

Kualitas Hasil Edamame pada Berbagai Umur Panen

Edamame Yield Quality at Various Harvest Ages

Pebria Sisca¹, Dulbari^{2*}, Nurbani Kalsum³

¹ Pascasarjana Ketahanan Pangan Politeknik Negeri Lampung Jln. Soekarno Hatta Rajabasa Bandar Lampung, Kode Post 35134

² Jurusan Budidaya Tanaman Pangan Politeknik Negeri Lampung Jln. Soekarno Hatta Rajabasa Bandar Lampung, Kode Post 35134,

³ Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung Jln. Soekarno Hatta Rajabasa Bandar Lampung, Kode Post 35134,

E-mail: dulbari@polinela.ac.id

Submitted: 12/02/2024, Accepted: 23/03/2024, Published: 29/04/2024

ABSTRAK

Edamame merupakan salah satu jenis kedelai yang berukuran besar dan dipanen saat masih segar dan masih muda. Warna biji edamame yang hijau segar dan memiliki rasa yang manis menjadi pembeda edamame dengan kedelai biasa. Kualitas hasil edamame merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan budidaya edamame. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas fisik tekstur dan tingkat kerusakan edamame pada berbagai umur panen. Penelitian disusun menggunakan rancangan acak kelompok lengkap dengan 5 perlakuan, masing-masing perlakuan terdiri dari 4 ulangan. Data penelitian dianalisis dengan ANOVA dan diuji uji LSD Fisher pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa umur panen berpengaruh terhadap tekstur, bobot, ukuran, tingkat kerusakan polong edamame. Berdasarkan bobot polong per tanaman, umur panen terbaik tanaman edamame adalah 72 HST dengan potensi hasil dapat mencapai 16.38 ton. ha⁻¹, nilai tekstur 4,07±0,06 kg50mm⁻¹ dan tingkat kerusakan 2,89±1,40 g.

Kata Kunci: Kualitas fisik, mutu edamame, produksi edamame.

ABSTRACT

Edamame is a type of soybean that is large in size and is harvested when it is still fresh and young. The fresh green color of edamame seeds and their sweet taste differentiate edamame soybeans from conventional soybeans. The quality of edamame yields is one of the determining factors for the success of edamame cultivation. The aim of this research was to determine the physical quality, texture and level of damage to edamame at various harvest ages. The research was structured using a complete randomized block design with 5 treatments, each treatment consisted of 4 replications. Research data were analyzed using ANOVA and tested by Fisher's LSD test at a significance level of 5%. The results of the research show that harvest age influences the texture, weight, size and level of damage to edamame pods. Based on the weight of the pods per plant, the best harvest age for edamame plants is 72 HST with a potential yield of 16.38 ton. ha⁻¹, a texture value of 4.07±0.06 kg50mm⁻¹ and a damage level of 2.89±1.40 g.

Keywords: Physical quality, edamame quality, edamame production.



Copyright © 2024 Author(s). This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Edamame merupakan salah satu jenis kedelai Jepang yang sangat digemari masyarakat karena rasanya yang gurih dan manis. Edamame merupakan salah satu jenis kedelai yang berukuran besar dan dipanen saat masih segar dan masih muda. Warna biji edamame yang hijau segar dan rasanya yang manis menjadi pembeda kedelai edamame dengan kedelai biasa. Sehingga dapat dikonsumsi sebagai camilan yang sehat dan bergizi. Kriteria edamame yang disukai konsumen adalah konsumen memilih ukuran polong yang besar, tingkat kemanisan, kenampakan, aroma, rasa, dan tekstur sebagai pilihan terbaik edamame (Wszelaki *et al.*,2005).

Salah satu cara untuk memenuhi ekspektasi konsumen dalam menentukan kualitas edamame adalah dengan menentukan tujuh atribut utama yaitu ukuran polong; tidak ada hama dan penyakit; kesegaran; tidak ada benda asing; keamanan makanan; kebersihan produk, dan daya tahan. Permasalahan utama yang sering muncul dalam pemenuhan kebutuhan pelanggan adalah waktu proses yang belum mampu ditangani secara maksimal (Khalimi *et al.* 2015)

Panen edamame merupakan kegiatan awal untuk menentukan kualitas edamame sesuai keinginan konsumen. Ada beberapa cara untuk menentukan hasil panen, yang dapat meliputi metode visual atau penampakan, metode fisik, metode kimia, dan metode komputasi. Penentuan waktu optimal pemanenan edamame adalah pada saat polong masih berwarna hijau, belum matang, dan padat dengan biji berwarna hijau yang telah

berkembang sempurna, hal ini biasanya terjadi pada fase perkembangan.

