

Optimalisasi Kinerja Alat Homogenizer Terhadap Peningkatan Pelayanan Pengujian Mutu Benih

Optimization Of Homogenizer Performance Towards Improving Seed Quality Testing Services

Prayitno^{1*}, Saiful Mukhlis¹, Herman Estu Eka Putra¹, Budi Hariyanto¹, Rina Sofiana¹

¹Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

* prayitno_2@polije.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan atau mengoptimalkan kinerja alat homogenizer dalam menghomogenkan contoh benih dan memudahkan dalam kinerja operasionalnya sehingga hasil yang didapatkan sesuai dengan standard pengujian mutu benih (ISTA).

Alat homogenezer menggunakan transmisi mekanik yang meliputi transmisi sabuk dari sumber daya ke gearbox, sedangkan dari gearbox ke drum/wadah menggunakan transmisi rantai yang menghasilkan putaran drum lebih stabil dan tidak slip sehingga bisa memaksimalkan fungsi homogenizer. Penambahan lubang masuk inlet hole dan lubang keluar (exit hole) memudahkan operasional alat homogenizer. Modifikasi alat ini meningkatkan nilai ergonomis dan mendukung optimasi alat. Kondisi alat homogenizer yang baik akan memberikan pelayanan yang maksimal dan baik dalam tahapan pengujian mutu benih, terutama mengkomposisikan/mencampur benih sebelum dilakukan analisa. Sehingga akan menunjang kelancaran dan ketepatan pengujian maupun kegiatan praktikum mahasiswa, penelitian staf pengajar, dan stakeholder luar.

Kata kunci — *Homogenizer, Transmisi, Gearbox, Inlet Hole, Exit Hole*

ABSTRACT

This study aims to improve or optimize the performance of the homogenizer in homogenizing seed samples and facilitate its operational performance so that the results obtained are in accordance with the International Seed Testing Association (ISTA).

The homogenizer uses a mechanical transmission that includes a belt transmission from the power source to the gearbox, while from the gearbox to the drum/container using a chain transmission that produces a more stable drum rotation and does not slip so that it can maximize the function of the homogenizer. The addition of inlet holes and exit holes facilitates the operation of the homogenizer. This tool modification increases ergonomic value and supports tool optimization. Good homogenizer conditions will provide maximum and good service in the seed quality testing stage, especially compositing/mixing seeds before analysis. So that it will support the smoothness and accuracy of testing and student practicum activities, teaching staff research, and external stakeholders.

Keywords — *Homogenizer, Transmission, Gearbox, Inlet Hole, Exit Hole*

1. Pendahuluan

Pengujian mutu benih sangat penting dilakukan untuk penentuan bahan tanam atau benih yang baik. Metode pengujian mutu benih meliputi mutu fisik maupun mutu fisiologis yang mengacu pada metode pengujian yang tercantum dalam ISTA. Mutu fisik meliputi kemurnian

benih, berat 1000 butir dan kadar air. Sedangkan mutu fisiologis meliputi uji daya kecambah, kecepatan kecambah maupun keserempakan tumbuh.

Tahapan proses pengujian mutu benih di laboratorium dimulai dari proses pengambilan contoh benih di tempat penyimpanan benih atau

gudang yang tersusun secara rapi. Proses pengambilan contoh benih dilakukan oleh petugas khusus yang dikenal dengan istilah PPCB (Petugas Pengambil Contoh benih). Proses pengambilan contoh benih dari lot di gudang selanjutnya dilakukan pencampuran untuk menjadi homogen atau seragam yang nantinya dapat mewakili kualitas benih dari gudang untuk contoh benih yang akan di kirim untuk di uji di laboratorium.

Alat bantu yang digunakan untuk mencampur /mengkomposit benih adalah homogenizer. Peran homogenizer yang penting untuk mendapatkan contoh kirim yang bisa mewakili besaran lot, maka di perlukan alat yang berfungsi secara baik, dimana homogenezer dapat membantu pemilik benih maupun laboran yang melakukan pengujian benih mendapatkan hasil contoh benih yang sudah sesuai dengan standart ISTA dan mewakili semua lot dalam gudang benih. Alat homoginer ini memang dikhususkan untuk menghomogenkan benih sehingga mempunyai karakteristik yang berbeda di dibandingkan dengan alat homogenizer untuk produk pangan maupun produk lainnya.

