

ANALISIS TEKANAN DAN KAPASITAS PRODUKSI PADA MESIN PRESS BAGLOG 4 SILINDER

Gilbert Yosafat Sinambela¹, Reza Fadila Ginting², Udur 1 Januari Hutabarat, ST., MT.³

Teknik Mesin^{1,2,3}, Teknik Mesin, Politeknik Negeri Medan

gilbertsinambela@students.polmed.ac.id¹, rezaginting@students.polmed.ac.id²,

udurhutabarat@polmed.ac.id³

ABSTRAK

Jamur tiram adalah jamur konsumsi yang dapat dibudidayakan pada media tanam yang bernama baglog. Baglog diproduksi dengan membuat campuran dan memadatkannya dalam sebuah kantong plastic. Saat ini produksi baglog merupakan hal yang harus diperhatikan, karena kualitas baglog berpengaruh besar terhadap kesuksesan budidaya jamur tiram. Baglog harusnya memiliki standar volume dan kepadatan yang konsisten agar nantinya jamur tiram dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan kualitas panen yang optimal. Oleh karena itu penulis melakukan penelitian untuk menemukan standar kualitas baglog yang baik. Penulis melakukan penelitian dengan menggunakan mesin pres baglog 4 silinder sebagai alat untuk memadatkan baglog. Penulis akan melakukan pengujian agar mendapat kualitas baglog yang standar dengan mesin ini. Dengan memperhatikan kualitas campuran dan cara pengoperasian mesin dan perhitungan. Mesin pres baglog ini memiliki kapasitas produksi 240/baglog perjam. Penulis pada akhirnya menemukan bahwa kualitas baglog yang memenuhi standar setelah dicampur dengan baik setelah dicampur dan dipadatkan adalah memiliki bobot sekitar ± 1.3 kg dan volume sebelum dipres adalah 2,54 L dan volume setelah di pres 1,67 L. Maka didapatkan kepadatan standart rata-rata baglog adalah 0.77 gram/cm³.

Kata Kunci : Baglog, Kepadatan, Volume, Tekanan

PENDAHULUAN

Jamur tiram adalah jenis jamur yang bisa dikonsumsi dan memiliki sumber nutrisi yang baik seperti protein, antioksidan dan lain-lain. Jamur tiram pada habitat alaminya tumbuh pada batang kayu yang sudah lapuk dan memiliki kondisi lembab. Saat ini jamur tiram mengalami peningkatan permintaan untuk berbagai jenis olahan makanan, seperti jamur tiram krispi, semur jamur tiram, jamur tiram untuk tambahan pada olahan mie dan lain-lain.

Dengan meningkatnya permintaan akan jamur tiram, maka petani membuat inovasi untuk meningkatkan produksi jamur tiram agar dapat memenuhi permintaan pasar. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas dari pertanian jamur tiram adalah dengan cara memproduksi baglog . Baglog adalah media tanam jamur yang dibuat dari campuran serbuk kayu, dedak, tepung jagung, gipsum dan air dan kemudian dipadatkan sampai mencapai kepadatan standar.

Baglog atau media tanam jamur harus mencapai kepadatan tertentu agar mendapat kualitas baglog yang baik agar nantinya jamur tiram dapat tumbuh dengan subur dan baglog dapat bertahan sampai interval waktu tertentu. Pada umumnya baglog dipadatkan dengan menggunakan cara manual dan ada yang menggunakan alat tertentu dan juga ada yang menggunakan mesin pres baglog.

