

## **Analisis Teknis Alat Pemisah Ekstrak Buah Duku Berdasarkan Perbedaan Metode Digesting Dan Kecepatan Putaran Screw Press**

### ***Technical Analysis On Extract Separator for Duku Fruit Based on Methods Digesting And Rotation Speed of Screw Press***

**R. Mursidi, Rahmad Hari Purnomo, dan Rahmad Dinata**

*Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Indralaya  
Telp. (0711) 580664 Hp. 08127308025, E-mail: rmursidi\_mursidi2000@yahoo.com*

#### **ABSTRACT**

*Duku Fruit is a group of horticultural crops, which is usually eaten in a fresh condition, but it is perishable fruit and not durable to be stored . It is necessary to attempt a rescue the postharvest of duku fruit through separation technical to separate pulp extract of duku fruit. The pulp extract can be used to make syrup. This objective of the research was to analyze technical aspects of the separation extract of pulp using screw press. Analyze technical aspects based on deviation of rotation speed and digesting method. The method digesting ( pulping ) was consists of digesting mechanism (with impeller) and without digesting mechanism, whereas rotation speed of screw press consists of 30 , 50 and 70 rpm . The separation test using 5 kgs of fruit pulp for each treatment based digest method and speed of rotation. The results showed that the digesting method was produced the average of working capacity was 0.310 kg / min , power of rotation was 0.0110 hp and yield of pulp extract was 17.22 %; while those without digesting method was produced working capacity was 0.302 kg / min , power of rotation was 0.0104 hp and yield of pulp extract was 7.65% . Technical analysis based on differences in the rotation speed of screw press used 30 rpm was resulted average of working capacity was 0.169 kg / min , power of rotation was 0.0029 hp and yield of pulp extract was 13,09 %; if the rotation speed used 50 rpm was resulted average of working capacity was 0.250 kg / min , power of rotation was 0.0095 hp and yield of pulp extract was 14.65 % , and if the rotation speed used 70 rpm resulted working capacity was 0.503 kg / min , power of rotation was 0.0197 hp and yield of pulp extract was 9.50 % .*

*Keyword: pulp, screw press, digesting, working capacity, yield*

Diterima: 18 Mei 2014, disetujui: 23 Mei 2014

## PENDAHULUAN

Buah duku termasuk dalam kelompok tanaman hortikultura yang bersifat mudah rusak (perishable) dan tidak tahan lama jika disimpan dalam kondisi segar. Beberapa factor yang menyebabkan kerusakan pada buah duku yaitu metode pascapanen yang tidak tepat, transportasi dan penanganan pascapanen yang sederhana. Masa simpan buah duku umumnya 2 sampai 3 hari dan setelah itu buah duku akan mengalami perubahan rasa dan warna kulit menjadi coklat kehitaman (Sjahrul et.al, 1997).

Buah duku merupakan jenis buah yang disajikan dan dikonsumsi segar oleh masyarakat yang memiliki citarasa yang manis. Khasiat buah duku menurut jenis tanaman herbal yaitu dapat memperlancar pencernaan dan merupakan buah yang memiliki kandungan vitamin C yang tinggi. Buah duku belum banyak difungsikan sebagai produk olahan lain seperti sirup buah duku dodol buah duku dan kemungkinan derivat lainnya. Produksi duku terbesar yang ada di Indonesia adalah propinsi Sumatera Selatan, Jambi, Bengkulu. Berbagai varietas duku memiliki citarasa yang beragam yaitu dari rasa yang manis, manis asam, dan asam.

Buah duku banyak dipasarkan ke pulau Jawa. Buah duku yang diolah menjadi produk olahan yang komersial belum mendapatkan perhatian dan belum adanya terobosan berskala industri yang mengelola buah duku. Keadaan ini karena terkendala teknologi dan belum adanya studi kelayakan dari aspek ekonomi dan gizi (Yanuariati dan Mursidi, 2008).

