

PENINGKATAN KINERJA MESIN PRESS BAGLOG JAMUR TIRAM MELALUI MODIFIKASI SISTEM KONTROL TEKANAN SILINDER MENGGUNAKAN MAGNET CLUTCH

PERFORMANCE ENHANCEMENT OF AN OYSTER MUSHROOM BAGLOG PRESSING MACHINE USING A MAGNET CLUTCH-MODIFIED CYCLINDER PRESSURE CONTROL

Junaidi^{1*}, Riki Rahman², Sir Anderson³, Eko Priyanda⁴, Ramadani Safitri⁵

Politeknik Negeri Padang, Jurusan Teknik Mesin, Limau Manis, Padang, Indonesia

e-mail: junaidisyampoltek@gmail.com, rikirahman@pnp.ac.id, siranderson72@yahoo.co.id,
ekopriyanda@pnp.ac.id, ramadanisafitri@pnp.ac.id

ABSTRACT

Manual and semi-mechanical baglog production for oyster mushrooms in Indonesia, particularly in Padang West Sumatra, has suffered from low capacity, inconsistent quality, and operator fatigue. In this study evaluated performance improvements of a baglog pressing machine through modification of magnetic clutch integration and cylinder pressure control mechanism. The modification included installing a magnet clutch with supporting components (bushing, plate disk, clutch housing), motor and gearbox shafts, redesign of the pressing plate, and dual-opening chamber. Several technique was employed such as reducer speeds (30 to 90 rpm) and threaded rod adjustments distance (1.5 to 6.5 cm). Production capacity, cycle time, efficiency, and baglog density were investigated. Based on results, the production capacity increased from approximately ±20 baglogs/hour (manually) to 120–270 baglogs/hour after modification, while the pressing cycle time decreased to as low as 13.33 s/baglog. The baglog density increased from about ±0.65 g/cm³ to ~0.709–0.900 g/cm³, with 80–90% process efficiency. Therefore, the magnetic clutch enabled precise engagement/disengagement control, enhancing safety and cycle precision. Overall, the modified machine provided an efficient for improving productivity, quality, and ergonomics for SME's sector mushroom production.

Keywords: Pressing Machine, Baglog, Oyster Mushroom, Magnet Clutch, Productivity

I. PENDAHULUAN

Konsumsi jamur di Indonesia menunjukkan tren peningkatan dari tahun ke tahun. Pada tahun 2021, konsumsi nasional tercatat mencapai sekitar 4,7 juta kilogram [1], dan angka ini diperkirakan akan terus bertambah seiring pertumbuhan jumlah penduduk Indonesia yang pada tahun 2025 hampir mencapai 286,69 juta jiwa [2]. Preferensi konsumen turut berperan dalam peningkatan permintaan tersebut. Rahman dan Hernosa (2023) [3] melaporkan bahwa konsumsi jamur, khususnya jamur tiram, banyak dipilih oleh konsumen perempuan, karena harganya relatif terjangkau, lebih segar, serta memiliki tekstur yang lunak. Selain itu, jamur tiram termasuk komoditas hortikultura yang kaya protein [4], berkisar antara 10,5–30,4% [5], jauh lebih tinggi dibandingkan beberapa sayuran umum seperti asparagus (~2,2–2,4g/100g) [6], brokoli (~4,1g/100g) [7], ataupun kubis (~1,2–1,3g/100g) [8]. Meskipun permintaannya terus meningkat, produksi jamur tiram dalam negeri masih belum mampu memenuhi kebutuhan pasar. Hasanah et

al. (2023) [9] mencatat bahwa pasokan domestik baru mampu memenuhi sekitar 50% permintaan, dengan produksi pada tahun 2019 hanya mencapai sekitar 33 ton. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan dan ketersediaan, sementara peluang pasar ekspor ke negara-negara seperti Prancis, Jerman, Amerika Serikat, dan Jepang juga terus tumbuh [4].

Salah satu faktor pembatas dalam peningkatan produksi adalah proses pembuatan media tanam atau baglog. Baglog merupakan media berbahan serbuk kayu yang dikemas dalam kantong plastik (bag) dan dipadatkan secara silindris atau gelondongan (log). Pada industri kecil, proses pemadatan baglog masih banyak dilakukan secara manual sehingga memerlukan tenaga besar, waktu lama, dan sering menghasilkan kualitas yang tidak seragam. Berbagai rancangan mesin press baglog telah dikembangkan, mulai dari mesin mekanis dua silinder penekan kiri kanan, yang bekerja secara vertikal [10] hingga mesin press baglog empat lubang [11] dan empat pengepresan [12]. Namun, di antaranya memiliki keterbatasan, terutama pada kecepatan penekanan yang rendah

akibat penggunaan *reducer* dengan perbandingan putaran yang besar. Selain itu, pada desain yang menggunakan silinder penekan yang bergerak kontinu tanpa kontrol tekanan, risiko kecelakaan kerja menjadi cukup tinggi karena potensi tertekannya tangan operator saat proses pengisian.

Untuk mengatasi permasalahan rendahnya kapasitas produksi, kualitas baglog yang kurang seragam, serta tingginya kelelahan operator pada proses pemadatan baglog secara manual, diperlukan modifikasi mesin press baglog yang mampu bekerja lebih cepat, aman, dan efisien. Penelitian ini mengkaji modifikasi mesin press baglog jamur tiram dengan menerapkan sistem *magnet clutch* sebagai kopling pemutus dan penerus putaran, disertai perbaikan pada sistem penekan. Penggunaan *magnet clutch* diharapkan dapat memberikan kontrol lebih baik terhadap pergerakan penekan, selain itu, bertujuan untuk meningkatkan kapasitas produksi, menurunkan waktu siklus pengepresan dan efisiensi waktu, serta meningkatkan kerapatan atau keseragaman baglog. Disisi lain, hasil modifikasi ini Selain itu, diharapkan tetap layak diadopsi oleh pelaku industri kecil jamur tiram.