Berbagai jenis mesin juga sudah ada diluaran yang digunakan untuk memadatkan baglog. Dengan perbedaan metode pemadatan baglog ini mengakibatkan perbedaan kepadatan baglog yang pada akhirnya mempengaruhi kualitas baglog dan berpengaruh kepada produktivitas hasil panen jamur tiram. Oleh karena itu penulis melakukan penelitian untuk melakukan uji coba pada mesin pres baglog 4 silinder untuk mendapatkan cara agar mesin dapat memproduksi baglog yang sesuai dengan standar. Dengan memperhatikan komposisi campuran dan metode pengoperasian. Penulis menggunakan mesin pres baglog 4 silinder yang sudah dirancang dan dipabrikan oleh rekam team penulis untuk melakukan penelitian ini.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Baglog

Baglog adalah media tanam jamur yang digunakan sebagai bahan produksi jamur. Istilah baglog mengandung arti kantung (bag) media berbentuk kayu gelondongan (log). Ketika plastik media dilubangi atau sobek, dari lubang itulah akan tumbuh jamur. Baglog merupakan media tanam tempat meletakkan bibit jamur yang nantinya baglog akan berfungsi sebagai media dimana jamur tiram akan tumbuh. Jamur tiram akan tumbuh dengan baik dan dapat menghasilkan tingkat produktivitas yang diharapkan maka baglog harus diproduksi dengan tingkat campuran dan kepadatan yang baik. Baglog diproduksi dengan cara memasukkan campuran serbuk kayu, dedak, kapur dan gips kedalam plastik dengan ukuran baglog pada umumnya memiliki tinggi ± 18 cm, diameter ± 11 cm dan berat ± 1.2 kg.

Mesin Pres Baglog

Mesin *press baglog* 4 silinder ini adalah jenis *press* mekanik, dimana mesin ini menggunakan motor listrik sebagai penggerak utama, dan piringan engkol sebagai pengubah gerakan rotasi menjadi gerakan naik turun, berikut adalah prinsip kerja dari mesin *press* 4 silinder ini:



Gambar 1. Gambar Mesin

1. Ketika aliran listrik dihubungkan ke motor listrik, maka motor listrik akan berputar dengan kecepatan 1330 rpm.
2. Putaran dari motor akan diteruskan ke *speed reducer* yang memiliki ratio 40 : 1, akan tetapi pada keluaran motor dan masukan gearbox masing dipasang *pulley* dengan ukuran pulley 3 inchi pada motor dan 6 inchi pada gearbox, tujuan dari pemasangan *pulley* dengan ukuran yang berbeda ini adalah untuk mereduksi setengah dari putaran awal motor. Total keluaran putaran dari gearbox setelah diresuksi oleh rasio perbedaan ukuran *pulley* dan ratio ukuran gearbox maka putaran keluaran gearbox adalah 16 rpm.
3. Putaran dari gearbox akan diteruskan ke poros penggerak dengan cara mentranmisikan putaran menggunakan kombinasi *sprocket* pada keluaran putaran gearbox dan *sprocket* pada poros. Sprocket dipasang dengan rasio yang berbeda yaitu dengan memasang sprocket dengan gigi 27 dan sprocket dengan gigi 35 pada poros, dengan ini maka poros penggerak akan berputar pada 12 rpm.
4. Putaran pada poros akan memutar piringan engkol, pada piringan engkol ini terjadi mekanisme yang mengubah gerakan rotasi menjadi dengan gerakan naik turun. Pada piringan engkol dipasangkan batang penumbuk yang dimana piringan engkol dihubungkan dengan batang penumbuk dengan pen penghubung.
5. Dorongan pada penumbuk akan digunakan untuk meng-*press baglog* dengan cara memasukkan wadah baglog yang berupa plastic kemudian baglog akan di-*press* sampai kepadatan sesuai yang diharapkan.