Pada penelitian ini berupaya melakukan eksperimen dalam pengolahan buah duku untuk tujuan memperoleh produk turunan dengan menerapkan teknologi untuk memisahkan sari buah duku yang berguna untuk campuran bahan pangan olahan yang higienis. Teknologi pemisahan sari buah duku memerlukan teknis yang rumit karena pengepresannya membutuhkan kecermatan agar biji buah duku tidak terekstrak yang dapat mempengaruhi citarasa produk selama proses pemisahan. Rekayasa proses pemisahan ekstrak buah duku diperlukan agar dapat meningkatkan nilai tambah dan dapat menyelamatkan produk dari kehilangan hasil karena kerusakan mekanis, biologis dan fisiologis. Penelitian ini bertujuan menguji aspek teknis alat pemisahan ekstrak buah duku tipe screw press melalui analisis mekanis, kapasitas kerja dan rendemen ekstrak buah duku.

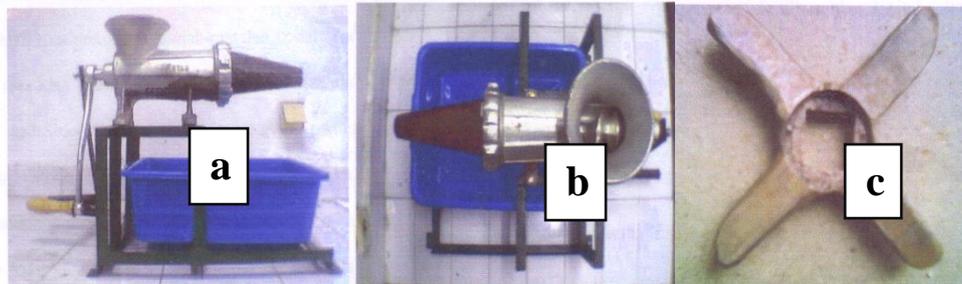
## METODE

Penelitian ini dilakukan analisis aspek teknis mekanisme proses pemisahan ekstrak daging buah duku dengan screw press berdasarkan perbedaan metode digesting (pelumatan) yang terdiri dari mekanisme digesting, tanpa mekanisme digesting dan kecepatan putaran screw press terdiri dari 30, 50 dan 70 rpm. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali ulangan untuk masing-masing kombinasi percobaan, yang diperlukan untuk melakukan pengukuran dan mendapatkan rata-rata rendemen, kapasitas kerja dan tenaga putar.

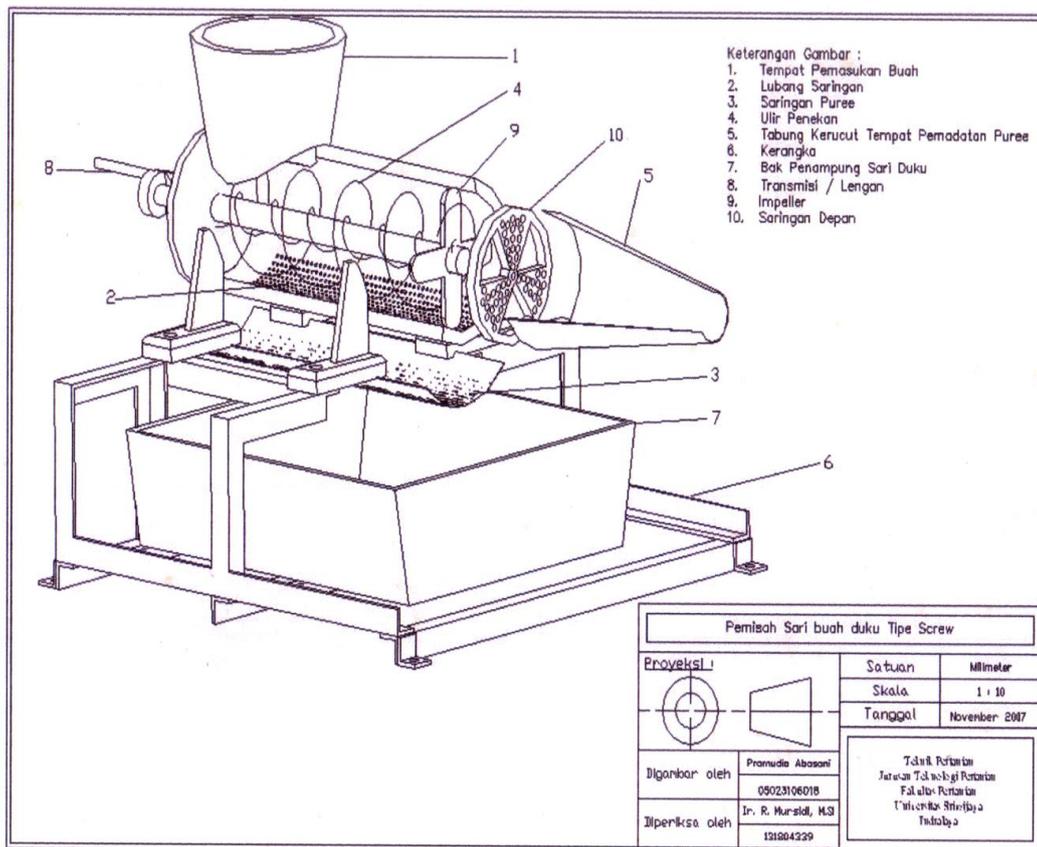
Sampel buah duku yang digunakan adalah buah duku komering (*Lansium Domesticum Corr*). Jumlah sampel buah duku tanpa kulit adalah 5 kg yang akan dipisahkan ekstrak daging buahnya (pulp extract) menggunakan screw press berdasarkan perbedaan metode digesting dan kecepatan putaran.

