



ANALISIS KONSISTENSI MUTU PASCA PANEN EDAMAME PADA PETANI PLASMA PT MITRA TANI 27 JEMBER

Dyah Kusuma Wardani^{1*}, Datik Lestari², Paramita Andini³, Fredy Eka Ardhi Pratama⁴, Huda Ahmad Hudori⁵, Ratih Puspitorini Yekti Ambarkahi⁶

^{1,2,3,4,5}Managemen Agribisnis, Politeknik Negeri Jember, Jember, Indonesia

⁶Departemen Bisnis, Politeknik Negeri Jember, Jember, Indonesia

Email: dyahwardani@polije.ac.id

*Korespondensi

Abstract

PT Mitra Tani 27 has been trusted by the market in Japan as one of the suppliers of Edamame Beans to meet Japan's domestic needs. PT Mitra Tani 27 exports 100,000 tons of edamame to Japan every year. Japan applies very strict quality control to meet sanitary and hygienic requirements. Japan refers to the hazard analytical critical control point (HACCP) standard as the basis for sanitary processing standards. The low supply to the export market is due to low yields of high quality crops and low consistency of product quality, especially in terms of pod color, 3-seed pods, pest-free conditions and microbial content. This study aims to determine the application of quality control carried out by plasma farmers. The analytical tool used is the control map. This research is included in quantitative research using survey methods. Based on the observations that have been made, the Xbar-Pest control map does not meet the quality control requirements because it is outside the control limits. This shows that plasma farmers still not fully implement the technical standards set by PT Mitra Tani 27 Jember.

Keywords: Quality, Edamame, Export, Plasma Farmers

Abstrak

PT. Mitra Tani 27 telah dipercaya oleh pasar di Jepang sebagai salah satu pemasok Kacang Edamame untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri Jepang. PT Mitra Tani 27 mengekspor edamame ke Jepang sebanyak 100.000 ton setiap tahun. Jepang menerapkan pengendalian mutu yang sangat ketat untuk memenuhi persyaratan sanitasi dan higienis. Jepang mengacu pada standar *hazard analytical critical control point (HACCP)* sebagai pijakan standar sanitasi prosesing. Rendahnya pasokan ke pasar ekspor dikarenakan rendahnya hasil panen yang berkualitas tinggi dan rendahnya konsistensi mutu produk, terutama dalam hal warna polong, polong berbiji 3, kondisi bebas hama dan kandungan mikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan pengendalian mutu yang dilakukan oleh petani plasma. Alat analisis yang digunakan yaitu peta kontrol. Penelitian ini termasuk dalam penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode survei. Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan bahwa pada peta kendali Xbar- Hama tidak memenuhi syarat kendali mutu karena berada di luar batas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa petani plasma masih belum sepenuhnya menerapkan standart baku teknis yang di telah ditetapkan oleh PT. Mitra Tani 27 Jember.

Kata Kunci: Mutu, Edamame, Ekspor, Petani Plasma

1. Pendahuluan

Pengembangan agribisnis Indonesia di era dewasa ini berada pada tahap perkembangan paling awal dari sistem agribisnis, yaitu pengembangan yang mengandalkan kepada keunggulan komparatif (*comparative advantages*). Hal ini dapat dilihat dari pengembangan output agribisnis Indonesia yang masih didominasi oleh barang antara, berupa *raw material* yang memiliki nilai tambah rendah dan dominannya penggunaan tenaga kerja tidak terlatih.

Pengembangan yang optimal tentunya membawa dampak positif, tetapi juga menimbulkan biaya kesempatan (*opportunity cost*) yang signifikan. *Opportunity cost* ini mencakup hilangnya peluang-peluang lain yang mungkin bisa dimanfaatkan untuk memperoleh nilai tambah lebih tinggi atau bahkan memperluas penetrasi pasar di tingkat yang lebih global (Wardani et al., 2024). Indonesia secara berkelanjutan terus berupaya mengembangkan berbagai sektor ekonomi demi meningkatkan daya saing produk di pasar internasional salah satu sektor yang mendapatkan perhatian khusus adalah sektor pertanian, mengingat potensinya yang besar untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi (Abdullah & Wasil, 2020). Di antara banyak produk pertanian yang diminati oleh konsumen

internasional, kedelai edamame menjadi salah satu yang sangat diperhitungkan. Kedelai ini memiliki keunggulan dibandingkan kedelai biasa, baik dari segi ukuran maupun kandungan proteinnya yang lebih tinggi, sehingga lebih diminati di pasar luar negeri. Dengan kualitas tersebut, kedelai edamame memiliki potensi untuk meningkatkan nilai ekspor Indonesia dan memperluas jangkauan pasar di tingkat global. Namun, untuk mencapai potensi tersebut, diperlukan investasi yang signifikan dalam hal teknologi, infrastruktur, dan sumber daya manusia, yang pada akhirnya meningkatkan opportunity cost dari proyek-proyek lain yang mungkin tertunda atau bahkan dilewatkan (Windiarti et al., 2025).