Jenis-Jenis Mesin Pres

Berikut adalah beberapa jenis alat dan mesin press baglog:

1. Mesin pres hidrolik

Konferensi Nasional Sosial dan Engineering Politeknik Negeri Medan Tahun 2022

Mesin press hidrolik adalah mesin press yang bekerja dengan menggunakan fluida cair sebagai media penggerakannya. Cara kerja mesin hidrolik adalah dengan memompakan fluida cair ke dalam silinder untuk mendorong piston bergerak keluar dari silinder. Fluida cair yang dipompa dan dialirkan melalui katup atau valve yang dimana katup berfungsi untuk mengontrol besarnya daya tekan dan kecepatan gerak silinder. Setelah pres selesai dilakukan, fluida cair yang terdapat di dalam silinder akan dipompakan kembali ke tangki fluida cair. Keuntungan dari mesin pres hidrolik adalah kemampuan tekannya dapat mencapai hingga beberapa ton. Pada umumnya fluida cair yang digunakan adalah oli.



Gambar 2. Mesin pres hidrolik

2. Mesin pres pneumatik

Pada umumnya cara kerja mesin pres pneumatik hampir sama dengan mesin pres hidrolik, yang membedakan adalah media penggerakannya. Pada mesin pres hidrolik media penggerakannya adalah fluida cair, sedangkan pada mesin press pneumatik media penggerakannya adalah fluida gas. Keuntungan dalam menggunakan mesin pres pneumatik adalah penginstalan mesin yang terbilang mudah dan murah dibandingkan dengan mesin pres hidrolik. Sementara kekurangan dari mesin press pneumatik adalah daya tekan yang dihasilkan berskala kecil.



Gambar 3. Mesin pres pneumatik

3. Mesin pres mekanik

Mesin pres mekanik menggunakan sistem mekanik dengan memakai *fly wheel* yang digerakkan oleh motor listrik lalu diteruskan ke *crankshaft* dan kemudian menggerakkan *slide* naik turun. Pada mesin pres jenis ini bekerja 2 jenis gerak, yaitu gerak rotasi dan gerak translasi. Gerak rotasi bekerja pada batang penghubung atau poros yang berhubungan langsung dengan ram poros eksentrik. Sedangkan gerak translasi bekerja pada batang pengepress.



Gambar 4. Mesin pres mekanikal

4. Alat tekan manual

Alat pres manual bekerja dengan menggunakan tenaga manusia. Alat ini tidak ada unsur dari sumber gerak mesin. Salah satu contoh alat press manual adalah alat press baglog. Penggunaan alat ini masih sangat lambat dan menguras cukup banyak tenaga.



Gambar 5. Mesin pres manual

Bahan-bahan isi baglog

Berikut adalah bahan-bahan utama pembuatan baglog:

1. Serbuk Kayu

Serbuk kayu merupakan bahan dasar media tanam (baglog) yang berfungsi sebagai penyedia nutrisi bagi jamur. Serbuk kayu mengandung beragam zat didalamnya baik yang dapat memacu pertumbuhan atau yang justru dapat menghambat pertumbuhan. Zat yang dibutuhkan jamur untuk tumbuh dengan baik adalah karbohidrat, serat dan lignin, sedangkan zat yang dapat menghambat pertumbuhan jamur adalah zat metabolit sekunder atau yang umum dikenal sebagai getah dan atsiri. Sebaiknya serbuk kayu yang digunakan hendaknya berasal dari pohon tidak bergetah seperti albasia, randu, atau meranti. Serbuk kayu yang akan digunakan harus yang masih segar, karena jika telah lapuk atau busuk akan ada kemungkinan membawa kontaminan seperti bakteri atau cendawan lain.



Gambar 6. Serbuk kayu

Konferensi Nasional Sosial dan Engineering Politeknik Negeri Medan Tahun 2022

2. Kapur

Kapur berfungsi sebagai sumber kalsium dan sebagai pengatur tingkat kemasaman (pH) media. Kapur yang digunakan yaitu kapur pertanian (CaCO_3).



Gambar 7. Kapur

3. Bekatul/dedak

Bekatul merupakan sisa penggilingan padi. Pada media jamur penggunaan bekatul dimaksudkan sebagai sumber karbohidrat, karbon (C) dan nitrogen (N). Selain itu didalamnya juga mengandung vitamin B1 dan vitamin B2. Yang perlu diperhatikan pada saat pemilihan bekatul adalah harus yang masih baru dan belum bau/tengik.