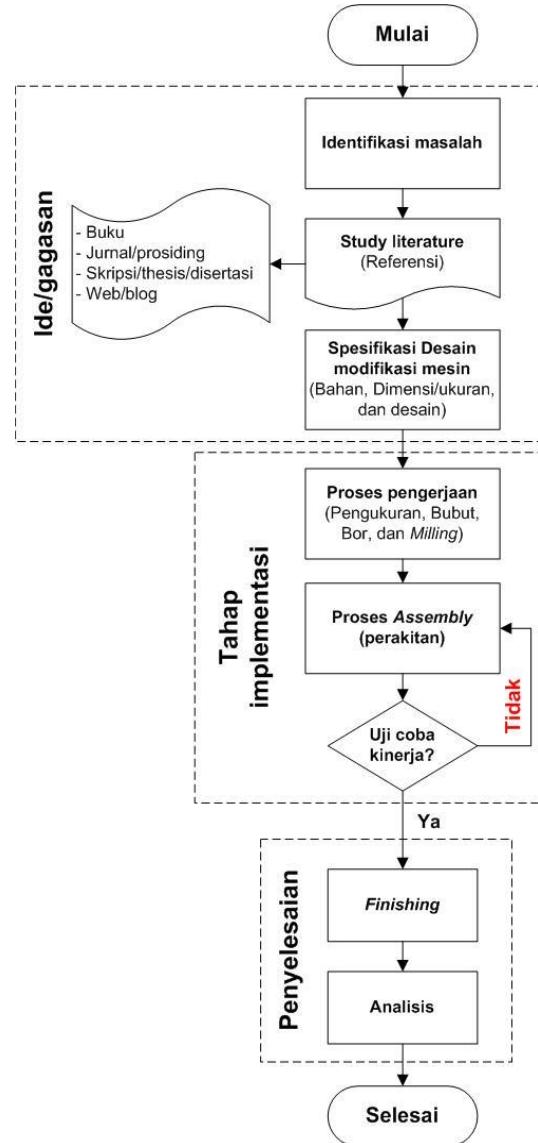
II. METODE PENELITIAN

Untuk memberikan kejelasan alur kerja serta memastikan proses penelitian berjalan secara sistematis, pada Gambar. 1 adalah diagram alir yang disusun kedalam beberapa bagian (ide/gagasan, tahap implementasi, dan penyelesaian) untuk menggambarkan seluruh rangkaian penelitian mulai dari tahap perancangan hingga proses pengerjaan dan penyelesaian akhir. Secara umum, tahapannya meliputi proses modifikasi mesin press baglog, identifikasi dan bahan (komponen mekanis, elektrikal, dan material pendukung), dilanjutkan dengan proses pembuatan komponen, tahap *finishing*, *assembly* (perakitan), serta pengujian kinerja mesin. Seluruh proses dirancang untuk memastikan bahwa modifikasi yang dilakukan memenuhi aspek fungsional, ketelitian teknis, serta kelayakan operasional sesuai tujuan penelitian.

A. Proses Modifikasi Desain Mesin Press Baglog Jamur Tiram

Beberapa komponen modifikasi mesin *press baglog* jamur tiram berbasis sistem *magnet clutch* meliputi pembuatan dudukan *magnet clutch*, pembuatan *bushing* sebagai penopang utama *magnet clutch*, serta penambahan poros pada motor dan poros pada *gearbox* untuk menyesuaikan konfigurasi transmisi daya. Selain itu, dilakukan pula perancangan ulang *adjustment* plat penekan untuk meningkatkan kestabilan proses pengepresan, serta modifikasi pada bagian

pintu tabung *press* yang semula hanya memiliki satu pintu menjadi dua pintu terbuka guna memudahkan proses pengisian dan pengeluaran baglog. Seluruh komponen tersebut dirancang untuk meningkatkan efisiensi mekanis, kenyamanan operasi, serta tingkat keselamatan mesin secara keseluruhan.



Gambar. 1 Diagram alir proses perancangan desain modifikasi mesin *press baglog*

B. Bahan (Komponen Mekanis, Elektrikal, dan Material Pendukung)

Bahan-bahan yang digunakan dalam proses modifikasi mesin *press baglog* jamur tiram meliputi komponen mekanis, elektrikal, serta material pendukung yang diperlukan dalam perakitan dan pengujian. Komponen utama terdiri atas *magnet clutch*, batang besi AS ST37 Ø25 mm panjang 900mm, leher dan spi *magnet clutch*, serta adaptor AC to DC dan stecker saklar untuk sistem kelistrikan. Selain itu, digunakan V-belt dan pulley besi cor Ø6mm sebagai media penghubung antara *magnet clutch* dan *gearbox*, sambungan rantai tipe 50, serta material

pendukung seperti mata gerinda kawat, amplas grit 60, cat pilox, *grease*, dan elektroda E6013 untuk proses pengelasan. Elemen pengencang meliputi baut dan mur M16, baut M6 dan M8, skun, *jack connector*, dan saklar empat kaki. Plat baja ketebalan 4mm berukuran 21x21cm digunakan sebagai material struktur atau dudukan komponen.

C. Proses Pengerjaan

Pada tahap pengerjaan komponen, beberapa proses dasar dilakukan terlebih dahulu, dimulai dari pengukuran dan penandaan pada material berupa plat, poros motor, poros *gearbox*, serta *bushing* untuk memastikan ketelitian dimensi sebelum pemesinan. Setelah proses penandaan, dilakukan proses pembubutan, yaitu proses pemesinan dengan menggunakan pahat bermata potong tunggal untuk menyayat material dari permukaan benda kerja yang berputar pada mesin bubut konvensional. Tahap berikutnya adalah pengeboran untuk membentuk lubang pada benda kerja sesuai kebutuhan perakitan komponen. Proses akhir melibatkan proses *milling*, yaitu penyayatan material menggunakan pemotong bermata jamak yang berputar, sehingga diperoleh bentuk dan ukuran komponen yang sesuai dengan rancangan.

D. Proses Assembly (Perakitan)

Setelah semua komponen telah selesai dikerjakan maka selanjutnya adalah proses perakitan mesin *press baglog* jamur tiram secara berurutan. Tahap awal dimulai dengan pemasangan poros tambahan pada motor sebagai elemen penyambung putaran, kemudian dilanjutkan dengan pemasangan *bushing* dudukan *magnet clutch*. Setelah itu, plat dudukan beserta leher dudukan *magnet clutch* dipasang untuk memastikan posisi kopling stabil dan sejajar dengan poros penggerak. Selanjutnya, unit *magnet clutch* dipasang sebagai komponen utama yang memungkinkan mekanisme pemutusan dan penyambungan putaran secara terkendali. Pada tahap berikutnya dilakukan pemasangan poros *gearbox*, diikuti pemasangan *pulley* pada *gearbox* yang berfungsi mentransmisikan putaran dari *magnet clutch*. Tahap akhir perakitan adalah pemasangan V-belt sebagai media transmisi daya antara *pulley magnet clutch* dan *pulley gearbox*, sehingga keseluruhan sistem mekanis dapat beroperasi secara terintegrasi dan optimal.

E. Pengujian

Sebelum memasuki tahap *finishing*, langkah yang paling krusial adalah pengujian mesin setelah proses perakitan, beberapa pengujian kinerja mesin sebelum dan sesudah modifikasi dilakukan dari berbagai aspek seperti:

1. Kemudahan pengoperasian

Untuk memudahkan pengoperasian mesin diatur posisi pekerja, tombol ON OFF *magnet clutch*, dan pemasangan pintu cetakan pada saat masuk dan keluaranya bahan baglog

2. Putaran Mesin

Untuk mendapatkan putaran terbaik dengan kapasitas maksimal baglog, maka mesin diuji dengan beberapa variasi putaran. Untuk mendapatkan variasi putaran menggunakan *Variable Frequency Drive (VFD) / Inverter*.

