar protein, lemak, nilai cerna protein, pH, kesukaan aroma, warna, dan rasa. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan suhu perkecambahan berpengaruh terhadap nilai cerna protein, pH, kesukaan aroma, dan warna susu, tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar protein, lemak dan kesukaan rasa susu. Waktu perkecambahan berpengaruh terhadap nilai cerna protein, pH, kesukaan aroma dan warna susu, tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar protein, lemak dan kesukaan rasa susu edamame yang dihasilkan. Kesukaan keseluruhan tertinggi susu edamame (4,73 = agak suka) terdapat pada A₁B₄ dengan nilai cerna tinggi 25,98%bk yang didukung oleh kadar protein 2,49%bk, lemak 1,30%bk, pH 6,20, dan memenuhi SNI 01 -3830- 1995. Syarat mutu susu kedelai, kecuali pH.

Kata Kunci: Suhu Perkecambahan; Waktu; Susu Edamame

PENDAHULUAN

Umumnya edamame yang ditanam di Indonesia digumakan untuk memenuhi kebutuhan ekspor ke luar negeri, proporsinya berkisar 35 %- 40 % .Namun pemanfaatan produksi edamame masih terbatas. Selama ini edamame hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Salah satu cara pemanfaatan edamame untuk meningkatkan nilai ekonomisnya adalah dengan mengolah menjadi susu .Untuk pembuatan susu edamame dilakukan perlakuan pendahuluan terhadap kacang edamame, perlakuan pendahuluan tersebut seperti perkecambahan biji (Angraini dkk., 2013).

Perkecambahan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi pematangan fisiologis, ukuran, dormansi, dan inhibitor. Faktor eksternal termasuk namun tidak terbatas pada ketersediaan air, suhu, kondisi media, oksigen, cahaya. Ketersediaan air cukup untuk menyiram benih setiap 4 jam sekali.

Tanaman hanya dipengaruhi oleh faktor lingkungan, namun hanya kurangnya kelembapan dan suhu hangat yang dapat menghalangi perkecambahan benih sebagai

tanaman. Suhu disesuaikan dengan 35,5°C (suhu ruangan) yang optimal untuk proses perkecambahan (Murinah., 2020).

Edamame dan kedelai kuning merupakan varietas yang sama, yaitu *Glycine max (L) Merril*, namun edamame memiliki rasa yang lebih manis, tekstur yang lebih lembut, dan biji yang lebih besar dibandingkan kedelai kuning, sehingga edamame mengandung lebih banyak nutrisi dengan kedelai kuning. Edamame memiliki kandungan penghambat *trypsin inhibitor* yang lebih rendah dibandingkan kedelai sehingga mudah dicerna. Penghambat trypsin ditemukan dalam kedelai seperti edamame yang berfungsi untuk memecah protein menjadi peptida. Edamame adalah tanaman kacang kedelai dengan kandungan protein cukup tinggi, setiap dalam 100 gram edamame terdapat 30,20 gram protein (Larosta dkk., 2019).

Susu merupakan minuman yang bergizi yang mengandung protein, asam lemak esensial, vitamin dan mineral. Selain itu, susu mengandung asam amino esensial yang dibutuhkan oleh manusia dan memiliki daya cerna yang tinggi sehingga memberikan nilai biologis yang tinggi (Maharani dkk., 2020).

Untuk pembuatan susu edamame dilakukan perlakuan pendahuluan terhadap kacang edamame, perlakuan pendahuluan tersebut seperti perkecambahan biji. Dan belum ada penelitian mengenai susu kecabah edamame, serta penelitian ini digunakan untuk mempelajari mengenai suhu dan waktu dalam perkecambahan yang baik untuk menghasilkan nilai cerna yang tinggi.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain, timbangan analitik, baskom, blender, kain saring, sendok, sarung tangan, mangkok, oven, labu kjedhal, desikator, beaker gelas, erlenmeyer, pipet tetes, kertas saring, pipet ukur, soxhlet, corong, pH meter, dan labu takar.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain, kacang edamame, gula pasir, selenium, H₂SO₄ Pekat, NaOH 40%, Asam Borat (H₃BO₃) 2%, aquadest, HCl 25%, kertas pH, kertas saring, Heksana, dan Metil Red.

Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pilot Plan, Laboratorium Fakultas Pertanian dan Laboratorium Fakultas Pertanian Institut Pertanian Stiper Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan selama 1,5 bulan dimulai dari bulan februari hingga April 2024.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan dua faktor perlakuan, dengan pengulangan sebanyak dua kali.

Petak utama suhu perkecambahan (A) edamame yaitu terdiri dari dua taraf yaitu:

A₁ : 25°C

A₂ : 30°C

Petak bagian yaitu lama perkecambahan (B) dengan 5 taraf meliputi:

B₁ : 0 Jam

B₂ : 6 Jam

B₃ : 12 Jam

B₄ : 18 Jam

B₅ : 24 Jam

Perlakuan dilakukan perulangan sebanyak 2 kali, maka akan diperoleh $2 \times 5 \times 2 = 20$ satuan eksperimental. Analisis data yang diperoleh dari hasil observasi dianalisis keragaman untuk mengetahui pengaruh perlakuan, dilanjutkan dengan uji Duncan pada jenjang 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan (Gomez & Gomez A. A., 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rerata Keseluruhan Analisis Kimia

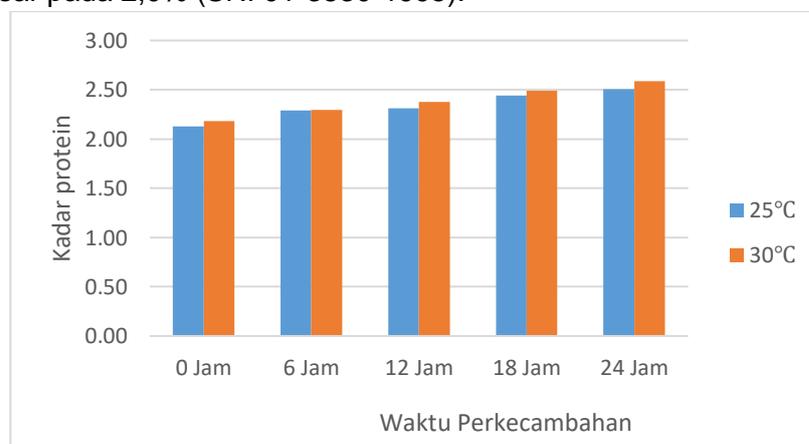
Perlakuan	Analisis Kimia				
	Suhu Perkecambahan (A)	Kadar protein(%bk)	Kadar lemak (%bk)	Nilai Cerna Protein(%bk)	pH
(A1) Suhu Ruang		2,35 p	2,22 p	20,33 p	6,19 p
(A2) Suhu Inkubasi		2,36 p	1,33 p	22,52 q	6,33 q
Lama Waktu Perkecambahan (B)					
(B1)0 Jam		2,20 a	1,97 a	16,21 b	6,56 a
(B2)6 Jam		2,32 a	1,86 a	18,29 b	6,41 a
(B3)12 Jam		2,50 a	1,78 a	22,28 a	6,19 b
(B4)18 Jam		2,31 a	1,76 a	22,28 a	6,13 b
(B5)24 Jam		2,44 a	1,47 a	26,06 c	6,03 c

Tabel 2. Rerata Keseluruhan Analisis Organoleptik

Analisis Organoleptik			
Kesukaan Aroma	Kesukaan Warna	Kesukaan Rasa	Rerata Kesukaan Keseluruhan
4,72 p	4,90 p	4,68 p	4,76
4,62 q	4,89 q	4,51 p	4,67
4,96 a	5,18 a	4,69 a	4,94
4,88 c	5,13 c	4,61 a	4,87
4,78 b	4,85 b	4,50 a	4,71
4,61 a	4,79 a	4,79 a	4,73
4,11 b	4,54 b	4,39 a	4,54

Analisis Kadar Protein

Susu kedelai merupakan sumber protein yang sangat baik sehingga susu kedelai dapat dijadikan sebagai alternatif sumber protein susu sapi. Berdasarkan SNI kandungan protein susu nabati berkisar pada 2,0% (SNI 01-3830-1995).