Edamame adalah sejenis kedelai yang bergizi cukup baik bagi kesehatan manusia. Yakni, sebagai sumber protein nabati dan mineral yang murah serta mempunyai kandungan vitamin C dan serat yang cukup tinggi (Santoso *et al.*, 2022). Kedelai di samping berguna untuk mencukupi kebutuhan gizi tubuh, juga berkhasiat sebagai obat beberapa penyakit. Menurut (Ardiansyah *et al.*, 2023), menjelaskan bahwa kedelai berkhasiat mencegah kanker dan jantung koroner. Edamame juga mengandung kadar zat besi yang cukup tinggi dan folate vitamin B, di mana zat besi ini berguna untuk memperlancar aliran darah dan meningkatkan kandungan oksigen di dalam darah ke seluruh tubuh. Dengan demikian, otak dan otot dapat bekerja optimal mencegah kelelahan. Kandungan Folate, vitamin B yang cukup tinggi juga dapat membantu mencegah penyakit jantung.

Kedelai edamame setelah dipetik akan menurun dengan cepat akibat panas matahari atau kondisi lingkungan sekitar yang tidak terkondisi (Nilahayati et al., 2024). Kecepatan penanganan pascapanen yang tepat agar kualitas polong segar tidak cepat menurun. Yaitu, diusahakan tidak lebih dari empat jam sejak polong dipetik sampai dengan polong diproses olah beku (Umarie *et al.*, 2021) (Satmoko et al., 2020). Metodologi seleksi di saat panen juga harus diperhatikan para pekerja panen, agar polong segar terpilih dengan standar kualitas ekspor (polong berbiji dua dan tiga) tidak tercampur aduk dengan polong yang tidak memenuhi syarat ekspor (polong berbiji satu, polong kepek, polong yang cacat bentuk bawaan maupun polong cacat akibat serangan hama atau polong cacat mekanis (Anggi et al., 2024) (Suyadi, 2024).

Berdasarkan pemaparan diatas maka perlu penelitian lebih lanjut terkait konsistensi mutu yang ditinjau pada saat pasca panen di lahan.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini termasuk dalam penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode survei. Penelitian survei di dalam penelitian ini sebagai penjelasan (*explanatory*) atau konfirmatori (*confirmatory*), yakni untuk menjelaskan pengaruh antar variable atau hubungan kausal antar variable-variabel melalui pengujian hipotesis. Sedangkan penelitian kuantitatif yaitu penelitian yang menekankan analisisnya pada data-data numerikal yang diolah secara statistic (Hermawan & Hariyanto, 2022).

Populasi yang digunakan sebagai obyek penelitian (variabel penelitian) adalah kedelai edamame yang di produksi oleh PT. Mitra Tani 27, Mangli, Jember. Dalam satu kelompok petani plasma terdiri dari 4-6 orang petani. Pengambilan sampel dilakukan pada setiap petani plasma. Metode analisis yang digunakan adalah analisis 3-sigma dengan menggunakan peta kontrol X-bar dan R. Metode peta kontrol digunakan untuk mengukur konsistensi mutu kedelai edamame di PT. Mitra Tani 27 Jember .

Sampel berupa polong diambil secara acak dalam kurun waktu $\pm 1-2$ jam pada saat pemanenan di lokasi petani plasma, dengan cara mengambil 5 polong untuk dianalisis warna, polong berbiji 3 dan status bebas hama, dimana untuk mendapatkan data 1 polong edamame membutuhkan waktu ± 1 menit. Pengambilan sample polong edamame untuk peta kendali X-Bar dan R, peta kendali c sebanyak 5 kali dan dalam setiap pengambilan sebanyak 20 sampel pengujian sedangkan untuk peta kendali X dan MR sebanyak 5 ($n = 5$) kali dan setiap pengambilan sebanyak 15 sampel (Supriyadi, 2022). Setiap polong edamame yang tersedia mempunyai kesempatan yang sama untuk dijadikan sampel data.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah pengambilan sampel acak sederhana (*simple random sampling*) yakni sebuah sampel yang diambil sedemikian rupa sehingga penelitian atau satuan elementer dari populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai sampel (Firmansyah, 2022).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Peta Kontrol