Alat pemisahan ekstrak daging buah duku yang digunakan adalah tipe screw press yang dilengkapi dengan poros ulir, impeller dan saringan (screen). Ulir berfungsi sebagai pembawa dan pengepres buah duku yang telah disalurkan melalui corong pengumpanan (hopper), sedangkan

Impeller berfungsi sebagai pencerna/pelumat daging buah duku (digester). Saringan berfungsi untuk memisahkan ekstrak daging buah duku (pulp extract). Implementasi dan fungsi bagian-bagian alat pemisahan ekstrak daging buah duku dijelaskan dalam gambar teknis dan perspektif pada Gambar 1 dan 2. Menurut Heldman and Lund (1992), teknik pengolahan bahan pangan dengan menerapkan poros ulir yang berperan dalam melakukan ekspansi massa bahan yang memiliki kekentalan adalah cara mekanis yang mirip dengan proses ekstrusi.

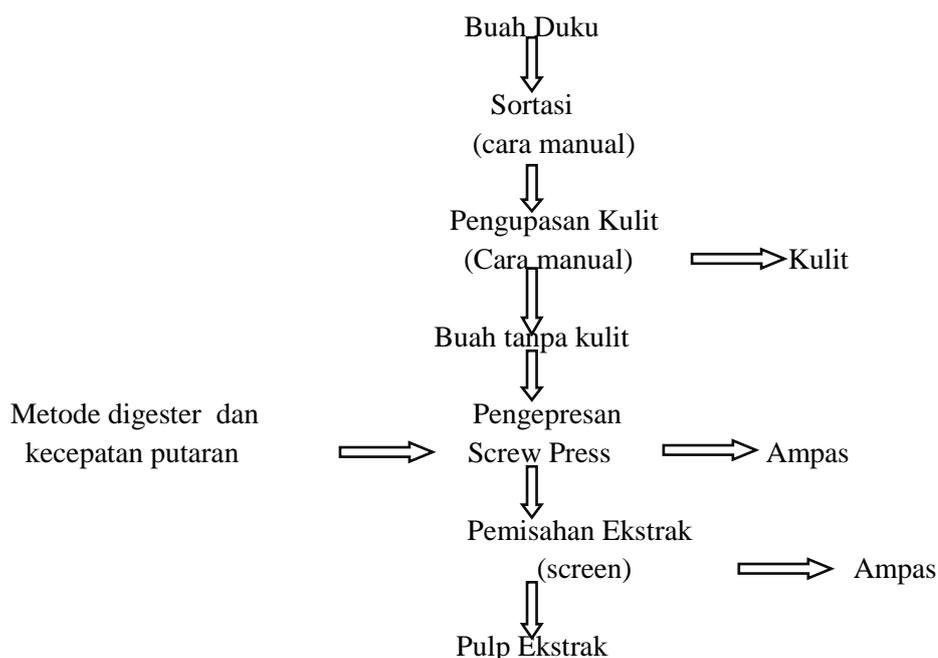


Gambar 1. Implementasi alat pemisah screw press tipe semi mekanis: a) screw press separator tampak samping , b) screw press separator tampak atas dan c) impeller