Ciri-ciri yang tampak pada saat panen adalah warna polong hijau cerah agak abu-abu, ukuran panjang sekitar 5 cm dan lebar sekitar 1,4 cm dengan dua biji atau lebih (Mentreddy *et al.* 2002). Penelitian ini menggunakan parameter warna buah edamame, tekstur (kekerasan) buah edamame, ukuran buah (panjang, lebar, dan tebal), berat buah, dan tingkat kerusakan buah. Penentuan mutu fisik dibarengi dengan variasi umur panen.

Kriteria pemanenan edamame adalah bila polong edamame berbiji satu, dua, dan tiga. Sedangkan untuk berat buah edamame mencapai 2 hingga 3 gram. Umur panen edamame adalah dapat dipanen pada umur 65-75 hari setelah tanam (HST) (Mentreddy *et al.* 2002), atau pada saat polong sudah penuh biji dan polong berwarna hijau sebesar 90%. Di Australia, kedelai edamame hijau sudah bisa dipanen pada umur 68-86 HST tergantung waktu tanam, sedangkan di Indonesia umumnya dipanen pada umur 65-75 HST (Yuliana *et al.* 2013). Oleh karena itu, penelitian untuk menentukan waktu panen perlu dilakukan untuk mendapatkan kualitas fisik edamame terbaik.

Penentuan kualitas fisik yang baik erat kaitannya dengan grading edamame. Grading yang baik terbagi menjadi 4 grade grade edamame yaitu: grade satu mutu edamame super yang mempunyai ciri-ciri polong halus berwarna hijau tua dan polong berisi 3 polong berbiji. Sedangkan grade II kualitas edamame premium, mempunyai ciri polong berwarna hijau halus dan polong hanya berisi 2 biji.

Kelas III adalah edamame mutu deluxe yang mempunyai ciri-ciri polong berwarna buruk dan kurang bernas. Grade terakhir yaitu grade 4 merupakan kualitas edamame mukimame, biasanya buah edamame pada grade ini digunakan untuk produk olahan edamame yang harus melalui proses pengolahan terlebih dahulu dan tidak dikonsumsi dalam keadaan segar. Oleh karena itu kualitas fisik terbaik dicari pada berbagai umur panen (Wuner *et al*, 2012).

Kriteria polong edamame yang dapat dipanen untuk diekspor adalah: (1) varietas yang dibutuhkan pembeli, (2) bentuk buah edamame normal, (3) kematangan cukup dan lengkap, (4) buah edamame mempunyai 2 buah dan Biji 3 buah, (5) warna hijau terang, (6) tidak ada cacat akibat hama/penyakit dan mekanis. Sedangkan kriteria buah edamame yang siap ekspor setelah dibekukan dan diolah adalah: (1) varietas yang dibutuhkan pembeli, (2) buah polong 2 dan 3 biji, (3) jumlah buah per 500 gram adalah 160-170 buah polong, (4) bebas hama dan penyakit, (5) tidak rusak secara fisik, (6) berbau khas edamame, (7) bentuk polong normal, (8) bersih dari kotoran (rumput, daun, lumpur, dll.), (9) warna hijau terang normal, (10) polong segar tidak layu (Nguyen *et al*, 2001).

Kedelai edamame mempunyai ukuran biji jauh lebih besar dibandingkan kedelai biasa, bobot 100 biji mencapai 30 g, jumlah biji per polong lebih dari 2, warna bulu abu-abu, tekstur biji dan polong lunak, dan potensi hasil buah segar berkisar 7-10 ton. Ha⁻¹ (Shanmugasundaram & Yan, 2004).

Kualitas hasil edamame dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain umur panen. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kualitas hasil tanaman

edamame yang dipanen pada umur berbeda.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada November tahun 2021 hingga Maret 2022.

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Teaching Farm Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Kampus Politeknik Negeri Lampung.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah polong edamame varietas *Ryokoh* dari berbagai umur panen, kertas label, dan kantong plastik. Sedangkan alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *hardnes tester*, jangka sorong, timbangan analitik digital, gunting stek, dan kamera *handphone*.