3. Kapasitas Mesin (baglog/jam)

Dihitung pada variasi 30, 50, 70, dan 90 rpm menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Ce = \frac{M}{T} \quad (1)$$

Dimana Ce adalah Kapasitas efektif (baglog/jam), M adalah Jumlah baglog yang dipress (Baglog), dan T adalah Waktu lamanya pengepressan (jam). Sehingga persamaan waktu siklus (ts):

$$ts = \frac{3600}{Ce} \quad (2)$$

4. Efisiensi (η_a) waktu proses (%)

$$\eta_a = \frac{M}{m} \times 100\% \quad (3)$$

Dimana M adalah Kapasitas aktual (baglog/jam), m adalah Kapasitas teoritis maksimum (baglog/jam), dan η_a yaitu Efisiensi (%). Untuk kapasitas teroritis maksimum (m) diperoleh dari perhitungan berikut:

- Waktu diperoleh satu putaran poros ($t_1 =$ waktu satu putaran poros (detik), $n =$ putaran poros (rpm))

$$t_1 = \frac{60}{n} \quad (4)$$

- Waktu siklus dari gerakan turun ke tekan dan naik ($N =$ jumlah putaran poros/siklus pengepresan), $t_{s,teoritis} =$ Waktu siklus teoritis (detik/siklus))

$$ts,teo = N \times t_1 \quad (5)$$

- Kapasitas kondisi ideal tanpa jeda dalam satu jam ($C_{teo} =$ Kapasitas teoritis mesin (baglog/jam), $t_{s, teo} =$ waktu siklus teroritis (detik))

$$C_{teo} = \frac{3600}{ts,teo} \quad (6)$$

5. Tingkat kepadatan baglog

Tingkat kepadatan baglog atau tinggi baglog yang dihasilkan dari beberapa penyetelan jarak

batang ulir yang disetting, yaitu: 1,5 cm, 3,5 cm, 5,5 cm, dan 6,5 cm.

6. Kerapatan baglog (g/cm^3)

Kerapatan baglog didapatkan dari beberapa variasi jarak batang ulir yang di *setting* dengan beberapa variasi putaran motor. Kerapatan didapatkan dengan membandingkan berat per volume dari baglog, dimana diperoleh dari tinggi awal baglog sebelum pengepresan adalah 20cm dan hasil pengukuran variasi tinggi setelah pengepresan (17, 16, 15, dan 14 cm) dengan massa konstan yaitu 1 kg, sementara diameter efektif baglog 10.3 cm, maka:

$$\rho = \frac{m}{V} \text{ dimana, } V = \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 h \quad (7)$$

Dimana ρ adalah kerapatan baglog (g/cm^3), m adalah massa baglog setelah pengepresan (g), V adalah Volume baglog setelah pengepresan (cm^3), D adalah diameter baglog (cm), dan h yaitu tinggi baglog setelah pengepresan (cm).

F. Analisis Kinerja Mesin

1. Hubungan antara kapasitas dan variasi putaran motor/reducer.
2. Hubungan antara jarak settingan batang ulir dengan tingkat kepadatan baglog/tinggi baglog
3. Hubungan antara jarak settingan batang ulir dengan kerapatan baglog.

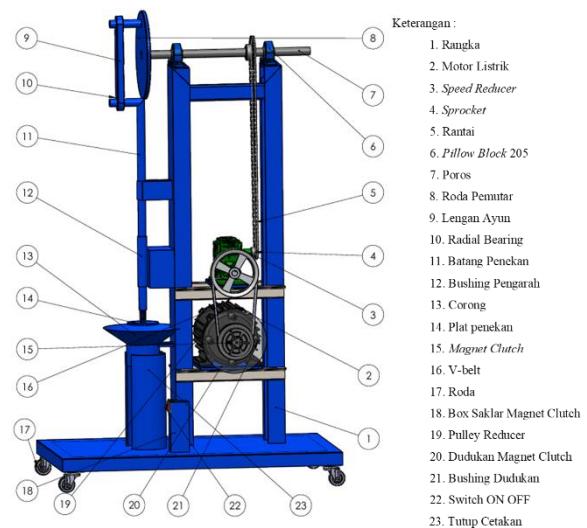
Apabila hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin berfungsi sesuai dengan tujuan desain dan spesifikasi awal perancangan, maka proses dapat dilanjutkan ke tahap *finishing*. Namun, apabila terdapat komponen modifikasi yang tidak berfungsi secara optimal, maka diperlukan tahapan perbaikan atau perakitan ulang hingga seluruh sistem bekerja dengan baik sesuai standar yang ditetapkan

G. Proses Finishing

Tahap *finishing* pada proses pembuatan mesin *press* baglog jamur tiram diawali dengan pendempulan permukaan komponen untuk menutup rongga atau ketidakteraturan pada material sehingga diperoleh permukaan yang rata dan seragam. Setelah proses pendempulan, dilakukan pengamplasan guna menghasilkan tekstur permukaan yang halus dan datar, sekaligus mempersiapkan komponen agar mampu menerima lapisan cat dengan optimal. Tahap akhir berupa pengecatan dilakukan tidak hanya untuk memberikan perlindungan terhadap korosi, tetapi juga untuk meningkatkan kualitas estetika serta kerapian tampilan mesin sebagai produk akhir hasil perancangan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Gambar. 2 terlihat desain mesin *press* baglog jamur tiram sistem *magnet clutch*. Pada rancangan ini, motor listrik berfungsi sebagai sumber tenaga utama yang diteruskan melalui *speed reducer*, rantai, *sprocket*, dan poros untuk menggerakkan batang penekan. Sistem transmisi tenaga diperkuat dengan adanya *magnet clutch* yang berperan sebagai penghubung sekaligus pemutus putaran secara otomatis, sehingga mesin dapat dikendalikan dengan lebih mudah dan aman.



Gambar. 2 Desain mesin *press* baglog Jamur tiram sistem *magnet clutch*

A. Proses Pembuatan Komponen Modifikasi

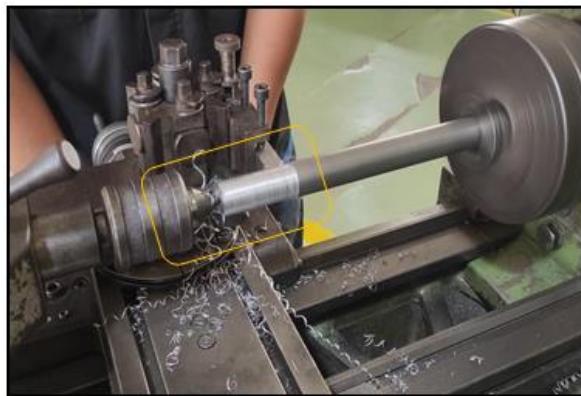
Beberapa bagian dan komponen modifikasi sistem *magnet clutch* seperti yang terlihat pada Gambar. 3. Lebih detail adalah spesifikasi dan dimensi ukuran yang terlihat dari tampak atas dan tampak bawah setiap komponen.