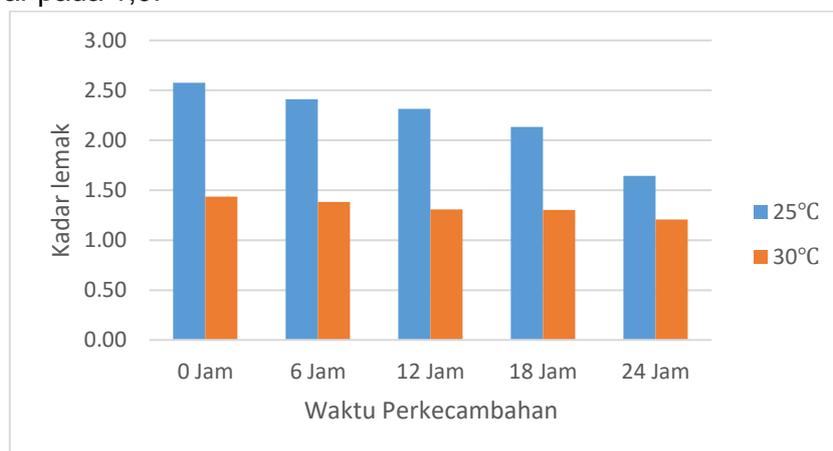


Gambar 1. Pengaruh perbedaan suhu perkecambahan (25 °C ■, 30 °C ■) dan waktu perkecambahan 0 jam, 6 jam, 12 jam, 18 jam, 24 jam

Dari gambar 1. Menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh nyata dari perlakuan suhu perkecambahan dan lama perkecambahan terhadap kadar protein susu edamame yang dihasilkan. Tidak ada pengaruh nyata antar perlakuan yang dihasilkan pada kadar protein susu edamame yang dihasilkan disebabkan karena proses perkecambahan adalah proses untuk memecah kulit dan sel-sel dalam biji, bukan untuk memodifikasi atau mengurangi kandungan protein didalamnya. Sedangkan salah satu faktor yang mempengaruhi nilai proteinnya adalah proses pengolahan dan fermentasi yang dilakukan. Sehingga pada penelitian ini tidak terdapat perbedaan yang nyata baik suhu perkecambahan, waktu perkecambahan maupun interaksi keduanya terhadap kadar protein susu edamame yang dihasilkan. Walaupun angka hasil analisis kadar protein berbeda, tetapi secara statistik tidak memberikan pengaruh terhadap kadar protein susu edamame yang dihasilkan.

Analisis Kadar Lemak

Analisis kadar lemak adalah proses mengukur kandungan lemak dalam susu atau produk makanan lainnya. Analisis kadar lemak pada susu dilakukan untuk memastikan kualitas dan kesehatan produk susu (Masruroh dkk., 2018). Untuk standar kadar lemak susu kedelai berkisar pada 1,0.



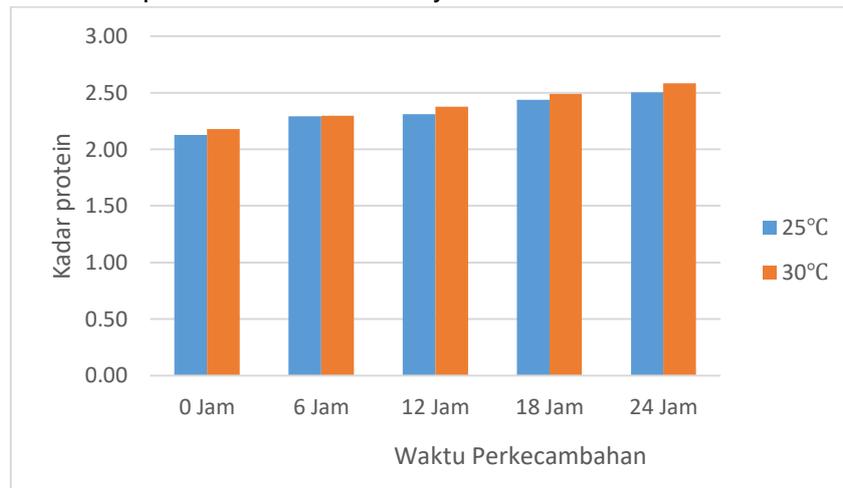
Gambar 2. Pengaruh perbedaan suhu perkecambahan (25 °C ■, 30 °C ■) dan waktu perkecambahan 0 jamn, 6 jam, 12 jam, 18 jam, 24 jam