Gambar 8. Dedak

4. Gypsum

Gypsum atau CaSO_4 merupakan sumber kalsium (C) dan berguna untuk memperkokoh media baglog. Akan tetapi penggunaan gips tersebut-sebut merupakan anorganik dan tidak sehat karena mengandung senyawa SO_4 .



Gambar 9. Gypsum

METODE PENELITIAN

Diagram alir (*flowchart*) dari penelitian ini adalah digambarkan sebagai berikut.

Gambar 10. Diagram Alir (*Flowchart*) dari Penelitian

Rancangan Penelitian

Adapun rancangan penelitian yang dilakukan menggunakan metode studi kasus atau secara langsung dengan cara menghiung perbandingan dari uji coba kepadatan baglog sebelum dan sesudah dipres dan melakukan perhitungan kapasitas dengan menghitung produksi baglog permenitnya. Pengujian kepdatan dan perhitungan kapasitas menggunakan metode pendekatan kuantitatif dan eksperimen.

Parameter pengukuran yang dilakukan pada proses pengambilan data ketika pengujian, diambil dari beberapa data spesifikasi dan data operasional yang berupa persentasi jumlah campuran bahan utama baglog, ukuran baglog sebelum dan sesudah pengepresan, jumlah penekanan, tingkat kepadatan baglog, dan jumlah produksi baglog. Data yang didapatkan merupakan hasil dari pengukuran secara manual. Pengujian secara manual yaitu dengan pengukuran menggunakan alat ukur penggaris untuk mengukur tinggi baglog sesudah dan sebelum pengepresan, dan timbangan untuk mengukur berat baglog. Pengukuran dilakukan pada saat baglog sebelum dipres dan sesudah

Konferensi Nasional Sosial dan Engineering Politeknik Negeri Medan Tahun 2022

dipres. Kemudian data yang tersebut akan diolah untuk mendapatkan nilai efisiensi sistem menggunakan rumus – rumus yang sebenarnya.

Rumus Dasar Rancangan

1. Menghitung volume baglog

Volume rancangan baglog akan mengikuti volume rancangan silinder baglog. Dimana rumus untuk mencari perhitungan volume baglog adalah sebagai berikut :

$$V = \pi r^2 t$$

Dimana : $V =$ Volume baglog (mm^3)

$\pi =$ Satuan irasional untuk lingkaran (3,14)

$r =$ Jari-jari lingkaran tabung (mm)

$t =$ Tinggi tabung (mm)

2. Rumus menghitung kepadatan baglog

Untuk menghitung kepadatan baglog maka akan digunakan rumus berat baglog persatuan volume baglog

$$\rho = \frac{M}{V}$$

Dimana : $\rho =$ Kepadatan baglog (kg/mm^3)

$M =$ Massa baglog (kg)

$V =$ Volume (mm^3)

3. Rumus menghitung kapasitas mesin pres

Untuk menentukan jumlah hasil produksi dari mesin pres maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = n \times t$$

Dimana :

$n =$ jumlah

$t =$ waktu

$Q =$ kapasitas

Lokasi Penelitian

Lokasi pengujian alat serta pengambilan data dilakukan di jln. Sedap malam X No. 38 Padang Bulan, Medan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Kepadatan Baglog

Baglog untuk media jamur tiram terdiri dari berbagai macam campuran diantara lain:

Tabel 1. Persentasi campuran bahan

Formulasi bahan untuk bahan campuran baglog	
Serbuk kayu (halus)	41 %
Bekatur/ dedak halus	5 %
Calcium carbonat (CaCO_3)	0.8%
Gypsum (CaSO_4)	0,4 %
Campuran air	50%

Pada pengaplikasian bahan campuran dapat menggunakan ukuran berikut:

Tabel 2. Ukuran campuran bahan

Serbuk kayu (halus)	100 kg
Bekatur/ dedak halus	12 kg
Calcium carbonat (CaCO_3)	2 kg
Gypsum (CaSO_4)	1 kg
Campuran air	60 liter air bersih

Pencampuran harus dilakukan merata dengan menggunakan mixer atau mencampur dengan cara manual setelah campuran sempurna kemudian ditambahkan air, kemudian diaduk lagi sampai tingkah kebasahan sama disetiap bahan campuran. Hasil uji coba dengan 10 pengepresan.