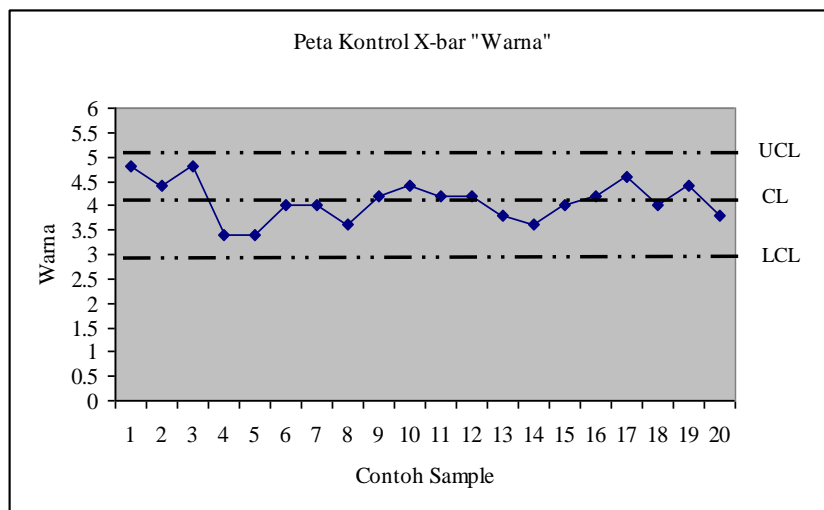
3.1.1 Peta Kontrol X-bar dan R

Menurut (Arika, 2023), menjelaskan bahwa Peta kontrol X-bar (rata-rata) dan R (*range*) digunakan untuk memantau proses yang mempunyai karakteristik yang berdimensi kontinyu. (Li et al., 2025) Peta kontrol X-bar menjelaskan tentang apakah perubahan-perubahan telah terjadi dalam ukuran titik pusat (*central tendency*) atau rata-rata dari suatu proses. Sedangkan peta kontrol R menjelaskan tentang apakah perubahan-perubahan telah terjadi dalam ukuran variasi, dengan demikian berhubungan dengan homogenitas produk yang dihasilkan melalui suatu proses (Pramestya et al., 2024) (Al-Faritsy & Sitorus, 2022).

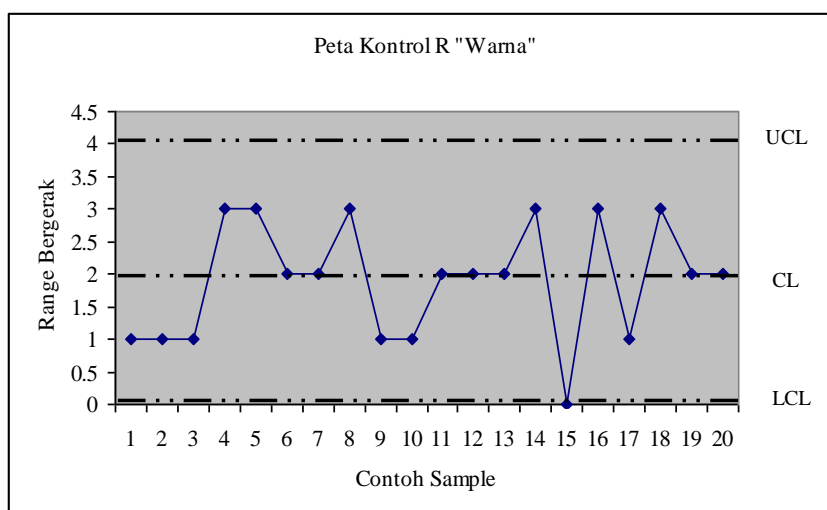
Peta kontrol X-bar batas-batas kontrol 3-sigma karakteristik warna edamame dalam pengujian peta kontrol X-Bar memiliki nilai UCL (*Upper Control Line*) sebesar 5,19, CL (*Central Line*) sebesar 4,09 dan LCL (*Lower Central Line*) sebesar 2,99. Sebaran data pengamatan warna edamame masih berada dalam peta kendali statistikal. Hal ini berarti warna pada edamame memenuhi syarat kendali. Lebih lanjut bisa dilihat pada Gambar 1.

Peta kontrol R batas-batas kontrol 3-sigma karakteristik warna edamame dalam pengujian peta kontrol X-Bar memiliki nilai UCL (*Upper Control Line*) sebesar 4,02, CL (*Central Line*) sebesar 1,90 dan LCL (*Lower Central Line*) sebesar 0. Dari hasil pengamatan bahwa nilai pengamatan dari pengujian ini masih dalam batas toleransi. Hal ini berarti warna pada edamame memenuhi syarat kendali. Lebih lanjut bisa dilihat pada Gambar 2.

Penilaian Indek Kapabilitas Proses (CP) karakteristik warna edamame adalah 0,45 yaitu $CP < 1,00$ maka kapabilitas rendah sehingga perlu ditingkatkan performansinya melalui perbaikan proses. Pengamatan warna berdasarkan ukuran Indeks Performansi Kane diketahui $CPk = 0,30 = CPL$. Karena nilai $CPL = 0,30$ berada dalam kriteria $CPL < 1,00$ yang artinya tidak mampu memenuhi batas spesifikasi bawah. Hal ini berarti pengendalian mutu masih dalam peta kendali tetapi kapabilitas prosesnya rendah sehingga perlu ditingkatkan performansinya melalui perbaikan proses.