Gambar 2. Menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh nyata dari perlakuan suhu perkecambahan dan lama perkecambahan terhadap kadar lemak susu edamame yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena terjadi penurunan kadar lemak seiring meningkatkan kecamah edamame yang dihasilkan. Hal ini didukung oleh penelitian Triasih and Priyadi (2021), dimana penurunan kadar lemak pada proses perkecambahan disebabkan karna lemak terhidrolisis menjadi asam lemak dan gliserol. Menurut standar yang telah ditetapkan kadar lemak susu kedelai yaitu minimal 1%. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil yang didapat sudah memenuhi SNI syarat mutu susu kedelai. Walaupun angka hasil analisis kadar protein berbeda, tetapi secara statistik tidak memberikan pengaruh terhadap kadar protein susu edamame yang dihasilkan.

Nilai Cerna Protein

Nilai cerna protein adalah salah satu faktor yang menentukan mutu protein dalam bahan pangan. Daya cerna memberikan informasi mengenai jumlah unsur nitrogen dari makanan yang diserap oleh tubuh, sehingga semakin banyak asam amino yang dikeluarkan melalui pencernaan dalam jangka waktu tertentu maka daya cernanya akan semakin tinggi.

Singkatnya, Analisis nilai cerna protein perlu dilakukan untuk mengevaluasi mutu nutrisi protein dalam susu dan produk makanan lainnya.



Gambar 3. Pengaruh perbedaan suhu perkecambahan (25 °C ■, 30 °C ■) dan waktu perkecambahan 0 jam, 6 jam, 12 jam, 18 jam, 24 jam

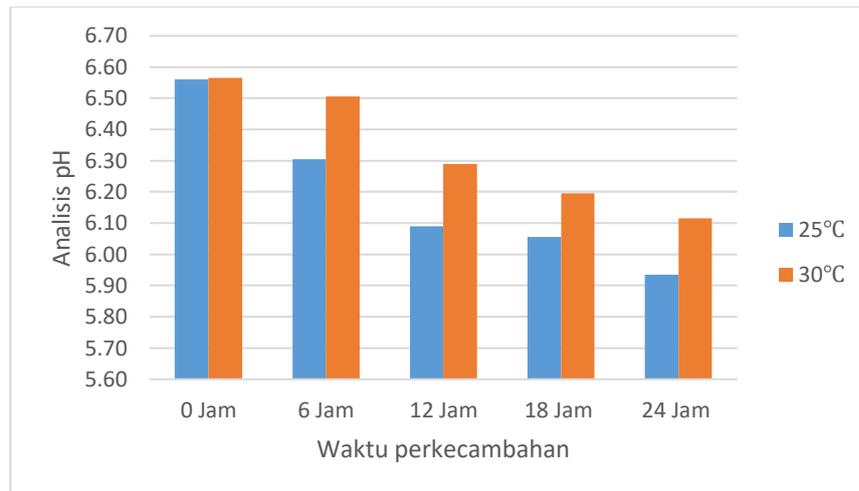
Gambar 3. Dapat dilihat antar perlakuan saling berbeda nyata dan terjadi peningkatan nilai cerna protein seiring meningkatnya waktu perkecambahan. Hal ini sesuai dengan penelitian Mardiyanto and Sudarwati (2015), yang menunjukkan semakin lama umur perkecambahan kacang edamame maka nilai cerna proteinnya semakin meningkat. Dimana pada penelitiannya nilai cerna protein kecambah umur 24 jam sebesar 65,40% dan nilai cerna protein kecambah umur 0 jam sebesar 57,02%. Sama halnya dengan penelitian susu edamame terjadi peningkatan nilai cerna protein seiring meningkatnya waktu kecambah dan perkecambahan yang dilakukan pada suhu ruang.

Semakin banyak kacang edamame yang berkecambah dapat meningkatkan nilai proteinnya seperti data pada Tabel 1. Meskipun tidak secara signifikan namun hal ini memberi pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai cerna proteinnya karena semakin banyak protein yang terdenaturasi dan meningkatkan nilai cerna protein susu.