Sementara alat yang kita gunakan dalam kegiatan praktikum maupun penelitian masih memiliki banyak kekurangan. Kelemahan dari homogenizer antara lain: drum tidak stabil/ sering slip, drum tidak bisa berputar jika contoh benih agak banyak, dan membutuhkan tenaga yang kuat untuk mengangkat drum jika akan memasukkan atau mengambil contoh benih dari dalam drum. Berdasarkan kelemahan/kekurangan diatas maka diperlukan modifikasi/rekayasa alat untuk mendapatkan kinerja alat homogenizer yang lebih baik atau optimal dengan harapan alat bisa mencampur contoh benih secara merata. Harapannya tahapan pengujian benih dapat dilakukan secara lebih cepat, mudah dalam operasinal sehingga proses pengujian mutu benih dapat dilakukan dengan lebih baik, baik untuk melayani insan akademisi maupun stakeholder dari luar.

2. Tinjauan Pustaka

Homogenizer merupakan instrument atau alat laboratorium yang membuat bahan yang berbeda menjadi tercampur secara merata dan membuat campuran menjadi seragam. Homogenizer adalah perangkat pencampur, yang

dirancang untuk memecah partikel, baik padat maupun cair, menjadi campuran yang seragam. Homogenizer merupakan sebuah peralatan laboratorium atau alat industri yang dapat digunakan untuk melakukan homogenisasi dengan berbagai jenis bahan, misalnya seperti tisu, tumbuhan, makanan, tanah, dan banyak lagi lainnya.

Transmisi daya di bagi menjadi 4 jenis yaitu transmisi tenaga mekanik, transmisi tenaga listrik, transmisi tenaga hidroulik, dan transmisi tenaga pneumatik. Transmisi tenaga mekanik yang umum digunakan meliputi transmisi roda gigi, transmisi roda gigi cacing, transmisi sabuk, transmisi rantai, dan transmisi roda gigi.

Roda gigi adalah elemen mekanik yang mentransmisikan daya dan putaran poros untuk membuat sistem mekanisme mesin bekerja sesuai fungsinya. Abu, 2017 menyatakan roda merupakan alat yang mengubah gerak melingkar menjadi gerak linier atau sebaliknya. Hubungan antara roda satu dengan roda lain menentukan kecepatan putaran yang stabil. Sedangkan sprocket adalah roda bergerigi yang berpasangan dengan rantai, track, atau benda panjang yang bergerigi lainnya. Sproket berbeda dengan roda gigi; sproket tidak pernah bersinggungan dengan sproket lainnya. Kelebihan sprocket dan rantai adalah gerakan atau putarannya presisi, bisa memindahkan daya antara dua poros yang berjauhan, pemasangan mudah. Kekurangan sprocket dan rantai adalah: mengeluarkan suara, sehingga harus memerlukan pelumasan, cepat aus, ukuran sprocket dan rantai harus sesuai.

Desain roda gigi yang salah dapat menyebabkan roda gigi tidak berfungsi dengan baik, seperti kontakgigi yang kasar sehingga mengakibatkan gerakan antar gigi yang tidak sempurna, sehingga mengakibatkan gaya kontak yang tidak merata antara satu gigi dengan gigi lainnya (*Erinopriadiet al., 2015*).

Rantai rol adalah elemen mesin yang berfungsi sebagai transmisi daya atau putaran dari mesin penggerak. Rantai rol biasanya dipergunakan dimana jarak poros lebih besar daripada transmisi roda gigi tetapi lebih pendek dari transmisi sabuk. Rantai rol terdiri dari pena, bus, rol, dan plat mata rantai. Rantai rol yang bekerja mengait dengan dua roda gigi yang terpasang antara dua poros dengan jarak tertentu. Rantai mengait pada sproket dan meneruskan

daya tanpa terjadi slip sehingga akan menjamin putaran yang tetap. Pemilihan Rantai Rol Dengan kemajuan teknologi akhir-akhir ini, kekuatan rantai semakin meningkat. Rantai dengan rangkaian tunggal adalah yang paling banyak digunakan. Rangkaian banyak, seperti dua atau lebih rangkaian digunakan untuk transmisi beban berat.