Tabel 3. Hasil uji coba dengan

No.	Tinggi Baglog (cm)		Massa Baglog (gr)	Volume Baglog (cm ³)		Kepadatan Baglog (gr/cm ³)	
	Sebelum dipres	Sesudah dipres		Sebelum dipres	Sesudah dipres	Sebelum dipres	Sesudah dipres
1.	25	18	1300	2374.6	1709.7	0.54	0.76
2.	25	17,5	1300	2374.6	1662.2	0.54	0.78
3.	26	18	1300	2469.6	1709.7	0.52	0.76
4.	25	17	1300	2374.6	1614.7	0.54	0.80
5.	26	17,5	1300	2469.6	1662.2	0.52	0.78
6.	26	18	1300	2469.6	1709.7	0.52	0.76
7.	25	17,5	1300	2374.6	1662.2	0.54	0.78
8.	26	18	1300	2469.6	1709.7	0.52	0.76
9.	24	17,5	1300	2279.5	1662.2	0.57	0.78
10.	26	17	1300	2469.6	1614.7	0.52	0.80
Rata-rata	25,4	17,6	1300	2412.59	1671.7	0.53	0.77

10 pengepresan

Pada percobaan ini, dilakukan 10 kali pengepresan, karena untuk mencapai kepadatan rata-rata diperlukan 10 kali pengepresan, sesuai dengan pengujian yang dilakukan oleh rekan team saya. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa hasil pengujian tidak mengalami perbedaan yang berfluktuasi pada percobaan ini.

Berikut adalah pembahasan tentang volume dan kepadatan baglog:

1. Volume baglog sebelum di press

Penghitungan rencana baglog adalah penghitungan rencana baglog yang akan diproduksi, dalam pengerjaan tugas akhir ini menggunakan plastik, dengan begitu akan dihitung volume baglog yang akan diproduksi dengan menggunakan rumus:

Diketahui bahwa :

$$r = 5.5 \text{ cm}$$

$$t = 25,4 \text{ cm}$$

Keterangan:

1. Jari-jari 5.5 cm adalah hasil dari pengukuran diameter baglog setelah diisi dengan bahan baku baglog.

2. Tinggi 25.4 cm adalah tinggi rata-rata dari baglog yang belum di-press.

Maka maka volume baglog radalah sebagai berikut :

$$V = \pi r^2 t$$

$$V = 3.14 \times (5.5 \text{ cm})^2 \times 25.4 \text{ cm}$$

$$V = 2.412 \text{ cm}^3$$

$$V = 2.4 \text{ L}$$

2. Volume baglog setelah di pres

1. Jari-jari 5.5 cm adalah hasil dari pengukuran diameter baglog setelah dipres.

2. Tinggi 17.6 mm adalah tinggi rata-rata dari baglog yang belum di-press.

Maka maka volume baglog setelah pengepresan adalah sebagai berikut :

$$V = \pi r^2 t$$

$$V = 3.14 \times (5.5 \text{ cm})^2 \times 17.6 \text{ cm}$$

$$V = 1.671 \text{ cm}^3$$

$$V = 1.67 \text{ L}$$

3. Menghitung kepadatan baglog

Konferensi Nasional Sosial dan Engineering Politeknik Negeri Medan Tahun 2022

Untuk volume baglog 1.67 L direncanakan memiliki berat sebesar 1.3 kg, maka pada pengepresan akan dilakukan agar baglog mendapat berat sekitar 1.3 kg, dengan begitu maka kepadatan baglog dapat dihitung dengan cara

$$\rho = \frac{M}{V}$$

$$\rho = 1.3\text{kg} / 1.69 \text{ L}$$

$$\rho = 0.77\text{kg/L}$$

Perhitungan Kapasitas Produksi

Hasil uji coba mesin berdasarkan kuantitas pengepresan.