Pada Tabel 1. Menunjukkan bahwa suhu perkecambahan berpengaruh terhadap nilai cerna protein susu edamame dimana hasil analisis nilai cerna protein secara statistik memberikan pengaruh nyata terhadap nilai cerna protein susu edamame yaitu A1, suhu 25°C = 20,33 (%bk), A2, suhu 30°C = 22,52 (%bk). Terdapat perbedaan yang disebabkan oleh peningkatan nilai cerna protein seiring meningkatnya waktu perkecambahan. Pada Tabel 1. Menunjukkan bahwa waktu perkecambahan sangat berpengaruh terhadap nilai cerna protein susu edamame yaitu B1, suhu 30°C = 16,21 (%bk) B2, suhu 30°C = 18,29 (%bk) B3, suhu 30°C = 22,28 (%bk) B4, suhu 30°C = 22,28 (%bk) B5, suhu 30°C = 26,06 (%bk). Terdapat perbedaan yang disebabkan oleh peningkatan nilai cerna protein seiring meningkatnya waktu perkecambahan.

Analisis pH

Analisis pH dilakukan untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan dalam cairan seperti susu. Larutan netral atau standar mempunyai pH 7, namun dibawah 7 (pH < 7) berarti larutan bersifat asam dan diatas 7 berarti larutan bersifat basa. (Umar dkk., 2014). Menurut Standar Nasional Indonesia Susu Kedelai berkisar pada nilai 6.5 – 7 atau cenderung bersifat netral.



Gambar 4. Pengaruh perbedaan suhu perkecambahan (25 °C ■, 30 °C ■) dan waktu perkecambahan 0 jam, 6 jam, 12 jam, 18 jam, 24 jam

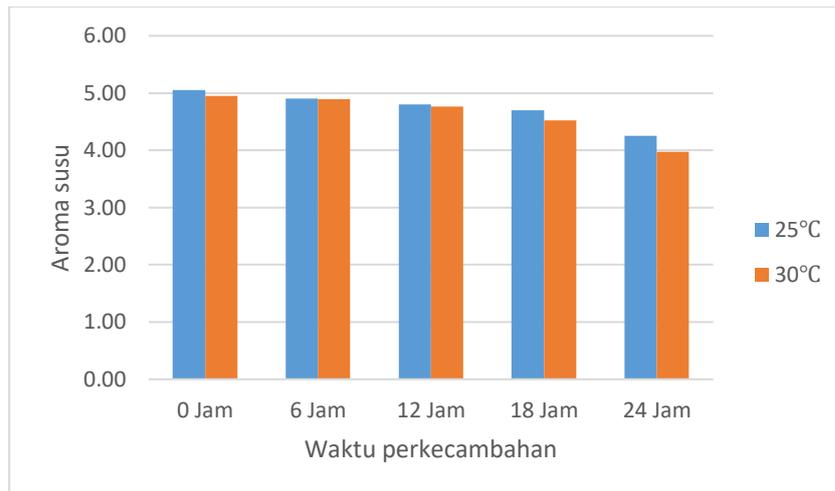
Berdasarkan Gambar 4. Diatas dapat diketahui bahwa antar perlakuan baik Faktor A dan Faktor B maupun Interaksi dari keduanya sangat berbeda nyata. Menurut Jiang S dkk (2013), proses perkecambahan biji edamame dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti waktu perendaman, kelembaban, waktu perkecambahan dan suhu perkecambahan yang digunakan.

Nilai pH susu edamame yang dihasilkan terjadi penurunan seiring meningkatnya waktu perkecambahan. Hal ini sejalan dengan penelitian Jiang, Cai and Xu (2013), dimana semakin banyak kacang edamame yang berkecambah akan menurunkan pH nya atau menghasilkan susu yang cenderung lebih asam, ini disebabkan karna selama perkecambahan akan terjadi proses hidrolisis dengan enzim pepsin yang melepaskan ion H⁺ dari protein sehingga menyebabkan penurunan pH (Mardiyanto dkk., 2015).

Pada Tabel 1. Menunjukkan bahwa suhu perkecambahan berpengaruh terhadap analisis pH, dimana hasil analisis pH secara statistik memberikan pengaruh nyata terhadap pH susu edamame yaitu A1, suhu 25°C = 6,19, A2, suhu 30°C = 6,33. Terdapat perbedaan yang disebabkan oleh suhu dan waktu yang tidak tepat. Pada Tabel 1. Menunjukkan bahwa waktu perkecambahan berpengaruh terhadap pH susu edamame yaitu B1, suhu 30°C = 6,56, B2, suhu 30°C = 6,41, B3, suhu 30°C 6,19, B4, suhu 30°C = 6,13, B5, suhu 30°C = 6,03. Terdapat perbedaan yang disebabkan oleh suhu dan waktu yang tidak tepat.