Metode Penelitian

Penelitian disusun menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari tanaman edamame dengan berbagai umur panen yaitu 60, 63, 66, 69 dan 72 hari setelah tanam (HST).

Penentuan Kualitas Hasil

Pengamatan kualitas hasil tanaman edamame pada berbagai umur dilakukan terhadap kualitas fisik yang meliputi: tekstur (kgf), bobot (g), dan panjang polong (cm), serta tingkat kerusakan.

Pengambilan sampel edamame

Pengambilan sampel edamame dilakukan maksimal pada pukul 09.00, hal ini dilakukan karena tanaman

edamame masih segar belum terlalu banyak terjadi penguapan pada tanaman. Tanaman yang dijadikan sampel dipilih secara acak dalam beberapa bedengan tanaman. Tanaman dipanen pada umur 60, 63, 66, 69, dan 72 HST. Tanaman dipotong dengan menggunakan gunting stek pada pangkal batang. Setelah itu tanaman tersebut dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pengamatan terhadap tekstur polong, bobot polong segar, panjang polong, dan tingkat kerusakan polong.

Pengukuran tekstur

Pengukuran tekstur edamame dengan menggunakan alat *hardness tester* dengan menggunakan tingkat ketelitian ukuran $kg/10 \times 7,5$ mm. Pengambilan titik kekerasan diambil dengan tiga titik yaitu pangkal, tengah dan ujung bagian polong edamame.

Penimbangan bobot polong

Pengukuran bobot polong edamame menggunakan timbangan digital analitik hal ini karena kita bisa mengetahui bobot polong secara lebih teliti. Polong edamame diambil yang berisi tiga sesuai dengan kualitas grading.

Pengukuran panjang polong

Pengukuran panjang polong dilakukan menggunakan alat ukur jangka sorong. Dilakukan pada polong edamame yang diukur yaitu polong yang berisi tiga.

Pengukuran tingkat kerusakan polong

Pengamatan tingkat kerusakan dilakukan pada semua polong tanaman. Dilakukan dengan memisahkan polong yang terkena hama, polong hampa dan kerusakan fisik lainnya. Polong yang mengalami kerusakan ditimbang menggunakan timbangan analitik.

Analisis Data

Data hasil pengamatan dilakukan uji homogenitas menggunakan uji levene melalui aplikasi SPSS 2.3. bila data memenuhi asumsi dilanjutkan dengan analisis ragam (*Analysis of variance*), perbedaan perlakuan diuji lanjut dengan uji BNT taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah dan Bobot Polong Per Tanaman

Hasil pengamatan jumlah dan bobot polong edamame per tanaman ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah dan bobot keseluruhan polong edamame per tanaman

Umur panen (HST)	Jumlah polong (butir)	Bobot polong (g)
60	35,00 ^x ±10,00 ^y a	108,75±29,55 c
63	38,00±2,00 a	152,50± 8,66 b
66	36,00±2,00 a	159,00± 7,12 b
69	38,00±4,00 a	172,50±22,55 ab
72	41,00±3,29 a	187,50±14,4 a

Keterangan : ^x Nilai tengah, ^y STDev nilai tengah yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menandakan tidak berbeda nyata hasil uji BNT taraf α 5%.

Berdasarkan pengamatan Tabel 1, maka diperoleh jumlah polong pada

setiap perlakuan berbagai umur panen tidak berbeda nyata. Hal ini berarti bahwa

dari perlakuan umur panen tidak berpengaruh terhadap jumlah polong per tanaman, akan tetapi berpengaruh terhadap bobot polong edamame per tanaman. Bobot yang paling baik terdapat pada perlakuan 72 hari setelah tanam (HST) yaitu $187,50 \pm 14,43$ g. Sedangkan untuk 69 HST adalah $172,50 \pm 22,55$ g; 66 HST adalah $159,00 \pm 7,12$ g; 63 HST adalah $152,50 \pm 8,66$ g; dan 60 HST adalah $108,75 \pm 29,55$ g. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama hari panen maka hasil yang diperoleh maka semakin baik dalam segi ukuran bobot yang semakin bertambah pada setiap perlakuan.