1. Bushing Sebagai Dudukan Magnet Clutch

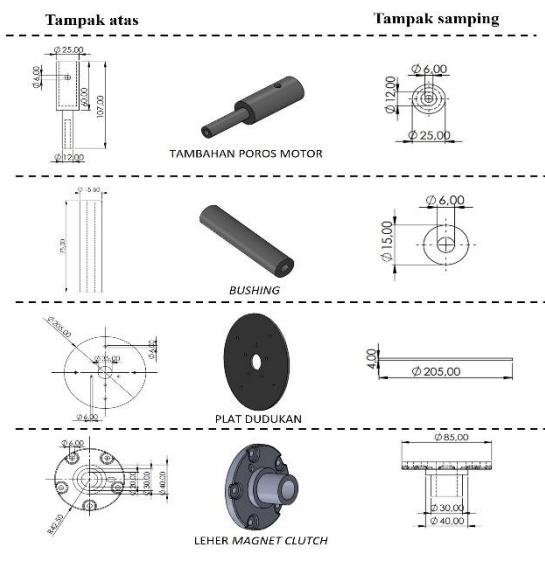
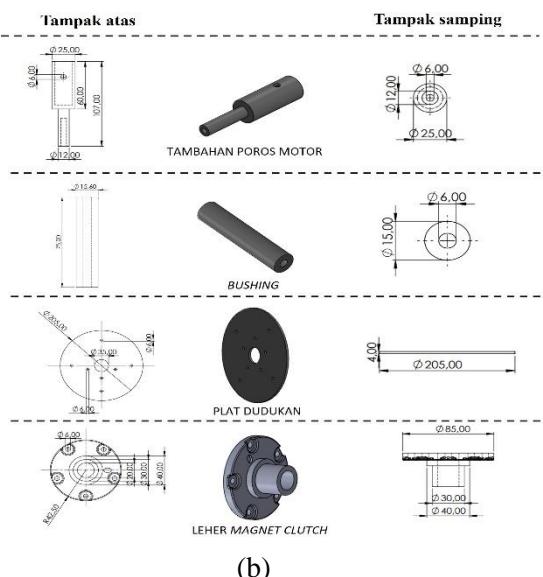
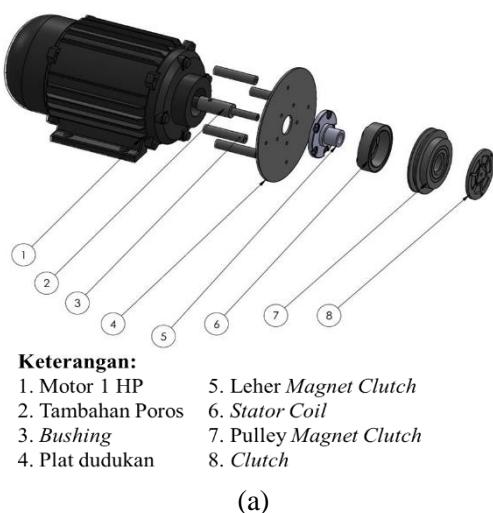
Salah satu komponen utama yang dimodifikasi pada mesin *press* baglog jamur tiram adalah *bushing* dudukan *magnet clutch*. Komponen ini berfungsi untuk mengatur jarak antara motor listrik dan plat dudukan *magnet clutch* sehingga posisi transmisi putaran berada pada garis pusat yang sejajar. Proses pembuatan *bushing* ditunjukkan pada Gambar. 4, yang memperlihatkan tahapan pembubutan baja ST37 menggunakan mesin bubut konvensional.

Bahan awal berupa batang baja Ø25mm diukur sesuai kebutuhan, kemudian dibubut hingga mencapai Ø15mm. Dari proses pembubutan tersebut dihasilkan tiga buah *bushing* dengan panjang masing-masing 75mm. Total panjang pembubutan adalah 225mm, dengan penambahan toleransi untuk proses pemotongan (Gambar 5). Setelah pembubutan selesai, setiap *bushing* dilakukan pengeboran tembus menggunakan mata

bor Ø6mm untuk memungkinkan pemasangan baut sebagai elemen pengikat.

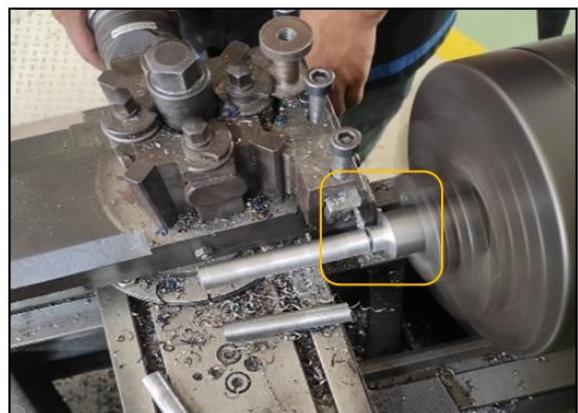


Gambar. 3 Proses pembubutan untuk pembuatan *bushing*



Gambar. 4 Bagian-bagian modifikasi sistem *magnet clutch*:

- Komponen dan keterangan;
- Tampak atas dan tampak samping setiap komponen beserta dimensinya.



Gambar. 5 Proses pemotongan *bushing*

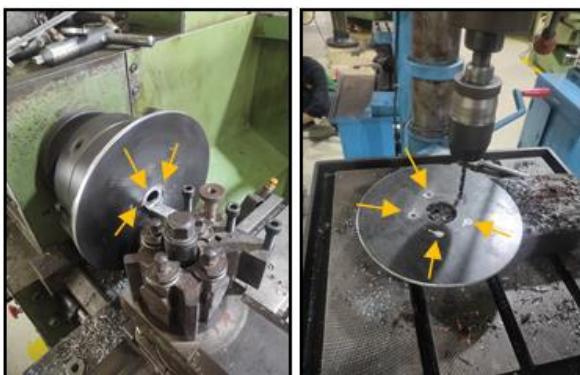
2. Pembuatan Plat Dudukan Magnet clutch

Plat dudukan *magnet clutch* dirancang sebagai komponen struktural yang berfungsi menopang leher *magnet clutch* serta menjaga keselarasan transmisi putaran. Bahan yang digunakan berupa plat baja tebal 4mm berukuran 21×21 cm, yang kemudian dibentuk menjadi cakram Ø210 mm menggunakan pemotongan laser (Gambar. 6, kiri) dan dihaluskan menggunakan gerinda (Gambar. 6, kanan) untuk memperoleh dimensi yang akurat dan tepi potong yang rapi. Tahap berikutnya adalah proses pembubutan untuk menghaluskan permukaan tepi cakram dan tengah plat sesuai yang terlahat pada Gambar. 7 (kiri). Sebelum pembubutan, dibuat sambungan poros bantu menggunakan besi AS pendek yang dilas pada titik pusat plat untuk memudahkan pencekaman pada mesin bubut.



Gambar. 6 Pemotongan Plat Dudukan *Magnet clutch* menggunakan laser (kiri), dan proses abraming untuk sudut tepi yang kasar menggunakan gerinda

Proses pembubutan dilakukan hingga diameter tengah mencapai 30mm, kemudian dilanjutkan dengan penghalusan sudut kasar melalui *abraming*. Selanjutnya dilakukan pengeboran untuk pembuatan lubang pengikat. Lima lubang dibor menggunakan mata bor berdiameter 6 mm sesuai pola lubang pada leher *magnet clutch* yang terdapat pada Gambar. 7 (kanan).