Kesukaan Aroma

Aroma merupakan karakteristik dari makanan atau suatu produk yang dapat dirasakan oleh indra penciuman. Pengujian ini menjadi penting terkait penerimaannya kepada konsumen.



Gambar 5. Pengaruh perbedaan suhu perkecambahan (25 °C ■, 30 °C ■) dan waktu perkecambahan 0 jam, 6 jam, 12 jam, 18 jam, 24 jam

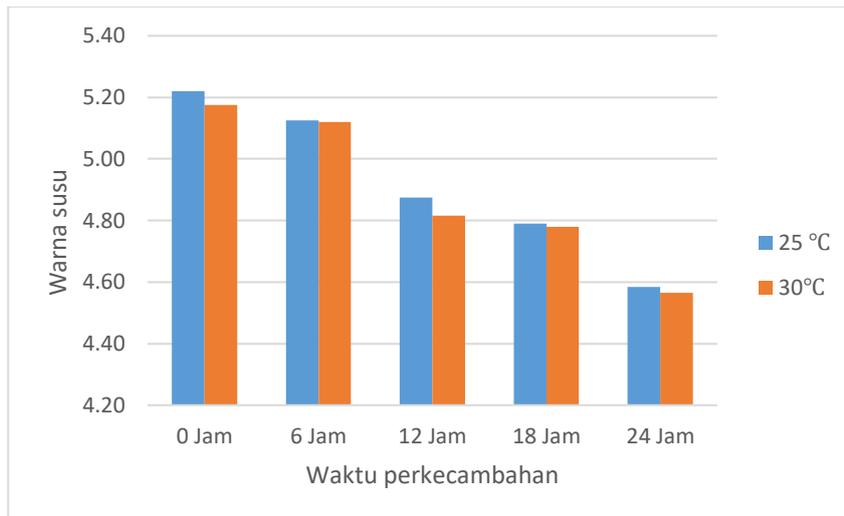
Pada Gambar 5. Menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata suhu dan waktu perkecambahan terhadap kesukaan aroma susu edamame. Namun, tidak terdapat pengaruh nyata terhadap interaksi keduanya. Terdapat pengaruh disebabkan karena peningkatan suhu perkecambahan meningkatkan jumlah kacang edamame yang berkecambah sehingga menimbulkan aroma langu yang lebih pekat seiring meningkatnya suhu perkecambahan.

Berdasarkan pengujian organoleptik diketahui terjadinya penurunan kesukaan aroma oleh panelis seiring meningkatnya waktu perkecambahan yang dikarenakan aroma dari edamame yang lebih langu dibandingkan dengan edamame yang tidak berkecambah dan hal ini kurang disukai oleh panelis. Hal ini didukung oleh penelitian (Tangyu dkk., 2023) yang menunjukkan terjadinya peningkatan rasa khas edamame seiring meningkatnya edamame yang berkecambah karena cenderung menghasilkan susu dengan aroma langu lebih kuat. Menurut Diastin et al. (2020) produk berbahan dasar kedelai memiliki kelemahan yaitu banyak orang yang tidak menyukai rasanya. Oleh karena itu perlu adanya penambahan rasa pada produk.

Pada Tabel 2. Dapat dilihat suhu perkecambahan secara statistik memberikan pengaruh terhadap kesukaan aroma, dimana hasil analisis kesukaan aroma secara statistik memberikan pengaruh nyata terhadap kesukaan aroma susu edamame yang dihasilkan yaitu A1, suhu 25°C = 4,72, A2 suhu 30°C = 4,62. Terdapat pengaruh disebabkan karena peningkatan suhu perkecambahan meningkatkan jumlah kacang edamame yang berkecambah sehingga menimbulkan aroma langu yang lebih pekat seiring meningkatnya suhu perkecambahan. Dan dari Tabel 2. Dapat dilihat bahwa waktu perkecambahan berpengaruh terhadap nilai kesukaan aroma susu edamame yaitu B1, suhu 30°C = 4,96, B2, suhu 30°C = 4,88 B3, suhu 30°C = 4,78 B4, suhu 30°C = 4,61, B5, suhu 30°C = 4,11. Sama halnya dengan suhu perkecambahan, semakin lama waktu perkecambahan akan semakin banyak kacang edamame yang berkecambah.