Gambar 1. Peta Kontrol X-bar Pada Warna Edamame



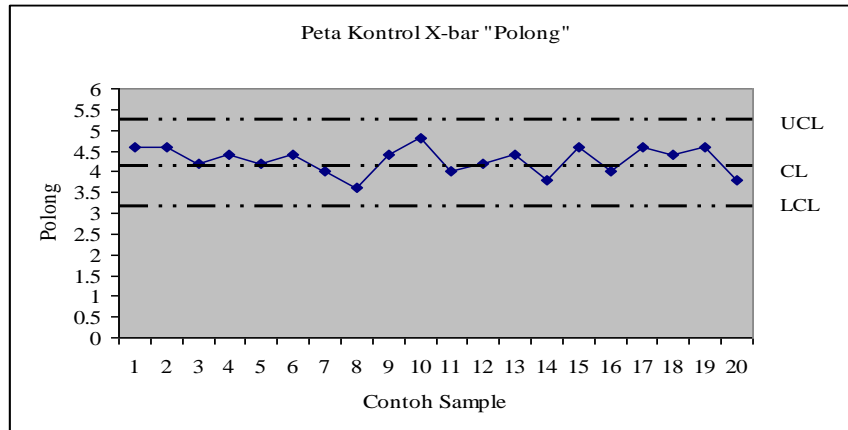
Gambar 2. Peta Kontrol R Pada Warna Edamame

Peta kontrol X-bar batas-batas kontrol 3-sigma karakteristik polong edamame dalam pengujian peta kontrol X-Bar memiliki nilai UCL (*Upper Control Line*) sebesar 5,20, CL (*Central Line*) sebesar 4,28 dan LCL (*Lower Central Line*) sebesar 3,36. Sebaran data pengamatan polong edamame masih berada dalam peta kendali statistikal. Hal ini berarti polong pada edamame memenuhi syarat kendali. Lebih lanjut bisa dilihat pada Gambar 3.

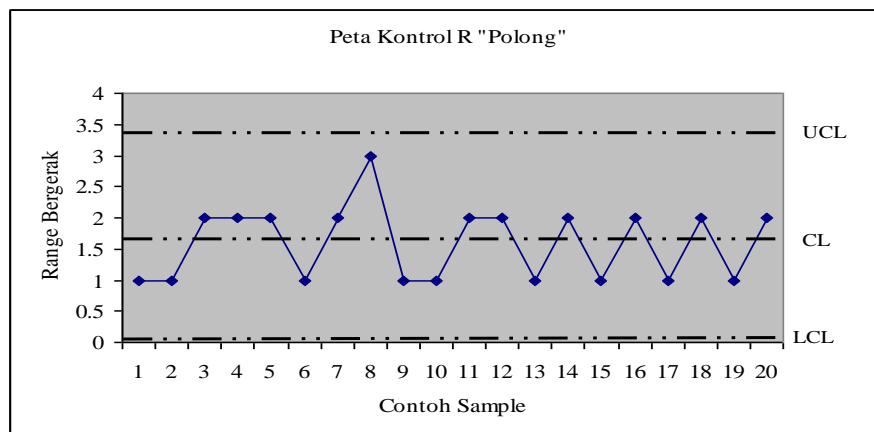
Peta kontrol R batas-batas kontrol 3-sigma karakteristik polong edamame dalam pengujian peta kontrol X-Bar memiliki nilai UCL (*Upper Control Line*) sebesar 3,38, CL (*Central Line*) sebesar 1,60 dan LCL (*Lower Central Line*) sebesar 0. Dari hasil pengamatan bahwa nilai pengamatan dari pengujian ini masih dalam batas toleransi. Hal ini berarti polong pada edamame memenuhi syarat kendali. Lebih lanjut bisa dilihat pada Gambar 4.

Penilaian Indek Kapabilitas Proses (CP) karakteristik polong edamame adalah 0,36 yaitu $CP < 1,00$ maka kapabilitas rendah sehingga perlu ditingkatkan performansinya melalui perbaikan proses. Pengamatan warna berdasarkan ukuran Indeks Performansi Kane diketahui $CPk = 0,29 = CPL$. Karena nilai $CPL = 0,29$ berada dalam kriteria $CPL < 1,00$ yang artinya tidak mampu memenuhi batas spesifikasi bawah. Hal ini berarti pengendalian

mutu masih dalam peta kendali tetapi kapabilitas prosesnya rendah sehingga perlu ditingkatkan performansinya melalui perbaikan proses.



Gambar 3. Peta Kontrol X-bar Pada Polong Edamame



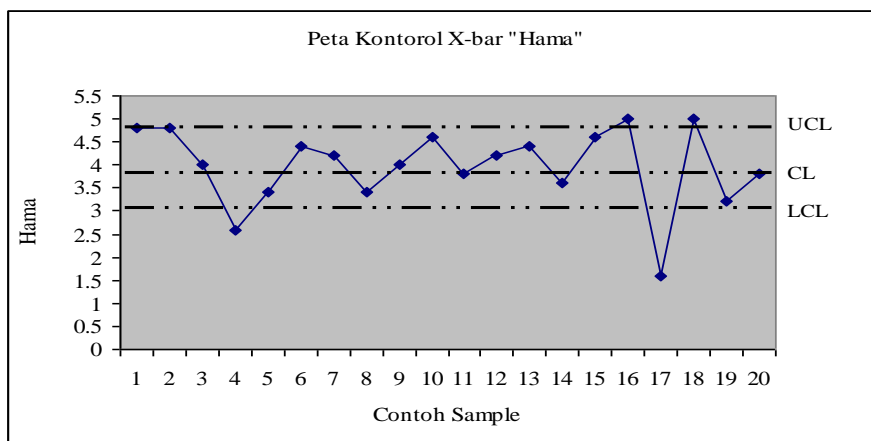
Gambar 4. Peta Kontrol R Pada Polong Edamame

Hama merupakan salah satu parameter keberhasilan pada budidaya edamame. Peta kontrol X-bar batas-batas kontrol 3-sigma karakteristik hama edamame dalam pengujian peta kontrol X-Bar memiliki nilai UCL (*Upper Control Line*) sebesar 4,89, CL (*Central Line*) sebesar 3,97 dan LCL (*Lower Central Line*) sebesar 3,05. Sebaran data pengamatan hama edamame berada di luar batas peta kendali statistikal. Hal ini berarti hama pada edamame tidak memenuhi syarat kendali. Lebih lanjut bisa dilihat pada Gambar 5.