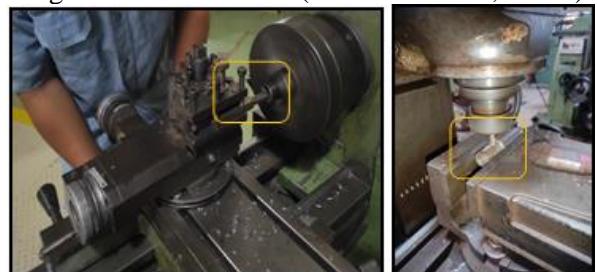
Gambar. 7 Proses pembubutan plat tengah (kiri) dan proses pengeboran sebanyak 5 lubang (kanan)

3. Pembuatan Poros Tambahan Untuk Motor

Proses ini bertujuan untuk membuat tambahan poros motor dengan diameter bertingkat (25mm dan diameter 12mm). Tahap awal adalah menyiapkan bahan dengan panjang 50mm. Proses bubut tingkat pertama yaitu Ø25mm diikuti tingkatan kedua Ø12mm. Selanjutnya proses pengeboran pada besi AS diujung Ø25mm dengan ukuran diameter dalam Ø19mm yang berfungsi sebagai sambungan, dilanjutkan pengeboran sebagai pasak baut dengan baut M6, dan diakhiri pembuatan Tap ulir M6, terlihat pada Gambar. 8 (kiri).

Kemudian untuk menyamakan poros dari *magnet clutch* dengan poros *gearbox* yang sudah maju ke depan, maka proses pengeboran yang sama dilakukan pada besi AS ukuran 25 mm dengan panjang 80mm. Setelah itu, kedua ujung dibubut pada Ø20 untuk memasukkan pulley dengan panjang 30mm. Terakhir adalah

pembuatan pasak dengan mesin *milling* dengan cutter Ø6mm yang di proses sepanjang 25mm dengan kedalaman 5mm (lihat Gambar. 8, kanan).



Gambar. 8 Pembubutan Poros Motor (kiri), dan proses pengeboran pasak poros (kanan)

4. Proses Pembuatan *Adjusment Plat Penekan dan Pintu Tabung*

Pada tahap ini dilakukan untuk mengatur ketinggian media tanam jamur yang akan dipadatkan agar sesuai dengan kebutuhan proses pengepresan. Prosedur dimulai dengan pengeboran Besi AS menggunakan mata bor Ø16mm dengan mesin bubut, kemudian dilanjutkan dengan proses pengeboran bertahap menggunakan mata bor Ø12mm dan Ø16mm. Setelah itu, mur M16 dilas pada ujung Besi AS sebagai mekanisme ulir pengatur. Sistem penyetelan bekerja dengan prinsip bahwa pengencangan baut akan menaikkan posisi plat penekan, sedangkan pelonggaran baut menurunkannya. Mur kontra berfungsi mengunci ulir sehingga posisi plat tetap stabil pada tinggi yang telah disetel.



Gambar. 9 *Adjustment* plat penekan dan pintu tabung yang terbuka dua sisi

Modifikasi selanjutnya dilakukan pada pintu tabung untuk memudahkan proses pengisian bahan baglog. Langkah pertama adalah memotong bagian tabung yang terhubung dengan rangka. Setelah itu, dua plat *bushing* dipasang pada sisi bawah rangka, kemudian poros engsel diposisikan dan dilas untuk memperoleh bukaan pintu yang lebih fleksibel selama pengoperasian (Gambar. 9).

B. Proses Assembly (Perakitan)

Setelah seluruh komponen hasil modifikasi selesai dibuat, tahap berikutnya adalah proses perakitan. Langkah pertama dilakukan dengan memasang leher *magnet clutch* pada plat dudukan berbentuk lingkaran dan memastikan keselarasan baut pengikat. Selanjutnya, dudukan plat dan *bushing* dipasang pada poros motor untuk memperoleh posisi pusat putaran yang akurat. Setelah itu, unit *magnet clutch* dipasang dan dikencangkan sesuai spesifikasi torsi yang diperlukan. Tahap berikutnya mencakup pemasangan poros tambahan pada poros motor serta penyambungan poros *gearbox* baru dengan poros *gearbox* lama. Setelah sistem transmisi tersambung, *pulley gearbox* dipasang dan disejajarkan dengan *v-belt* untuk mencegah misalignment saat operasi. Terakhir, dilakukan pemasangan rangkaian kelistrikan yang meliputi adaptor power supply, Stecker, jack connector, dan saklar pengendali. Setiap sambungan diuji untuk memastikan kontinuitas, keamanan, dan fungsi kendali *magnet clutch* bekerja dengan baik.

C. Pengujian Mesin

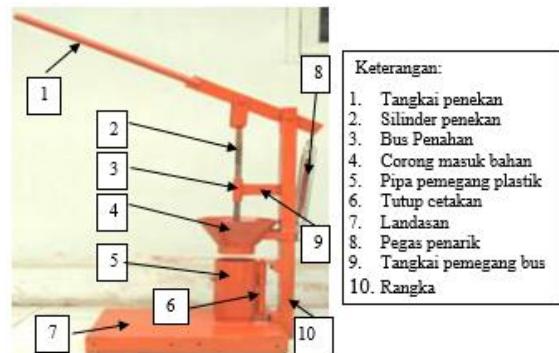
Sebelum modifikasi alat press baglog satu cetakan manual. Berdasarkan hasil survei pada industri kecil jamur tiram di Kelurahan Limau Manis, Kecamatan Pauh, Kota Padang menunjukkan bahwa proses pemanatan baglog masih bergantung pada teknik manual dengan tangan untuk mengisinya melalui paralon dan alat *press* semi mekanis satu cetakan. Paralon dimasukkan ke dalam plastik sebagai penopang bahan media, kemudian media ditekan menggunakan kayu silinder berdiameter sedikit lebih kecil. Tekanan memindahkan media ke dalam plastik hingga terbentuk baglog sebagaimana di ilustrasikan pada Gambar. 10 [13].



Gambar. 10 Proses pemanatan baglog secara manual dengan tangan

Secara detail terlihat pada alat *press* baglog satu cetakan Gambar. 11 [13]. Awalnya membuka tutup cetakan (6) dan menyorongkan ujung plastik masuk ke pipa pemegang plastik (5), setelah itu tutup (6) dan masukkan bahan media tanam kedalam corong (4). Selanjutnya dilakukan penekanan dengan menarik tangki penekan (1) ke bawah dengan tangan dengan berulang kali secara maksimal. Lalu secara otomatis uang mendorong

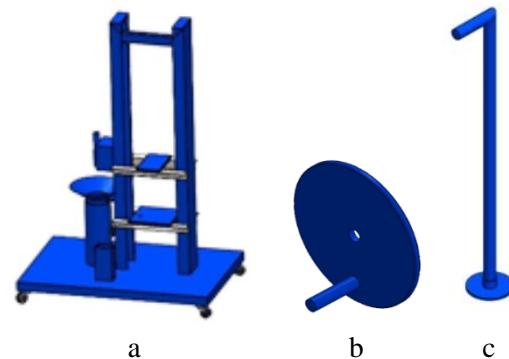
keatas (8) dan buka (6) tutup cetakan untuk mengeluarkan hasil baglog. Meskipun proses tersebut mudah dilakukan, namun terdapat hasil tekanan yang tidak seragam dan sangat bergantung pada kekuatan operator.