Kesukaan Warna

Analisis ini menjadi penting dilakukan karena warna merupakan faktor yang membuat suatu produk itu menjadi menarik atau tidak, sekaligus menjadi kesan pertama ketika konsumen menilai suatu produk minuman atau makanan.



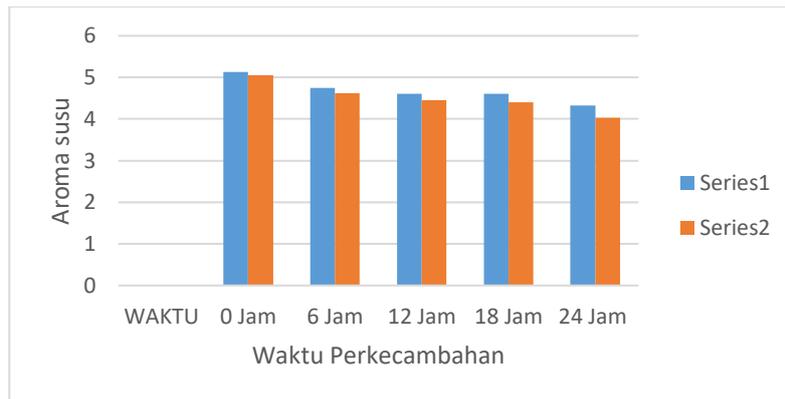
Gambar 6. Pengaruh perbedaan suhu perkecambahan (25 °C ■, 30 °C ■) dan waktu perkecambahan 0 jam, 6 jam, 12 jam, 18 jam, 24 jam

Gambar 6 Menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata suhu dan waktu perkecambahan terhadap kesukaan aroma susu edamame. Namun, tidak terdapat pengaruh nyata terhadap interaksi keduanya. Tidak terdapat perbedaan yang antar faktor dapat disebabkan oleh perbedaan yang diberikan antar faktor terlalu kecil sehingga tidak ada perbedaan yang nyata. Adanya perbedaan pada faktor waktu perkecambahan dikarenakan terjadinya pendegradasian pigmen warna pada kacang edamame dalam hal ini adalah klorofil yang terdapat didalamnya. Dimana semakin lama waktu perkecambahan menyebabkan semakin banyak komponen klorofil yang terdegradasi sehingga memudahkan warna dari susu yang dihasilkan. Hal ini didukung oleh penelitian (Setyani dkk., 2023) yang mengatakan waktu perkecambahan menurunkan tingkat kecerahan warna susu edamame dikarenakan pigmen klorofil yang terdapat dalam kacang edamame mengalami degradasi karena bersifat labil terhadap suhu, cahaya dan oksigen.

Dari Tabel 2. Dapat dilihat suhu perkecambahan berpengaruh terhadap suhu kesukaan warna susu, dimana hasil analisis kesukaan warna secara statistik memberikan pengaruh nyata terhadap kesukaan warna susu edamame yaitu A1, suhu 25°C = 4,90, A2 suhu 30°C = 4,89. Terdapat perbedaan yang disebabkan oleh pendegradasian pigmen warna pada kacang edamame, dalam hal ini adalah klorofil yang terdapat didalamnya. Walaupun angka hasil analisis kesukaan warna berbeda, tetapi secara statistik tidak memberikan pengaruh terhadap kesukaan warna susu edamame yang dihasilkan. Dari Tabel 2. Ini dapat dilihat bahwa waktu perkecambahan berpengaruh terhadap kesukaan warna susu edamame yaitu B1, suhu 30°C = 5, 18, B2, suhu 30°C = 5,13, B3, suhu 30°C 4,85, B4, suhu 30°C = 4,79, B5, suhu 30°C = 4,54.

Kesukaan Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor yang menentukan kualitas suatu produk. Rasa yang dihasilkan merupakan susunan zat-zat yang dapat dirasakan oleh indra perasa. Pada analisis organoleptik kesukaan rasa susu edamame ini memiliki skor rata-rata 4.03 – 5.13 (netral – agak suka).