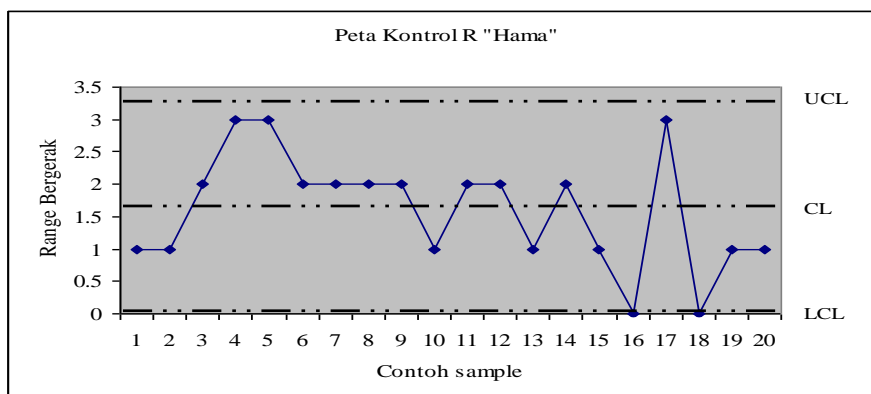
Peta kontrol R batas-batas kontrol 3-sigma karakteristik hama edamame dalam pengujian peta kontrol X-Bar memiliki nilai UCL (*Upper Control Line*) sebesar 3,38, CL (*Central Line*) sebesar 1,60 dan LCL (*Lower Central Line*) sebesar 0. Hasil pengamatan bahwa nilai dari pengujian ini masih dalam batas toleransi. Hal ini berarti hama pada edamame memenuhi syarat kendali. Tetapi perlu adanya perbaikan karena masih ada yang berada pada batas bawah peta kendali statistikal. Lebih lanjut bisa dilihat pada Gambar 6.

Penilaian Indek Kapabilitas Proses (CP) karakteristik hama edamame adalah 0,45 yaitu $CP < 1,00$ maka kapabilitas rendah sehingga perlu ditingkatkan performansinya melalui perbaikan proses. Pengamatan warna berdasarkan ukuran Indeks Performansi Kane

diketahui $CP_k = 0,22 = CPL$. Karena nilai $CPL = 0,22$ berada dalam kriteria $CPL < 1,00$ yang artinya tidak mampu memenuhi batas spesifikasi bawah. Hal ini berarti pengendalian mutu berada di luar peta kendali dan kapabilitas prosesnya juga rendah sehingga perlu ditingkatkan performansinya melalui perbaikan proses.



Gambar 5. Peta Kontrol X-bar Pada Hama Edamame



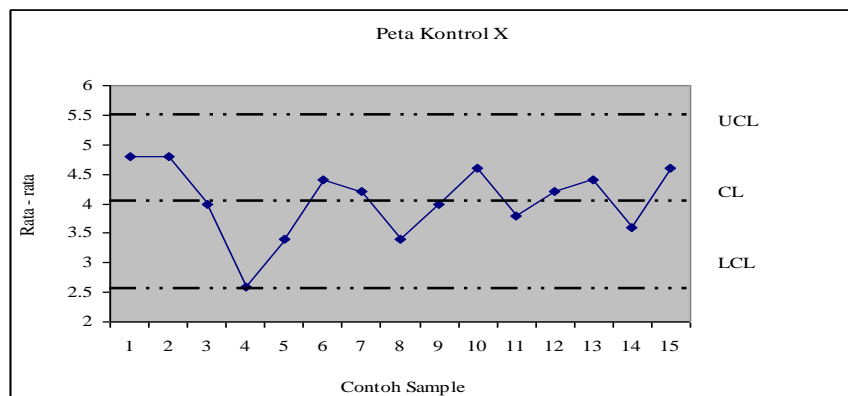
Gambar 6. Peta Kontrol R Pada Hama Edamame