Gambar 2. Gambar teknis perspektif screw press separator tipe semi mekanis dan bagian-bagiannya

Mekanisme percobaan pada penelitian ini dilakukan beberapa tahap untuk dilakukan pemisahan ekstrak daging buah duku yang diilustrasikan menggunakan diagram alir proses pengolahan pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram alir proses pemisahan pulp ekstrak buah duku.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Rendemen

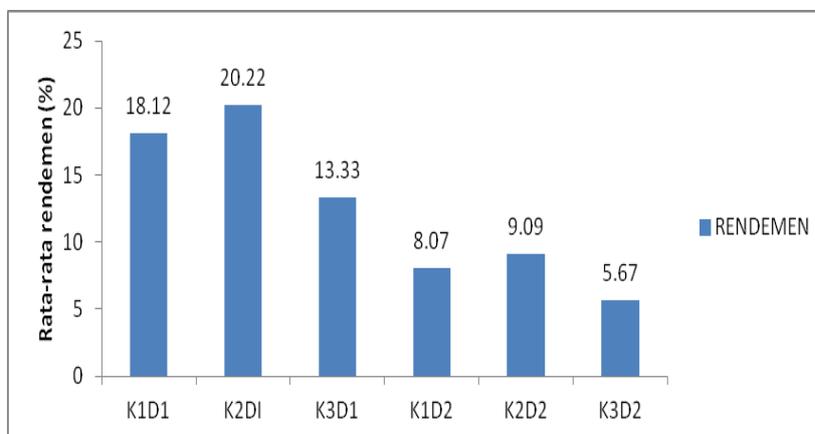
Dari hasil pengamatan uji coba alat pemisahan ekstrak daging buah duku (pulp extract) tipe screw press yang berdasarkan perbedaan metode digesting dan kecepatan putaran screw press, maka dihasilkan rata-rata rendemen pulp extract. Pengujian dilakukan terhadap sampel daging buah duku (tanpa kulit) sebanyak 5 kg pada masing-masing percobaan perbedaan metode digesting dan kecepatan putaran screw press. Rata-rata rendemen sari daging buah duku ditampilkan pada tabel 1.

Dari hasil pengamatan rata-rata jumlah daging buah yang diperoleh dari 5 kg buah duku tanpa kulit berkisar 3,1 kg - 3,5 kg yaitu terdiri dari serat, air dan total padatan terlarut. Jika pulp extract yang dihasilkan dengan metode digester (impeller) ( $D_1$ ) adalah 17,22 % atau setara dengan 0,85 kg yang diperoleh dari 3,1 - 3,5kg maka hanya berkisar 24 - 27%. Angka ini masih menunjukkan rendemen yang rendah, karena masih banyak daging buah yang melekat pada biji.

Tabel 1. Rata-rata Rendemen sari daging buah duku (pulp extract) yang dihasilkan (%) dari sampel buah duku sebanyak 5 kg berdasarkan metode digesting dan kecepatan putaran screw press.

Kecepatan rotasi Screw press (rpm)	digesting ( $D_1$ ) (dengan impleller)	non digesting ( $D_2$ ) (tanpa impleller)	Rata-rata
$K_1$ (30)	18,12	8,07	13,09
$K_2$ (50)	20,22	9,09	14,65
$K_3$ (70)	13,33	5,67	9,50
Rata-rata	17,22	7,61	

Berdasarkan tabel 1 dan Gambar 4 , rata-rata rendemen tertinggi yang dihasilkan dalam pemisahan pulp ekstrak buah duku dengan kombinasi metode digesting dan kecepatan putaran screw press 50 rpm (K2D1) adalah 20,22 % ,sedangkan rendemen terendah dihasilkan pada kombinasi tanpa metode digesting dan kecepatan putaran screw press 70 rpm (K3D2) yaitu 5,67 %.