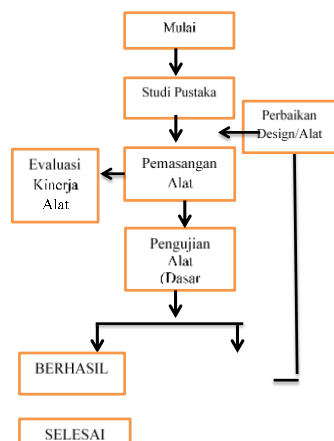
Nahar, 2018 menyatakan powertrains digunakan dimana jarak sumbu roda lebih besar dari penggerak roda gigi tetapi lebih pendek dari penggerak sabuk. Rantai dikaitkan pada gigi sproket, mentransmisikan daya tanpa tergelincir, sehingga menjamin rotasi yang sama. Secara sederhana, energi dapat didefinisikan sebagai kemampuan suatu benda untuk melakukan usaha. Suatu benda dikatakan memiliki energi apabila dapat menghasilkan gaya yang dapat melakukan usaha (*Nana Djumhana, n.d.*).

Penelitian ini diharapkan dapat mengoptimalkan fungsi dan kinerja alat homonizer yang sudah ada menjadi lebih optimal baik dalam penentuan contoh benih yang akan di kirim maupun kemudahan alat dalam pengoperasannya atau lebih ergonomis.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Juni sampai Desember 2024 di laboratorium Teknologi Benih Jurusan Produksi Pertanian Politeknik Negeri Jember.

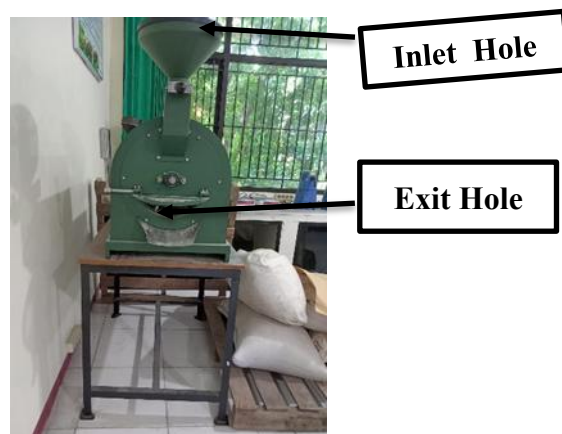
Penelitian menggunakan metode merancang bangun/modifikasi homogenizer untuk meningkatkan kinerja, melakukan observasi terhadap komponen yang terpasang pada alat homogenizer. Alur kerja penelitian seperti gambar di bawah ini :



4. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi alat untuk memudahkan dalam pengoperasian, konsisten tanpa mengesampingkan faktor keamanan. Sebelum dimodifikasi untuk memasukkan contoh primer drum/wadah benih harus diangkat secara manual terlebih dahulu sehingga membutuhkan waktu dan tenaga yang lebih banyak. Selain itu alat untuk memutar drum menggunakan roda sehingga sering slip/tidak mau berputar. Faktor keamanan juga sangat rentan karena drum cukup berat sehingga rentan terjadi kecelakaan kerja.

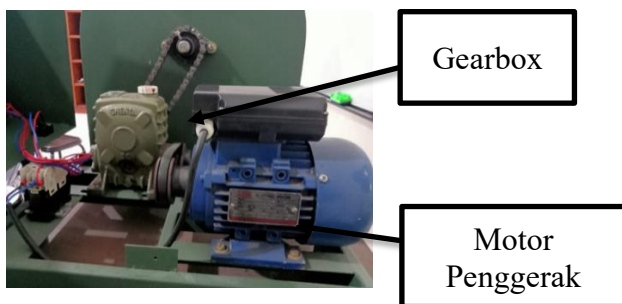
Alat homogenezer yang di rancang dibagi menjadi 3 Bagian pokok yaitu mesin, drum/wadah, dan penyangga. Dimensi secara keseluruhan 105 cm x 78 cm x 156 cm. Bagian wadah mempunyai dimensi 46 cm x 48 cm yang terbuat dari bahan steinless steel yang anti karat dan korosi. Kapasitas drum/penampung 2-3 kg dengan mempertimbangkan head space untuk ruang mengaduk/mencampur bahan. Untuk memudahkan memasukkan/lubang masuk bahan (inlet hole) ditempatkan dengan diameter 35 cm dan tinggi 30 cm. Alat ini dilengkapi dengan tempat pengeluaran/lubang keluar bahan (exit hole) setelah dihomogenkan yang di taruh di samping dengan dinding transparan sehingga mudah di amati dari bahan mika yang dilengkapi dengan handle.