Edamame adalah komoditas pertanian yang dapat dipanen dalam kondisi segar atau muda. Edamame merupakan tanaman yang dapat dipanen secara berkala dengan rentang waktu yang cukup panjang. Panen polong edamame untuk kondisi segar berkisar antara 63 hingga 72 HST. Selain itu edamame juga dapat dipanen pada saat masak fisiologi yang nantinya dapat dipergunakan untuk diolah kembali maupun dapat dijadikan benih kembali. Sedangkan panen polong edamame untuk polong tua atau masak fisiologis sekitar 90 HST (Lestari, 2017). Penentuan panen edamame tergantung pada peruntukan penggunaan edamame sesuai yang konsumen inginkan.

Hasil pengamatan bobot polong per tanaman ditentukan taksasi hasil edamame per hektar. Taksasi hasil edamame pada umur panen 60 HST mencapai $9,54 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$; 63 HST mencapai $13,37 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$; 66 HST mencapai $13,86 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$; 69 HST mencapai $15,12 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$; dan 72 HST mencapai $16,38 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Rentang waktu panen 60-72 HST memiliki hasil panen terbaik.

Secara prinsip agronomis, hasil panen merupakan hal yang paling penting dalam suatu tahapan budidaya. Kualitas hasil panen harus diikuti dengan kualitas fisik meliputi tekstur, bobot, ukuran, dan tingkat kerusakan polong edamame. Dengan penentuan waktu panen dan kualitas hasil yang tepat akan didapatkan keuntungan ekonomi yang lebih layak dalam budidaya edamame.

Kualitas Hasil Tanaman Edamame

Kualitas hasil tanaman edamame yang digunakan sebagai penelitian ini meliputi karakter kualitas fisik yang terdiri dari tekstur, bobot polong segar, ukuran panjang polong, dan tingkat kerusakan polong edamame. Hasil analisis ragam terhadap kualitas fisik edamame ditampilkan pada Tabel 2.

Tekstur polong edamame

Tekstur polong edamame pada berbagai perlakuan umur panen ditampilkan pada Tabel 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tekstur edamame terbaik terdapat pada perlakuan umur panen 60 HST yaitu dengan nilai $3,66 \pm 0,02$ kgf. Pada umur 63 HST adalah $3,71 \pm 0,04$ kgf; 66 HST adalah $3,82 \pm 0,04$ kgf; 69 HST adalah $3,95 \pm 0,05$ kgf; dan 72 HST adalah $4,07 \pm 0,06$ kgf. Terlihat bahwa dengan peningkatan umur panen edamame maka nilai tekstur yang didapat semakin meningkat sesuai dengan hasil yang diperoleh. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kekerasan kulit polong meningkat seiring dengan bertambahnya waktu panen.

Tabel 2. Hasil pengamatan tekstur, bobot, ukuran, dan tingkat kerusakan polong edamame pada berbagai umur panen

Umur Panen (HST)	Tekstur (kgf)	Bobot (g)	Ukuran Polong (cm)	Tingkat Kerusakan (g)
60	3,66 ^x ±0,02 ^y d	4,58±0,30 c	6,61±0,28 d	14,67±3,38 d
63	3,71±0,04 c	5,27±0,67 b	6,90±0,08 c	10,00±4,08 cd
66	3,82±0,04 b	5,72±0,30 ab	7,07±0,05 bc	6,65±2,36 bc
69	3,95±0,05 b	6,09±0,50 a	7,47±0,24 a	3,98±4,43 ab
72	4,07±0,06 a	6,22±0,22 a	7,30±0,18 ab	2,89±1,40 a

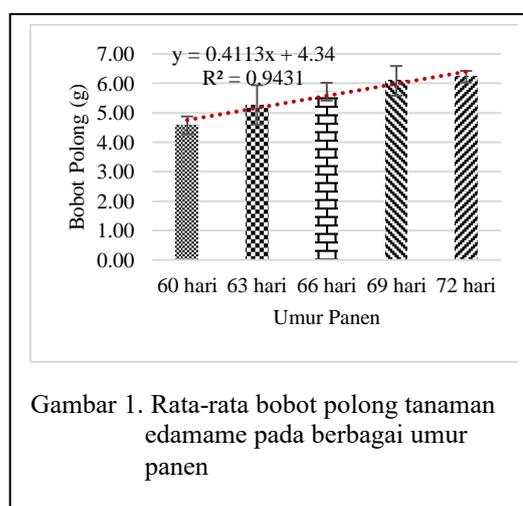
Keterangan : ^x Nilai tengah, ^y STDev nilai tengah yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menandakan tidak berbeda nyata hasil uji BNT taraf α 5%.