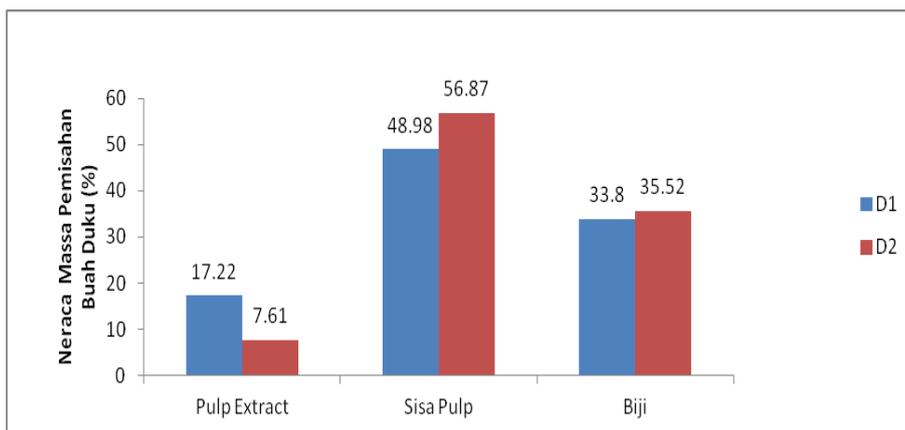
Gambar 4. Grafik rata-rata rendemen pulp extract dari kombinasi metode digesting dan kecepatan putaran screw press

Keterangan: D<sub>1</sub> = dengan digesting (dengan impeller)  
D<sub>2</sub> = tanpa digesting (tanpa impeller)  
K1 = Kecepatan putaran screw press 30 rpm  
K2 = Kecepatan putaran screw press 50 rpm  
K3 = Kecepatan putaran screw press 30 rpm

Jumlah rata-rata rendemen pulp extract yang tinggi dihasilkan pada K2D1, karena dengan kecepatan yang sedang aliran massa buah duku yang keluar melalui ujung corong outlet diperlambat dan disertai perlakuan mekanis oleh digester (impeller). Jika kecepatan ditambahkan pada screw press maka aliran massa melalui ujung corong outlet dipercepat pula sehingga hanya sebagian kecil pulp yang dapat terekstrak. Rata-rata rendemen pulp extract akan berkurang jika pemisahan dilakukan tanpa digester (tanpa impeller). Berbeda halnya jika kecepatan putaran screw press diperlambat pada K1D1 dan K1D2, maka akan terjadi kehilangan tenaga untuk proses pemampatan (kompresi) dan gaya mekanis oleh impeller sebagai digesting melemah; sehingga pulp extract dihasilkan rendah. Ada dua aspek mekanis proses pemisahan buah duku dengan metode digesting dan kecepatan putaran screw press yaitu kompresi (tekanan) dan pencernaan (gaya potong). Dua factor mekanis tersebut diakibatkan oleh momen putar dari poros screw press, tenaga tekan pemampatan dan pendispersian partikel. Besarnya gaya mekanis proses pemisahan pulp extract ditunjukkan pada Tabel 5 atau Gambar 11 tentang nilai dan grafik besarnya tenaga putar dengan Tabel 6 atau Gambar 12 tentang nilai dan grafik momen putar (torsi).

Efek mekanis yang terjadi dari masing-masing factor perlakuan dapat digambarkan secara jelas dari hasil pengamatan dilakukan terhadap neraca massa pada grafik yang ditampilkan gambar 5 dan 6. Berdasarkan Gambar 5 , metode digesting menggunakan impeller (D1) menghasilkan rata-rata rendemen pulp extract tertinggi yaitu 17,22 % , sedangkan rendemen terendah dihasilkan tanpa digesting (tanpa impeller) (K<sub>2</sub>) yaitu 7,61 %.

Grafik 5 menunjukkan bahwa pemisahan dengan metode tanpa digesting (D2) lebih banyak menghasilkan sisa pulp yang terbawa bersama biji karena hanya proses pemampatan buah duku yang berperan untuk memecah jaringan sel pulp yang mengandung cairan.