Motor penggerak yang digunakan adalah motor penggerak AC yang memiliki tegangan 220 v memiliki frekuensi 50 Hz, kuat arus 2 A, dan daya 250 watt. Penutup mesin menggunakan plat baja tebal 0,3 mm dengan dimensi 34 cm x 46 cm dengan kapasitas mesin kap 2 pk yang

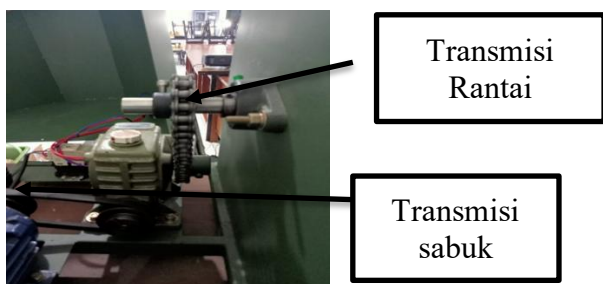
dilengkapi rantai roda gila untuk penggerak drum/wadah.

Gearbox merupakan salahsatu komponen transmisi mekanis yang membantu mentranfer daya dari mesin ke roda atau alat (drum) dengan menggunakan rasio gigi yang berbeda. Peletakan gear biasanya antara mesin dengan roda yang terdiri dari roda gigi, rantai, poros dan bantalan drum. Dengan penggunaan gearbox putaran alat lebih stabil dan konsisten. Selain itu dengan penggunaan gearbox dengan rantai tidak terjadi slip atau alat tidak jalan.



Power train merupakan kelompok komponen yang bekerja untuk mentranfer daya dari sumber daya atau gaya yang dihasilkan ke tempat yang di gunakan untuk melakukan pekerjaan dengan komponen utama berupa roda gigi. Sedangkan roda gigi mentransmisikan daya antar poros berputar tidak pada satu sumbu dan memiliki kecepatan yang berbeda (Fuad Zainuri, 2021).

Transmisi daya yang diterapkan dalam alat homogenezer adalah adalah transmisi mekanik. Jenis transmisi mekanis antara lain transmisi roda gigi, transmisi roda gigi cacing, transmisi sabuk, transmisi rantai dan transmisi roda gigi (Soebyakto dkk, 2022). Transmisi yang di gunakan pada alat homogenezer adalah transmisi sabuk (As) yang transmisi daya dari sumber daya ke alat pengatur daya atau gear. Sedangkan dari gearbox ke drum menggunakan transmisi rantai (B)



Alat homogenezer ditempatkan dalam meja yang dilengkapi dengan peyangga besi. Fungsi dari meja adalah untuk memudahkan dalam operasional alat dan menahan beban alat utama (homogenezer). Bahan peyangga terbuat dari besi siku tebal 3 mm dengan dimensi 4x4 cm yang dilapisi cat epoksi warna hitam. Sedangkan untuk meja terbuat dari kayu dengan ketebalan 3 mm yang di lapisi pernis. Dimensi peyangga tinggi 78 cm x lebar 66 cm dan tinggi 78 cm.

4.2 Penambahan Nilai fungsi

Nilai lebih dari alat ini adalah mudah untuk dioperasikan yang sudah dilengkapi lubang masuk (inlet hole) bahan dan lubang keluar (exit hole) bahan sehingga tidak perlu drum/wadah diambil dari kedudukan motor penggerak. Putaran drum/wadah lebih stabil dan tidak terjadi slip karena penggunaan rantai dan roda gila yang menyalurkan gerak dari sumber penggerak ke drum atau wadah sehingga bahan akan lebih tercampur dengan sempurna. Kelebihan dari fungsi homogenezer ini akan meningkatkan nilai ergonomis (penyesuaian antara manusia dengan pekerjaannya dengan tujuan meminimalisir kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja) bagi pengguna alat dan mendukung optimasi (suatu bentuk mengoptimalkan sesuatu hal yang sudah ada, ataupun merancang dan membuat sesuatu secara optimal) pada proses homogenezer dalam hasil kinerja dan waktu kegiatan.

4.3 Peningkatan Faktor Keamanan

Berdasarkan hasil pengamatan penggunaan alat homogenezer sebelum dilakukan modifikasi yaitu kegiatan praktikum mahasiswa maupun uji kompetensi

banyak kejadian atau kecelakaan kerja ringan seperti mahasiswa/pengguna alat tidak kuat mengangkat drum/wadah untuk memasukka atau mengeluarkan bahan karena berat. Selain itu sering terjadi slip atau wadah tidak berputar sehingga timbul bunyi yang melengking mengganggu pendengaran.