3.1.2 Peta Kontrol X dan MR Hama

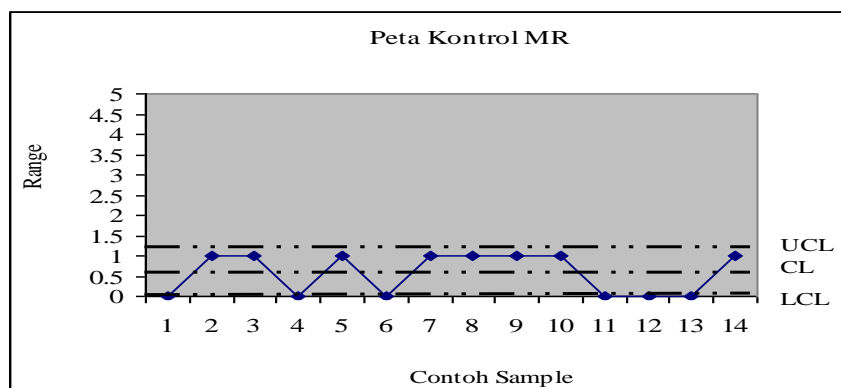
Peta kontrol X dan MR digunakan untuk mengetahui proses dan mengendalikan proses yang sedang berlangsung dari waktu ke waktu. Hama merupakan salah satu parameter keberhasilan pada budidaya edamame (Vio et al., 2020). Dari hasil pengujian peta kontrol X hama memiliki batas-batas kontrol 3-sigma menerangkan bahwa peta kontrol X mempunyai nilai UCL (*Upper Control Line*) sebesar 5,57, CL (*Central Line*) sebesar 4,05 dan LCL (*Lower Central Line*) sebesar 2,53. Data tersebut masih dalam peta kontrol kendali mutu. Hal itu berarti bahwa parameter tersebut memenuhi syarat mutu kendali. Lebih lanjut bisa dilihat pada Gambar 7.

Pengujian peta kontrol MR hama memiliki batas-batas kontrol 3-sigma menerangkan bahwa peta kontrol X mempunyai nilai UCL (*Upper Control Line*) sebesar 1,21, CL (*Central Line*) sebesar 0,57 dan LCL (*Lower Central Line*) sebesar 0. Data tersebut masih dalam peta kontrol kendali mutu. Hal itu berarti bahwa parameter tersebut memenuhi syarat mutu kendali. Lebih lanjut bisa dilihat pada Gambar 8.

Penilaian Indeks Kapabilitas Proses (CP) karakteristik hama pada pengujian X dan MR adalah 2,06 yaitu $CP > 1,00$ maka kapabilitas proses baik. Pengamatan kondisi bebas hama untuk pengujian X dan MR berdasarkan ukuran Indeks Performansi Kane diketahui $CPk = 0,69 = CPL$. Karena nilai $CPL = 0,69$ berada dalam kriteria $CPL < 1,00$ yang artinya tidak mampu memenuhi batas spesifikasi bawah. Hal ini berarti pengendalian mutu memiliki kapabilitas proses yang rendah.



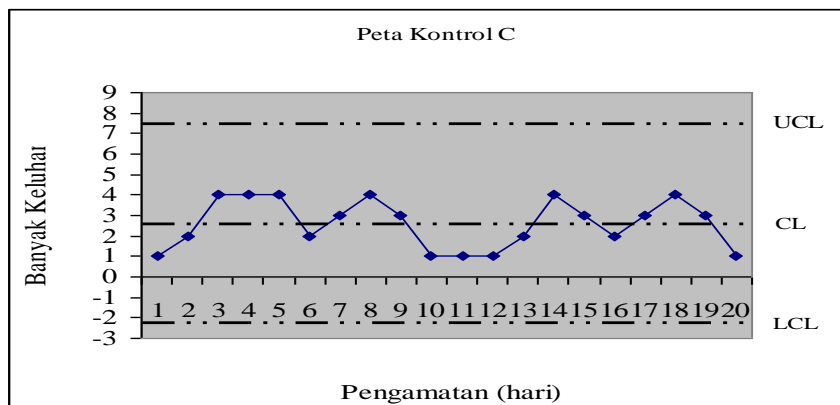
Gambar 7. Peta Kontrol X Pada Hama Edamame



Gambar 8. Peta Kontrol MR Pada Hama Edamame

3.1.3 Peta Kontrol C

Peta kontrol C digunakan untuk menggolongkan item-item yang tidak memenuhi syarat atau cacat dalam proses pengendalian kualitas atau dapat didefinisikan sebagai tidak memenuhi beberapa spesifikasi untuk item tersebut. Sesuai hasil pengamatan maka untuk pengukuran kepuasan pelanggan dengan menggunakan peta kendali (peta kontrol c) ini mempunyai nilai simpangan baku (S_c) = 1,61. Pada kriteria jumlah keluhan pelanggan terhadap kualitas produk edamame ini memiliki nilai UCL (*Upper Control Line*) sebesar 7,44, CL (*Central Line*) sebesar 2,60 dan LCL (*Lower Central Line*) sebesar -2,24. Menurut Gazpert, V (1998 : 169) menyatakan bahwa pada peta kontrol c tidak boleh ada nilai batas bawah negatif ($LCL < 0$), apabila ditemukan nilai negatif dalam perhitungan LCL, maka ditepatkan sama dengan nol (0). Dapat dilihat peta kontrol c terkendali yang berarti proses pelayanan terhadap kualitas hasil edamame kepada pelanggan dalam pengendalian statistikal. Dengan demikian hasil analisa peta kontrol c ini dapat digunakan sebagai acuan untuk meningkatkan pelayanan PT. Mitra Tani 27 Jember di masa mendatang. Lebih lanjut bisa dilihat Gambar 9.