Gambar. 11 Alat *Press* Baglog satu cetakan

Selain itu, proses penekanan yang berulang-ulang berdampak pada kelelahan pada operator, dengan baglog yang dihasilkan ±20 baglog/jam per satu orang pekerja. Sementara target dari industri adalah 40 baglog/jam, artinya dibutuhkan penambahan operator atau pekerja. Disisi lain juga hasil baglog kurang sesuai yang diharapkan, karena terdapat ruang-ruang udara dalam media baglog akibat dari kurang maksimalnya hasil pengepresan. Sehingga media baglog tersebut tidak mampu menyerap air secara merata yang berdampak tidak tahan lama.

Setelah modifikasi mesin press baglog jamur tiram menggunakan sistem *magnet clutch*. Pengujian mesin aktual dilakukan untuk menilai performa dan fungsi setiap komponen yang telah di desain bekerja dengan baik.



Gambar. 12 Design modifikasi mesin *press* baglog jamur tiram menggunakan sistem *magnet clutch*: a. Rangka mesin, b. Roda pemutar, c. Plat Penekan dan Batang Penekan

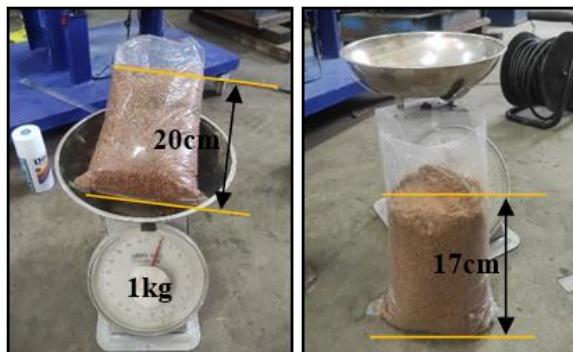
Selain *magnet clutch*, modifikasi utama mencakup pada perubahan rangka (a), roda pemutar (b), serta plat penekan dan batang penekan (c) seperti terlihat pada Gambar. 12 dan modifikasi aktual (Gambar.13) untuk memberikan kenyamanan dan keselamatan operator. Mekanisme kopling memungkinkan mesin dioperasikan dengan lebih halus dan stabil tanpa memerlukan

tenaga fisik yang besar, sehingga beban kerja operator berkurang. Kehadiran posisi netral (*disengaged*) memastikan motor tidak perlu dimatikan ketika material belum siap di *press*, sehingga konsumsi listrik menjadi lebih stabil dan efisien.



Gambar. 13 Modifikasi aktual mesin *press* baglog jamur tiram menggunakan sistem *magnet clutch*

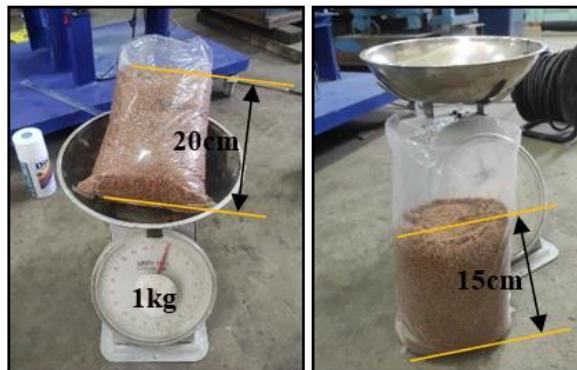
Selain itu, sistem kopling memberikan kontrol yang lebih presisi terhadap pergerakan penekan, sehingga operator dapat memasukkan bahan dengan aman tanpa risiko gerakan mendadak. Kombinasi antara *magnet clutch* dan mekanisme adjustment pada plat penekan memungkinkan pengaturan tingkat kepadatan baglog sesuai standar produksi. Secara keseluruhan, mesin hasil modifikasi bekerja lebih cepat, aman, dan menghasilkan kualitas baglog yang lebih seragam dibandingkan metode manual satu cetakan. Pada Gambar 14-16 ditampilkan hasil uji coba pengepresan setelah mesin di modifikasi pada berbagai variasi ketinggian penekan.



Gambar. 14 Hasil uji coba dengan ketinggian plat penekan 1.5cm dengan ketinggian awal 20cm dan berat 1kg



Gambar. 15 Hasil uji coba dengan ketinggian plat penekan 3.5cm dengan ketinggian awal 20cm dan berat 1kg



Gambar. 16 Hasil uji coba dengan ketinggian plat penekan 6.5cm dengan ketinggian awal 20cm dan berat 1kg

Pengujian lebih lajut dilakukan pada beberapa parameter meliputi kapasitas produksi (baglog/jam), waktu siklus (detik/baglog), efisiensi waktu proses (%), tinggi akhir baglog dan kerapatan baglog (g/cm³). Disamping itu, setiap pengujian hasil pengukuran pada media baglog meliputi berat awal 1 kg, tinggi awal 20 cm dihitung melalui beberapa persamaan berikut:

1. *Kapasitas Produksi (30 rpm) selama 5 menit jumlah baglog yang dihasilkan 10 buah.*

$$Ce = \frac{M}{T}$$

$$Ce = \frac{10}{0.083} = 120 \text{ baglog/jam}$$

Dengan waktu siklus yang diperoleh

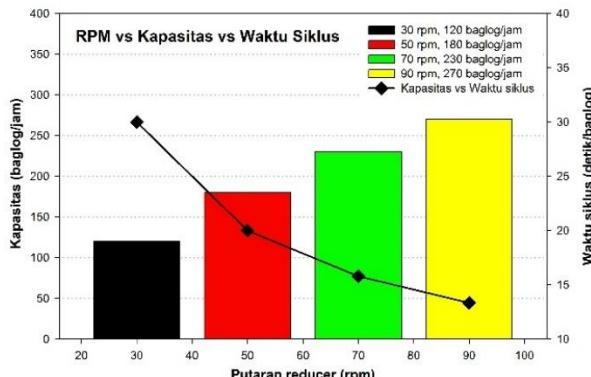
$$ts = \frac{3600}{Ce}$$

Maka,

$$ts = \frac{3600}{120} = 30 \text{ detik/baglog}$$

Pada Gambar. 17 adalah hasil pengujian menunjukkan bahwa secara jelas peningkatan putaran dari 30 rpm hingga 90 rpm memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kapasitas produksi mesin press baglog, sebagaimana terlihat pada Tabel 1. Jika dilihat pada putaran rendah

(30rpm), baglog yang dihasilkan sebanyak 120, tentunya dipengaruhi dari waktu siklus yang relatif panjang (30 detik/baglog).



Gambar. 17 Perbandingan perbedaan putaran (rpm) pada kapasitas produksi baglog dan waktu siklus per detik baglog

Tabel 1. Data hasil kapasitas produksi baglog pada berbagai putaran *reducer*

Paramater	Unit			
Putaran Reducer (rpm)	30	50	70	90
Jumlah Baglog (5 menit)	10	15	19	22
Kapasitas (baglog/jam)	120	180	230	270
Waktu Siklus (detik/baglog)	30	20	15.79	13.33

Sebaliknya, peningkatan hasil produksi hampir dua kali lipat hingga mencapai 270 baglog/jam pada putaran *reducer* 90 rpm, dan waktu siklusnya juga relatif lebih singkat yaitu 13.33 detik/baglog. Dari tren ini menunjukkan secara jelas bahwa sistem transmisi dan roda pemutar mampu bekerja secara stabil pada setiap variasi putaran.