Nilai tekstur polong edamame semakin tinggi dengan semakin bertambahnya umur panen. Tekstur polong edamame terbaik terdapat pada perlakuan umur panen 72 HST.

Bobot polong

Hasil uji lanjut BNT taraf α 5% pengamatan bobot polong edamame Tabel 2, menunjukkan bahwa pada perlakuan 60 HST adalah 4,58±0,30 g; 63 HST adalah 5,27±0,67 g; 66 HST adalah 5,72±0,30 g; 69 HST adalah 6,09±0,50 g; dan 72 HST adalah 6,22±0,22 g. Bobot edamame terbaik terdapat pada perlakuan 69 dan 72 HST yaitu sebesar 6,09±0,50 g dan 6,22±0,22 g. Peningkatan umur panen meningkatkan bobot edamame yang dihasilkan (Gambar 1). Sedangkan untuk bobot polong edamame perlakuan terbaik pada umur 69 HST.

Menurut Wuner (2012), edamame yang diinginkan konsumen memiliki kriteria yaitu jumlah 2-3 biji per polong dengan jumlah polong 150-175 polong per 500 gram dan minimal bobot per polong antara 2,5-3,3 gram per polong. Sehingga bobot edamame yang diperoleh sudah masuk ke dalam kriteria yang diinginkan konsumen.



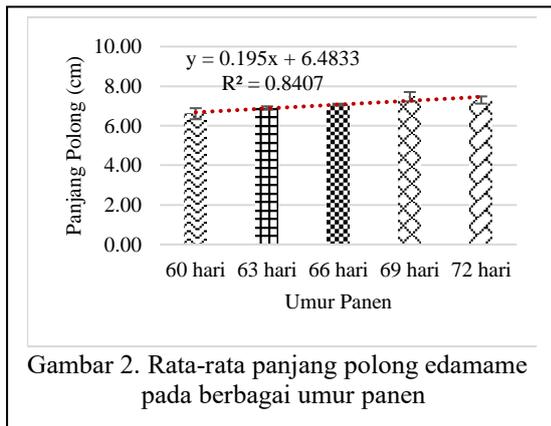
Gambar 1. Rata-rata bobot polong tanaman edamame pada berbagai umur panen

Panjang polong

Hasil pengamatan panjang polong edamame pada Tabel 2, menunjukkan bahwa panjang polong edamame umur 60 HST yaitu 6,61±0,28 cm; 63 HST yaitu 6,90±0,08 cm; 66 HST yaitu 6,65±2,36 cm; 69 HST yaitu 7,47±0,24 cm; dan 72 HST yaitu 7,30±0,18 cm. Ukuran panjang polong edamame terbaik terdapat pada perlakuan 69 HST yaitu 7,47±0,24 cm. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya penambahan umur panen maka bertambah juga ukuran panjang polong edamame (Gambar 2).

Kriteria edamame yang diinginkan konsumen memiliki ciri-ciri yaitu, selain jumlah polong isi minimal 2, konsumen

juga lebih menyukai polong dengan



Gambar 2. Rata-rata panjang polong edamame pada berbagai umur panen

ukuran panjang minimal 5 cm dengan ketebalan polong 8 mm, maksimal terdapat 3 bercak samar pada polong, sedangkan serat kelupas tidak lebih dari 1 biji, dan polong tidak patah (Yusdhistira, 2020). Kriteria ukuran edamame yang dilakukan sudah melebihi dari batas minimal edamame yang diinginkan oleh konsumen.

Tingkat kerusakan

Hasil pengamatan tingkat kerusakan polong edamame pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pada perlakuan 60 HST adalah $14,67 \pm 3,38$ g; 63 HST adalah $10,00 \pm 4,08$ g; 66 HST adalah $6,65 \pm 2,36$ g; 69 HST adalah $3,98 \pm 4,43$ g; dan 72 HST adalah $2,89 \pm 1,40$ g. Tingkat kerusakan terbaik terdapat pada perlakuan 72 HST yaitu sebesar $2,89 \pm 1,40$ g. Hal ini menunjukkan bahwa dengan meningkatnya umur panen menurunkan tingkat kerusakan pada polong edamame. Hal ini dikarenakan kulit polong edamame semakin bertambah umur semakin keras.