Gambar 7. Pengaruh perbedaan suhu perkecambahan (25 °C ■, 30 °C ■) dan waktu perkecambahan 0 jam, 6 jam, 12 jam, 18 jam, 24 jam

Gambar 7. Menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata baik dari faktor suhu perkecambahan maupun lama waktu perkecambahan dan tidak terdapat pengaruh nyata terhadap interaksi keduanya terhadap rasa susu edamame yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena beberapa faktor, faktor pertama yaitu karena pada uji kesukaan rasa memakai panelis yang tidak terlatih sehingga hasil yang diberikan hampir sama atau tidak ada perbedaan rasa susu edamame antar sampel, dan secara teoritis kacang edamame yg berkecambah dan yang tidak memiliki kandungan nutrisi yg sama salah satunya dalam hal kandungan gula sehingga tidak terdapat perbedaan signifikan. Ini juga didukung oleh penelitian Eva Nirmagustina and Rani (2013), yang mengatakan bahwa baik susu edamame berkecambah dan yang tidak memiliki rasa yang sama atau tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Walaupun angka hasil analisis kesukaan rasa berbeda, tetapi secara statistik tidak memberikan pengaruh terhadap kadar protein susu edamame yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Interaksi antara dosis insektisida dan lama waktu pencelupan berpengaruh nyata terhadap insidensi (tingkat kejadian) serangan hama ulat penggulung daun tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap severitas (tingkat keparahan) serangan hama ulat penggulung daun pada tanaman *Eucalyptus pellita*. Dosis insektisida 10 ml/L dengan lama waktu pencelupan 5 menit memberikan hasil insidensi serangan hama ulat penggulung daun lebih rendah dibanding dosis 5 ml/L dan kontrol, yaitu sebesar 0,00%.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, S., Prijono, A., & Rahayu, K. (2023). Uji Efektivitas Beberapa Jenis Insektisida terhadap Pengendalian Hama Ulat Penggulung Daun (*Strepsicrates* sp.) pada Bibit *Eucalyptus hybrid*. *Agroforetech*, 1(1), 810–815.
- Astri, N., Firdara, E. K., & Yulianti, R. (2022). Monitoring Kesehatan pada Tanaman *Eucalyptus* (*Eucalyptus urograndis*) di PT. Industrial Forest Plantation (IFP) Kabupaten Kapuas Kalimantan Tengah. *Jurnal Hutan Tropika*, 17(2), 132–141.
- Elbert, A. (2021). Klaisifikasi MoA (Mode of Action) Insektisida. In *Insecticide Resistance Action Commitee: Vol. 9.4.0*. Bumikita.
- Hasyim, A., Kamisar, & Nakamura. (2003). Mortalitas Sta dia Pradewasa Hama Penggulung Daun Pisang, *Erionota thrax* (L.) yang Disebabkan Oleh Parasitoid. *Jurnal Hortikultura*, 13(1), 1–5.
- Lumantotobing, I. R. C., Wijayani, S., & Andayani, S. T. (2023). Uji Efektivitas Beberapa Akarisida untuk Pengendalian Hama Tungau Merah (*Tetranychus* Sp .) pada Tanaman Induk *Acacia Crassicarpa*. *Agroforetech*, 1(1), 5–6.
- Purba, S. (2007). Uji Efektifitas Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Terhadap *Plutella*

- xylostella* L. (*Lepidoptera* : *Plutellidae*) Di Laboratorium. Universitas Sumatera Utara.
- Sarianti, & Subandar, I. (2022). Insidensi Dan Severitas Penyakit Antraknosa Pada Tanaman Bawang Merah Di Kampong Tanah Bara Kecamatan Gunung Meriah Kabupaten Aceh Singkil. *Jurnal Pertanian Agros*, 24(1), 202–210.
- Sufardi. (2020). Pertumbuhan Tanaman. Universitas Syiah Kuala. Aceh. Jaringan, Stek Pucuk, dan Biji. *Zira'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 41, 269–275.
- Tando, E. (2019). Upaya Efisiensi Dan Peningkatan Ketersediaan Nitrogen Dalam Tanah Serta Serapan Nitrogen Pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). *Buana Sains*, 18(2), 171. <https://doi.org/10.33366/bs.v18i2.1190>
- Wiguna, G., Sutarya, R., & Muliani, Y. (2015). Respon Beberapa Galur Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) terhadap Penyakit Busuk Daun (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary). *Mediagro*, 11(2), 1–10.