Tabel 4. Hasil uji coba berdasarkan kuantitas pengepresan

Jumlah pengepresan	Pengujian ke	Tinggi baglog sebelum dipres (cm)	Tinggi baglog setelah di pres (cm)
1 kali	1	25	23.1
	2	25	23.2
2 kali	1	25	22.5
	2	25	22.4
3 kali	1	25	21.3
	2	25	21.4
4 kali	1	25	20.6
	2	25	20.8
5 kali	1	25	19.6
	2	25	19.5
6 kali	1	25	19.2
	2	25	19.3
7 kali	1	25	19.0
	2	25	18.9
8 kali	1	25	18.8
	2	25	17.5
9 kali	1	25	18.2
	2	25	17.9
10 kali	1	25	17.7
	2	25	17.6

Pada percobaan ini menggunakan variasi jumlah pengepresan untuk mencari kepadatan baglog yang sesuai dengan standar, dan hasil percobaan menunjukkan, kepadatan baglog yang standar bisa dicapai dengan 10 kali penekanan. Pengujian ini menunjukkan hasil pengepresan yang bertambah padat di angka 10.

Dari hasil perancangan dan perbandingan pengujian alat maka didapatkan :

- Camp atau roda pemutar berotasi turun naik sebanyak 12 x dalam satu menit.
- 1x tumbukan dihitung satu tegak lurus batang penumbuk.
- Selama satu menit dengan jumlah tumbukan sebanyak 10x tumbukan menghasilkan 1 baglog jamur dengan dimensi Ø 13 cm x 17 cm tinggi x 1.3 kg berat.
- Karena terdapat 4 buah batang penumbuk dan 4 silinder, maka kapasitas mesin pres baglog jamur tiram adalah :

$$Q = n \times t$$

Dimana : Q = kapasitas

n = jumlah

t = waktu

$$Q = n \times t$$

$$Q = 4 \times 60 \text{ menit}$$

$$Q = 240 \text{ buah baglog perjam}$$

SIMPULAN

Berdasarkan pengujian dan analisa data yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Volume baglog yang sesuai standar adalah 1.67 L dengan dengan berat ± 1.3 kg.
2. Jumlah tekanan yang dibutuhkan baglog untuk mendapat kepadatan yang standar adalah 10 kali penekanan.
3. Kepadatan baglog yang standar adalah 0.77 gr/cm^3 .

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih Kepada Politeknik Negeri Medan melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anias, N 2016, *Untung Berlimpah dari Budidaya Jamur Tiram*, Villam Media, Yogyakarta.
- Jalaluddin, U, 2008, *Teori Mekanika dan Analisis Kekuatan Bahan*, Pustaka Belajar, Yogyakarta.
- Sonawan, H 2009, *Perancangan Elemen Mesin*, Alfabeta CV, Bandung.
- Sukrisno, U 2017, *Bagian-bagian Mesin dan Merencana*, edk 3, Erlangga, Jakarta.
- Sy, EM 2012, *Panen Jamur Tiap Musim*, Lily Publisher, Yogyakarta.
- Yulliawati, T 2016, *Pasti Untung dari Budidaya Jamur*, AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Putra, SE 2018, *Rancang Bangun Mesin Press Baglog Jamur Tiram dengan Empat Pengepresan*, [Tugas Akhir], Jember, Universitas Jember.
- Kurniawan, DA 2017, *Rancang Bangun Mesin Press Baglog*, [Tugas Akhir], Padang, Politeknik Negeri Padang.