2. Efisiensi (η_a) waktu proses (%) pada putaran *reducer* 30 rpm.

$$\eta_a = \frac{M}{m} \times 100\%$$

$$\eta_a = \frac{120}{150} \times 100\% = 80\%$$

dimana,

$$t_1 = \frac{60}{30} = 2 \text{ detik}$$

$$ts, teo = 12 \times 2 = 24 \text{ detik}$$

$$Cteo = \frac{3600}{24} = 150 \text{ baglog/jam}$$

Selanjutnya pada Tabel 2 adalah hasil keseluruhan perhitungan efisiensi dari putaran 30-90 rpm, terlihat bahwa efisiensi waktu proses berada rentang 80-90% yang mana kinerja aktual hampir mendekati kondisi ideal. Dari hasil perhitungan efisiensi pada putaran 50rpm dan 90 rpm yaitu sebesar 90%. Sementara efisiensi terendah berada putaran 30 rpm sebesar 80%, hal ini disebabkan waktu jeda operator yang relatif

lebih dominan pada putaran rendah, sedangkan pada efisiensi 90% mampu mengurangi waktu tidak produktif dengan sistem *magnet clutch*, terutama pada proses pengisian dan pelepasan baglog.

Tabel 2 Hasil efisiensi waktu proses mesin

Paramater	Unit			
Putaran Reducer (rpm)	30	50	70	90
Kapasitas aktual (baglog/jam)	120	180	230	270
Kapasitas teoritis (baglog/jam)	150	200	260	300
Efisiensi (%)	80	90	88.5	90

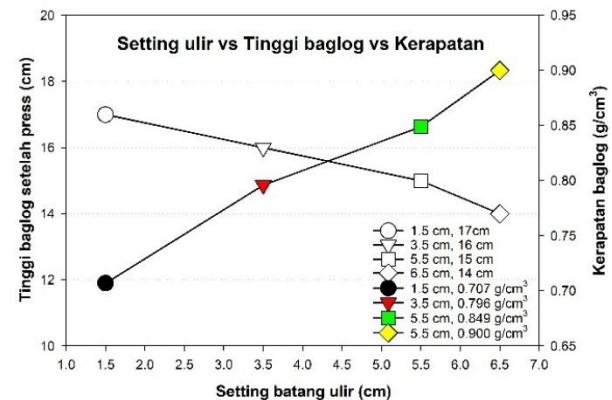
3. Tingkat kerapatan baglog terhadap pengaruh setting batang ulir 1.5 cm dengan ketinggian setelah dipress 17 cm.

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{1000}{V} = \sim 0.707 \text{ g/cm}^3$$

dimana,

$$V = 3.14 \times \left(\frac{10.3}{2}\right)^2 \times 17 = 1415 \text{ cm}^3$$

Pada perhitungan diatas bahwa tingkat kerapatan baglog pada ketinggian awal 20cm dan ketinggian akhir setelah pengepresan yaitu 17cm pada kecepatan 1.5 adalah $\sim 0.707 \text{ g/cm}^3$ seperti yang terlihat pada perhitungan keseluruhan Tabel 3. Ketika setting batang ulir dinaikkan dari 3.5 hingga 6.5, maka tinggi baglog menurun masing-masing menjadi 16cm hingga 14 cm. Sementara itu kerapatan baglog meningkat dari ~ 0.796 hingga $\sim 0.900 \text{ g/cm}^3$ (Gambar 18).



Gambar. 18 Perbandingan setting ulir pada variasi ketinggian akhir baglog serta nilai kerapatan baglog setelah pengepresan.

Dengan demikian pada setting 6,5 cm adalah hasil kerapatan maksimum yaitu $\sim 0.900 \text{ g/cm}^3$. Indikasi ini menunjukkan bahwa semakin tinggi setting ulir maka semakin gaya tekan yang diterima oleh media baglog sehingga mampu memadatkan atau mengurangi volume dan meningkatkan kerapatan secara signifikan. Disisi lain, massa baglog tetap konstan pada berat 1 kg. Hal ini dengan sangat jelas bahwa mekanisme

dengan sistem penekan juga mampu meningkatkan keseragaman serta mesin bekerja secara efektif.

Tabel 3 Kerapatan baglog setelah pengepresan

Paramater	Unit				
Setting Batang	1.5	3.5	5.5	6.5	
Ulrir (cm)					
Tinggi Awal	20	20	20	20	
Baglog (cm)					
Tinggi Akhir	17	16	15	14	
Baglog (cm)					
Volume Efektif (cm ³)	~1415	~1256	~1177	~1111	
Kerapatan (g/cm ³)	~0.707	~0.796	~0.8490	~0.900	

Secara keseluruhan jika dibandingkan dengan hasil survey dilapangan pada industri kecil jamur tiram di kelurahan limau manis yang dilakukan prosesnya secara manual hanya mampu memproduksi baglog sekitar ±20 baglog/jam per satu orang pekerja. Disisi lain, setelah dilakukan modifikasi dengan sistem *magnet clutch* dan mekanisme penekan bahwa mampu meningkatkan hasil produksi secara signifikan yaitu sebesar 120–270 baglog/jam pada variasi putaran (30–90 rpm), artinya lebih dari enam kali lipat dibandingkan proses manual. Peningkatan ini disebabkan oleh berkurangnya waktu siklus pengepresan dari sekitar 180 detik/baglog menjadi 13,33–30 detik/baglog, seperti terlihat pada Tabel 4. Sementara dari segi kualitas hasil juga dihasilkan kerapatan pada rentang ~0,709–0,900 g/cm³, dibandingkan metode manual yang hanya mencapai sekitar 0,65 g/cm³.

Tabel 4 Perbandingan kinerja mesin *press* baglog sebelum modifikasi (manual/semi mekanis satu cetakan) dan sesudah modifikasi (*magnet clutch* & mekanisme penekan)

Parameter Kinerja	Satuan	Sebelum Modifikasi	Sesudah Modifikasi
Sistem penekanan	—	Manual / tuas tangan	Semi otomatis (<i>magnet clutch</i>)
Metode penggerak	—	Tenaga manusia	Motor listrik + transmisi
Putaran kerja efektif	rpm	—	30–90
Kapasitas produksi	bag/jam	±20	120–270
Waktu siklus	detik/bag	±180	13,33–30
Kerapatan baglog	g/cm ³	±0,65	~0,709–0,900
Keseragaman baglog	—	Tidak seragam	Seragam
Efisiensi waktu proses	%	±60	80–90
Kelelahan operator	—	Tinggi	Rendah

D. Proses Finishing

Setelah tahap uji coba selesai dilakukan, proses berikutnya adalah *finishing* untuk meningkatkan kualitas permukaan mesin *press* baglog, melindungi struktur dari korosi, serta memperbaiki estetika tampilan. Pada Gambar 19 (kanan) ditunjukkan proses pembersihan awal yang meliputi penghilangan karat, sisa pengelasan, dan kotoran menggunakan gerinda serta amplas agar seluruh permukaan menjadi rata dan halus.