Gambar 9. Peta Kontrol C Pada Edamame

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di PT. Mitra Tani 27 Jember tentang analisis konsistensi mutu pada budidaya kedelai edamame adalah sebagai berikut :

Peta kontrol X-bar dan R menunjukkan bahwa untuk variable warna dan polong masih berada dalam peta kendali statistikal. Hal ini berarti warna dan polong pada edamame memenuhi syarat kendali mutu. Tetapi hasil pengamatan tersebut berbeda dengan variabel hama, karena untuk pengendalian kondisi bebas hama berada di luar peta kendali statistikal pada pengamatan hari ke- 4,16,17 dan 18. Penyebab kondisi hama diluar batas kendali karena hama ulat. Jenis ulat yang dimaksud adalah Ulat Prodenia (*Prodenia Litura*). Serangannya ditandai dengan keroposnya jaringan epidermis tanaman. Daun geripis karena dimakan oleh larva ulat dewasa. Pengendalian serangan dengan insektisida akan lebih efektif dilakukan pada pagi atau sore saat ulat ini aktif. Artinya hama tidak memenuhi syarat kendali mutu karena berada di luar batas kontrol. Sedangkan untuk peta kontrol X-bar dan R memiliki Indek Kapabilitas Proses (CP) < 1,00 artinya kapabilitas proses rendah sehingga perlu ditingkatkan performansinya melalui perbaikan proses. Hal ini menunjukkan bahwa petani plasma masih belum sepenuhnya menerapkan standart baku teknis yang di telah ditetapkan oleh PT. Mitra Tani Dua Tujuh, Mangli, Jember.

Peta Kontrol X dan MR menunjukkan bahwa hama merupakan salah satu parameter keberhasilan pada budidaya edamame. Data tersebut masih dalam peta kontrol kendali mutu. Hal itu berarti bahwa parameter tersebut memenuhi syarat mutu kendali. Penilaian Indek Kapabilitas Proses (CP) karakteristik hama pada pengujian X dan MR adalah 2,06 yaitu CP > 1,00 maka kapabilitas proses baik. Walaupun kapabilitas prosesnya baik tetapi tidak mampu memenuhi batas spesifikasi bawah. Hal ini dikarenakan proses yang dilakukan tidak sesuai dengan standar baku teknis yang telah ditetapkan.

Peta kontrol C menunjukkan bahwa keluhan pelanggan masih terkendali yang berarti proses pelayanan terhadap kualitas hasil edamame kepada pelanggan dalam pengendalian statistikal. Artinya pada warna, polong dan kondisi bebas hama tidak ada konsistensi pada kualitas hasil. Hal ini dikarenakan kapabilitas proses budidaya edamame rendah sehingga mengakibatkan rendahnya kualitas yang dihasilkan oleh PT Mitra Tani 27 Jember.

4. Simpulan

Pengembangan agribisnis Indonesia masih berfokus pada keunggulan komparatif dengan produk bernilai tambah rendah dan tenaga kerja tak terlatih. Edamame menjadi salah

satu produk pertanian unggulan untuk pasar global karena kandungan proteinnya yang lebih tinggi dan manfaat kesehatan yang melimpah. Namun, untuk meningkatkan daya saing, diperlukan investasi besar dalam teknologi dan sumber daya manusia, yang menimbulkan biaya kesempatan signifikan. Kualitas pascapanen edamame juga memerlukan perhatian lebih agar memenuhi standar ekspor. Penggunaan peta kontrol 3-sigma membantu memantau konsistensi mutu, namun hasil menunjukkan bahwa kapabilitas prosesnya masih perlu ditingkatkan. Perusahaan perlu meningkatkan investasi dalam teknologi pascapanen dan pelatihan tenaga kerja untuk memastikan kualitas edamame memenuhi standar ekspor. Selain itu, perbaikan proses pengendalian mutu melalui peta kontrol 3-sigma sangat penting guna meningkatkan kapabilitas produksi dan daya saing di pasar global. Penelitian mendatang disarankan untuk fokus pada pengembangan metode pascapanen yang lebih efisien guna mempertahankan kualitas edamame. Selain itu, studi lebih lanjut mengenai optimasi teknologi pengendalian mutu dan analisis biaya kesempatan dari peningkatan investasi dalam infrastruktur dan tenaga kerja terlatih sangat diperlukan untuk meningkatkan kapabilitas ekspor.