Dudukan alat terbuat dari besi siku dan meja berbahan kayu tebal sehingga menjamin beban alat homogenezer waktu dioperasikan maupun di simpan. Dengan dudukan yang kuat seorang operator akan lebih aman dalam penggunaan atau waktu pengoperasian alat.

4.4 Kekurangan Teknis

Pada homogenezer terdapat beberapa kekurangan secara teknis, antara lain pada lubang keluar (exit hole) masih terdapat celah sehingga benih besar (seperti jagung) terkadang menyangkut di tutup mika. Selain itu karena posisi drum sejajar maka proses pengeluaran bahan perlu waktu menurut putaran drum yang bersirip. Pada penggunaan bahan yang melebihi kapasitas putaran drum/wadah melambat dan dikhawatirkan bahan tidak tercampur sempurna.

KESIMPULAN DAN SARAN

Alur kerja alat Homogenezer

1. Ambil contoh benih dari karung dengan menggunakan stick trier atau alat lain sesuai macam dan ukuran benih.
2. Ambil sesuai ketentuan ISTA dan tempatkan dalam wadah.
3. Hubungkan alat dengan sumber arus, selanjutnya tekan tombol on
4. Masukkan benih dalam wadah ke mesin melalui Inlet Hole yang terpasang di bagian atas.
5. Operasikan alat selama 5-15 menit sesuai macam benih (padi antara 8-10 menit, jagung 10-15 menit). Lihat kinerja alat melalui kaca di lubang exit hole.
6. Setelah waktu homogen cukup buka Exit Hole dengan menarik handle keatas maka lubang terbuka benih akan keluar.
7. Tampung benih dalam wadah, pastikan benih sudah keluar semua.
8. Tekan tombol OFF untuk mematikan alat, cabut dari sumber arus.
9. Bersihkan alat dengan lap/kain halus dan tempatkan pada tempat yang ditentukan.

Kesimpulan

1. Penggunaan alat homogenezer yang telah di modifikasi meningkatkan performa alat dengan hasil kerja lebih baik sesuai panduan pengujian mutu benih (ISTA).
2. Pengoperasian modifikasi alat homogenezer dapat mempercepat proses penentuan contoh kirim dengan efisiensi di waktu dan kinerja serta meningkatkan nilai ergonomis alat.

3. Modifikasi meliputi Inlet Hole, Exit Hole, perubahan transmisi untuk stabilisir putaran mesin.

Saran

Perlu penambahan fitur otomatisasi waktu operasional alat dengan pengujian lebih lanjut mengenai kestabilan alat, dan alat perlu di uji dengan benih yang berbiji keras untuk pengembangan alat homogenezer lebih luas penggunaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu, R. (2017). *Analisis hasil rancang bangun sistem gerak abadi pasangan roda gigi lurus lurus*.
- BPTH, 2011, *Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura*, Kementerian Pertanian.
- Erinopriadi, E., Kevin, A., & Hendra, H. (2015). *Perancangan Roda Gigi Lurus, Roda Gigi Miring Dan Roda Gigi Kerucut Lurus Berbasis Program Komputasi*. Mechanical, 4(1), 16–21.
- Fuad Zainuri, Adi Syuriadi, PowerTrain Fundamentals, Jakarta, Digital Book Publishing, 2021
- <https://envilife.co.id/homogenizer-pengertian-fungsi-dan-macam-macam/>
- <https://www.hielscher.com/id/homogenizers-working-principle-use-and-scale-up.html>
- Jurnalis Kamil, 1986, *Teknologi Benih 1*, Angkasa Raya, Padang.
- Karmana, A., Ismet P. Ilyas, & Ade Ramdan. (2022). *Analisis Rancangan Poros Spindle Mesin*.
- Nahar, L. (2018). *Perencanaan Sistem Transmisi Daya Pada Gerobak Sampah Motor*. 01(01), 28–33.
- Nana Djumhana, M. P. (n.d.). *Modul Bahan Belajar - PGSD-IPA - 2021 Pembelajaran* 2. 41–70.
- Sadjad, S. 2008. *The Philosophy of Seed*. Bogor (ID): IPB
- Suyanto, 2011, *Analisis regresi dan uji hipotesis*, Yogyakarta
- Soebyakto dkk (2022), *Sistem tranfer daya dari dua jenis mesin berbeda*, Mestro jurnal Ilmiah, Univ Pancasakti Tegal