Gambar. 19 Proses pengamplasan (kanan) dan pengecatan (kiri)

Selanjutnya dilakukan tahap pendempulan sebagaimana terlihat pada Gambar 19 (kiri), yang bertujuan menutup pori atau ketidakteraturan permukaan sebelum pengecatan. Lebih lanjut proses pengecatan dasar antikarat terlebih dahulu untuk meningkatkan ketahanan terhadap lingkungan lembab, kemudian dilanjutkan dengan pengecatan warna utama menggunakan metode semprot. Teknik penyemprotan dipilih untuk menghasilkan lapisan cat yang halus, merata, dan cepat mengering. Pemilihan warna juga disesuaikan agar mesin tampak lebih menarik dan mudah dibedakan dari komponen lain di area kerja.

Gambar. 20 Hasil modifikasi mesin *press* jamur baglog
a. tampak samping
b. tampak depan.

Setelah proses pengeringan selesai, hasil akhir dapat dilihat pada Gambar 20a–b, dimana tampilan mesin tampak lebih bersih, dan layak digunakan sebagai peralatan produksi di industri kecil jamur tiram. Layak digunakan sebagai peralatan produksi.

IV. KESIMPULAN

Modifikasi mesin press baglog jamur tiram telah berhasil dilakukan dengan menerapkan sistem *magnet clutch* sebagai kopling pemutus dan penerus putaran. Sehingga mampu memberikan kontrol lebih baik terhadap pergerakan penekan. Dari segi kapasitas produksi mampu meningkat hingga 120-270 baglog/jam, dibandingkan pada metode manual hanya mencapai ± 20 baglog/jam. Begitu juga halnya pada waktu siklus terjadi penurunan pengepresan hingga 13.33-30 detik/baglog pada variasi putaran (30-90 rpm). Lebih lanjut pada pengaturan jarak batang ulir berpengaruh terhadap kualitas hasil pengepresan dan mampu meningkatkan kerapatan maksimum hingga mencapai ~ 0.900 g/cm³ dengan waktu efisiensi berada pada kisaran 80-90%. Selain peningkatan produktivitas dan kualitas baglog, modifikasi mesin press ini secara tidak langsung mampu mengurangi efek kelelahan operator dengan bantuan metode penggerak semi otomatis dari motor listrik dan transmisi. Oleh karena itu, mesin press baglog hasil modifikasi dinilai layak diterapkan pada industri kecil dan menengah budidaya jamur tiram sebagai solusi peningkatan produktivitas dan kualitas produksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan apresiasi kepada Bapak Dr. Sir Anderson, MT sebagai ketua Jurusan Teknik Mesin, seluruh tim pengajar Jurusan Mesin dan PLP bengkel Teknik Mesin Politeknik Negeri Padang, serta khususnya kepada mahasiswa tugas akhir yang telah berkontribusi selama proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sari, I. P. (2021). Analisis Usaha Jamur Tiram (*Pleurotus Ostreatus*) Menjadi Jamur Crispy Di CV. Mitra Jamur Jember. Thesis: Politeknik Negeri Jember.
- [2] Badan Pusat Statistik. (2025). Jumlah Penduduk Pertengahan Tahun (Ribu Jiwa), 2025. [Online] (Updated 30 Juni 2025. Available: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTk3NSMy/jumlah-penduduk-pertengahan-tahun--ribu-jiwa-.html>. [Accessed 23 November 2025]
- [3] Rahman, A., & Hernosa S.P. (2023). Analisis Preferensi Konsumen Jamur Tiram Di Desa Perkebunan Teluk Panji. Jurnal Agriuma, 5(2), 98–101. <https://doi.org/10.31289/agri.v5i2.10370>
- [4] Direktorat Jenderal Hortikultura Kementerian Pertanian. 2023. Budidaya Jamur Punya Potensi Ekspor Tinggi, Permintaan Terus Meningkat [Online] (Updated 27 Oktober 2023. Available: <https://hortikultura.pertanian.go.id/budidaya-jamur-punya-potensi-ekspor-tinggi-permintaan-terus-meningkat>. [Accessed 20 November 2025]
- [5] Taskirawati, I. ., Yunianti, A. D. ., Halimah Larekeng, S., Syahidah, S., Arif, A., Gusmiyat, G., Iswanto, I., Tirtayasa Putra Pangestu, K., Suhasman, S., Saad, S., Agussalim, A., Supratman, S., Alam, S., & Prastiyo, A. (2025). Diversifikasi Produk Olahan Jamur Tiram dalam Meningkatkan Keterampilan Masyarakat di Desa Labuaja Kabupaten Maros. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara, 6(1), 671 - 677. <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v6i1.5277>
- [6] Organisasi Asgar. (2014). Kandungan Gizi dan Komposisi dari Asparagus [Online] (Updated 13 Oktober 2014. Available: <https://asgar.or.id/health/nutrition-facts/kandungan-gizi-dan-komposisi-dari-asparagus-yang-direbus-dan-ditiriskan>. [Accessed 23 November 2025]
- [7] Center for Food Safety. (2024). Nutrient Content of Fruit and Vegetables (per 100 g) [Online] (Updated 27 Februari 2024. Available: https://www.cfs.gov.hk/english/nutrient/files/RA_FruitVeg_e.pdf. [Accessed 20 November 2025]
- [8] Organisasi Asgar. (2014). Kandungan Gizi dan Komposisi dari Kubis [Online] (Updated 15 Oktober 2014. Available: <https://asgar.or.id/health/nutrition-facts/kandungan-gizi-dan-komposisi-dari-kubis-yang-direbus-dan-ditiriskan-tanpa-garam>. [Accessed 23 November 2025]
- [9] Hasanah, Y. (2023). Increasing the Independence of Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*) Entrepreneurs in Seedlings Preparation. Journal of Saintech Transfer, 6(1), 10–16. <https://doi.org/10.32734/jst.v6i1.9845>
- [10] Ilham, A., Prasetya, A., Londa, Petrus. (2023). Perancangan Alat Press Baglog Untuk Penanaman Jamur Tiram. Jurnal Teknik AMATA Vol. 04 No. 1 (2023). pp: 1-2

- [11] Salam, A., Tangkemanda, A., Aulia., Nuru. (2023). Rancang Bangun Mesin *Press* Baglog 4 Lubang Untuk Meningkatkan Produktivitas Pembuatan Baglog Jamur Tiram. Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-9. Vol. 9 No. 1 (2023), 460-468.
- [12] Sena pratama putra. (2018). Rancang Bangun Mesin Pres Baglog Jamur Tiram Dengan Empat Pengepresan.
- Laporan proyek akhir D3 Teknik Mesin Universitas Jember
- [13] Husna, F., Hidayat, F.i., Sebastian, Y., Yulia, M. (2015). Rancang bangun Alat *Press* Baglog Jamur Dua Silinder Dengan Penggerak Motor Listrik. *TekTan Jurnal Ilmiah Teknik Pertanian*, Vol. 7, No. 3. Pp: 190-194.