5. Referensi

- Abdullah, A. T., & Wasil, M. (2020). Pengaruh Transformasi Ekonomi dari Sektor Pertanian ke Sektor Industri terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia. *Jurnal Dinamika Ekonomi Pembangunan*, 1(1), 8–12. <https://doi.org/10.33005/jdep.v1i1.384>
- Al-Faritsy, A. Z., & Sitorus, M. F. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode Six Sigma Pada Pt Supra Matra Abadi Aek Nabara. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 1(6), 1413–1428.
- Anggi, A., Rahayu, W. M., & Rahmadhia, S. N. (2024). Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Es Krim Sari Kecambah Kedelai Hitam (Glycine max Var. Mallika) dengan Variasi Pengemulsi (Physicochemical and Organoleptic Properties of Black Soybean Sprouts Ice Cream (Glycine max Var. Mallika) with Emulsifier Variatio. *JURNAL PANGAN*, 33(2). <https://doi.org/10.33964/jp.v33i2.792>
- Ardiansyah, et. a. (2023). Analisis Pengaruh Harga Kedelai Lokal, Produksi Kedelai Lokal, Kurs, Dan Konsumsi Kedelai Dalam Negeri Terhadap Tingginya Impor Kedelai Di Indonesia Tahun 1997-2021. *JEMSI (Jurnal Ekonomi, Manajemen, Dan Akuntansi)*, 9(4), 1354–1358. <https://doi.org/10.35870/jemsi.v9i4.1326>
- Arika. (2023). Uji PERBANDINGAN RATA-RATA PRODUKSI TANAMAN PADI SAWAH, JAGUNG DAN UBI KAYU DI KABUPATEN BATU BARA PADA TAHUN 2020-2021. *JURNAL GAMMA-PI*, 5(1), 20–25. <https://doi.org/10.33059/jgp.v5i1.5572>
- Firmansyah, D. (2022). Teknik pengambilan sampel umum dalam metodologi penelitian: Literature review. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (JIPH)*, 1(2), 85–114.
- Hermawan, S., & Hariyanto, W. (2022). *Buku Ajar Metode Penelitian Bisnis (Kuantitatif Dan Kualitatif)*. Umsida Press. <https://doi.org/10.21070/2022/978-623-464-047-2>
- Li, Y., Chen, Z., Xia, T., Pan, E., & Liu, S. (2025). Integrated optimization for X-bar control chart, preventive maintenance and production rate. *Reliability Engineering & System Safety*, 253, 110498. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2024.110498>
- Nilahayati, N., Siregar, N. K., & Harianja, A. A. (2024). Mutagen Ethyl Methane Sulphonate Menginduksi Keragaman Genetik Kedelai (Glycine max (L.) Merr.) Kultivar Gepak Kuning Pada Generasi M2. *Jurnal Agrium*, 21(3), 247. <https://doi.org/10.29103/agrium.v21i3.18695>
- Pramestya, A., Rahmawaty, M., Khamdi, N., & Hendriko. (2024). Sistem Kontrol Suhu pada Pemasak Mesin Pembuat Sari Kedelai untuk Meningkatkan Produktivitas Sari Kedelai. *Jurnal Elektronika Dan Otomasi Industri*, 11(1), 65–74. <https://doi.org/10.33795/elkolind.v11i1.3506>
- Satmoko, A., Gunawan, H. A., Trenggono, B. S., & Mujiono, N. (2020). KARAKTERISTIK DAN POTENSI PENGGUNAAN IRIDIATOR MERAH PUTIH UNTUK PENANGANAN PRODUK PANGAN HASIL PERTANIAN. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 15(3), 155. <https://doi.org/10.21082/jpasca.v15n3.2018.155-163>

- Supriyadi, E. (2022). *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Statistical Process Control (SPC)*. Pascal Books.
- Suyadi, A. (2024). Strategi Peningkatan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai yang Terpapar Sinar UV-B. *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, 7. <https://doi.org/10.30595/pspfs.v7i.1213>
- Umarie, I., Widiarti, W., Oktarina, O., Nurhadiansyah, Y., & Budiawan, A. (2021). Karakteristik Fisiologi Tanaman Kedelai pada Perlakuan Frekuensi Penyiangan dan Pengendalian Hama pada Tumpangsari Tebu-Kedelai. *Agro Bali : Agricultural Journal*, 4(2), 177–191. <https://doi.org/10.37637/ab.v4i2.721>
- Untung Santoso, Akhmad Gazali, Emmy Sri Mahreda, R. W. (2022). Response of result component and edamame yield to the harvest waste and livestock manure in a wasteless edamame cultivation system. *International Journal of Biosciences (IJB)*. <https://doi.org/10.12692/ijb/20.2.286-299>
- Vio, G., Luqman, M., & Herwandi, H. (2020). Implementasi Kontrol PI Untuk Pengaturan Suhu Pada Perbusan Kedelai Dalam Proses Pembuatan Tempe. *Jurnal Elektronika Dan Otomasi Industri*, 3(1), 77. <https://doi.org/10.33795/elkolind.v3i1.69>
- Wardani, D. K., Azizah, N., Puspitorini Y.A, R., Andini, P., & Ardhi Pratama, F. E. (2024). Penentuan Persepsi Konsumen dan Produsen Seblak “Preanger” dalam Menentukan Kepuasan Konsumen: Determination of Consumer and Producer perceptions of Seblak “Preanger” in Determining Customer Satisfaction. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 24(2 SE-Article), 114–121. <https://doi.org/10.25047/jii.v24i2.4744>
- Windiarti, F., Hasiholan, A., & Riadi, D. (2025). Sustainable Development Goals Reporting and Firm Value in Indonesia: Moderating Role of Separate Risk Management Committee. *International Journal of Business Continuity and Risk Management*, 15(1). <https://doi.org/10.1504/IJBCRM.2025.10066903>