Tingkat kerusakan edamame memiliki hubungan dengan tekstur polong edamame. Tekstur polong yang semakin keras, serangan hama dan penyakit semakin rendah. Tekstur yang keras maka akan menyulitkan hama dan penyakit untuk menyerang polong edamame, maka

akan semakin sedikit pada tingkat kerusakan polong.

Sesuai dengan syarat umum atau kualitatif biji kedelai berdasarkan standar mutu biji kedelai berdasarkan SNI 01-39221995 meliputi bebas hama dan penyakit (kutu, ulat, telur, kepompong), bebas bau busuk, asam atau bau asing lainnya, bebas dari bahan kimia seperti insektisida dan fungisida, memiliki suhu normal (Wardani *et.al*, 2015). Oleh karena itu, dengan menurunnya tingkat kerusakan pada polong edamame merupakan salah satu standar untuk mutu edamame.

KESIMPULAN (DAN SARAN)

Kesimpulan

Umur panen edamame (*Glycine max* L. Merrill) berpengaruh terhadap terhadap tekstur, bobot, ukuran, tingkat kerusakan dan warna polong. Bobot hasil edamame tertinggi dicapai pada umur panen 72 HST, dengan nilai tekstur $4,07 \pm 0,06$ kg50mm⁻¹ dan tingkat kerusakan $2,89 \pm 1,40$ g. Taksasi hasil panen edamame pada umur 72 HST sebesar 16,38 ton.ha⁻¹.

Saran

Perlu dilakukan analisis usaha tani tanaman edamame pada berbagai umur panen.

DAFTAR PUSTAKA

- Khalimi, K., Ni, N. A.M., & Ni, W.S.S. 2015. Pemanfaatan Bakteri Penghasil Acetoin dan Urease sebagai *Seed Coating Technology* dalam upaya Peningkatan Kualitas dan Kuantitas Tanaman Kedelai Edamame. Laporan Hibah Bersaing. Universitas Udayana. Bali. 40 hal.

- Lestari, F.S.A.P. 2017. *Pengawas Proses Produksi Kedelai Edamame Dalam Meningkatkan Kualitas Pada Persero Terbatas Mitra Tani Dua Tujuh Jember*. Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Jember. Skripsi.
- Mentreddy, S.R., Mohamed, A.I., Joshee, N, & Yadav, A.K. 2002. Edamame: A Nutritious Vegetable Crop. In: Janick, J. dan Whipkey, A. (eds.). *Trends in New Crops and New Uses*, pp. 432 – 438. ASHS Press, Alexandria.
- Nguyen, V.Q. 2001. Edamame (vegetable green soybean). In *The Rural Industrial*. p. 49-56. <http://attar.ncut.org/attar-pub/Edamame.html>. 56 hal. Diakses pada 28 Oktober 2020.
- Shanmugasundaram & Yan. 2004. Varietas Improvement of Vegetable Soybean in Taiwan. In *Vegetable Soybean. Research Needs for Production an Quality Improvement AVRDC*.
- Wardani, D.K., Marimin, & Kasutjianingati. 2015. Strategi Peningkatan Kualitas Untuk Pasar Internasional Melalui Penerapan Manajemen Kualitas Total Pembelajaran Dari Produk Edamame Beku. *Jurnal Manajemen & Agribisnis*, 12 (1), 35-45.
- Wszelaki, A.L., Delwiche, J.F., Walker, S.D., Liggett RE, Miller, S.A., & Kleinhenz, M.D. 2005. Consumer liking and descriptive analysis of six varieties of organically grown edamame-type soybean. *Food Quality and Preference Journal*, 16(1), 651–658.
- Wuner, M. 2012. Budidaya kedelai jepang edamame. *Graha Ilmu dan Florentina*. Jember. 45 hal.
- Yuliana, A.E., Sugeng, I., & Suhartono. 2013. Pengendalian Proses Produksi Kedelai Edamame Beku pada PT. Mitratani Dua Tujuh Jember. Diakses tanggal 20 November 2021 <https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/59180/Ariska%20Efa%20Yuliana.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Yudhistira, N.P. 2020. Analisis Perbaikan Kendali Kualitas Edamame di PT. GMT Jember. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember. Skripsi. 62 hal.