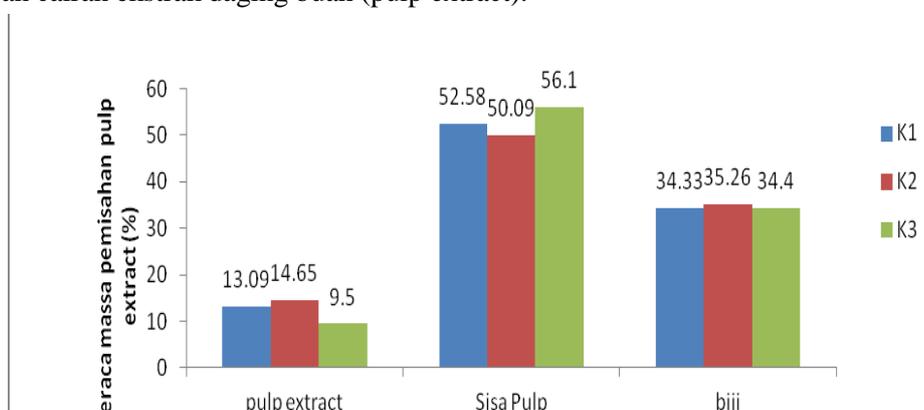


Gambar 5. Grafik neraca massa pemisahan pulp extract buah duku dengan screw press berdasarkan metode digester

Keterangan: D<sub>1</sub> = dengan Digesting (dengan impeller)

D<sub>2</sub> = Tanpa digesting (tanpa impeller)

Peran impeller sebagai proses pencernaan buah duku sangat penting untuk membantu proses dispersi partikel disertai pemampatan, dengan efek mekanis yang demikian mampu memisahkan cairan ekstrak pulp buah duku. Dari gambar grafik 5, menunjukkan neraca massa yang dihasilkan selama proses pemisahan menggunakan screw press melalui pengamatan proporsi pulp extract, sisa pulp yang menempel dibiji dan biji. Dengan penggunaan impeller sebagai digester dapat menghancurkan daging buah dan membuka jaringan sel yang berisi cairan buah duku. Proses pengepresan screw press dan digesting dengan impeller dapat memperbanyak pengeluaran cairan ekstrak daging buah (pulp extract).



Gambar 6. Grafik Neraca Massa Pemisahan Pulp Extract Buah Duku Berdasarkan Kecepatan Putaran Screw Press

Keterangan: K<sub>1</sub> = Kecepatan putaran screw press 30 rpm

K<sub>2</sub> = Kecepatan putaran screw press 50 rpm

K<sub>3</sub> = Kecepatan putaran screw press 30 rpm

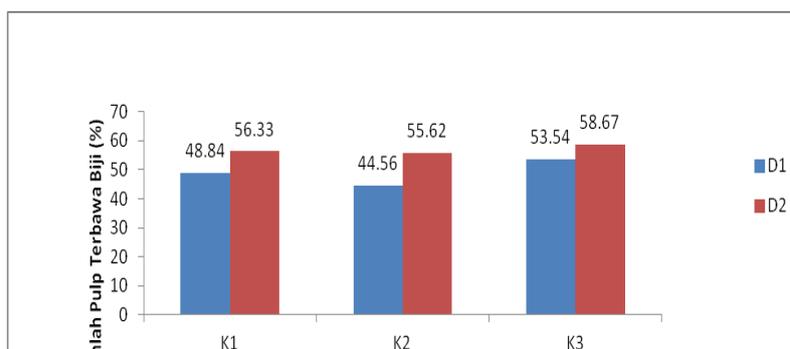
Kecepatan putaran screw press selain sebagai driving force juga meningkatkan tekanan ekspansi massa padatan daging buah serta mempercepat pengeluaran ampas. Dari gambar 6 menunjukkan bahwa kecepatan putaran screw press 50 rpm (K<sub>2</sub>) menghasilkan pulp extract tertinggi yaitu 14,65 %, dibandingkan dengan kecepatan putaran 30 rpm (K<sub>1</sub>) dan 70 rpm (K<sub>3</sub>).

Jumlah rata-rata rendemen pulp extract yang tinggi dihasilkan pada K2, karena dengan kecepatan yang sedang (50 rpm) aliran massa buah duku yang keluar melalui ujung corong outlet diperlambat dan disertai perlakuan mekanis oleh digester (impeller). Jika kecepatan putaran ditambahkan pada screw press maka aliran massa melalui ujung corong outlet dipercepat pula sehingga hanya sebagian kecil pulp yang dapat terekstrak. Berbeda halnya jika kecepatan putaran screw press diperlambat pada K1 (30 rpm), maka akan terjadi kehilangan tenaga untuk proses pemampatan (kompresi) dan gaya mekanis oleh impeller sebagai digesting melemah; sehingga pulp extract dihasilkan rendah.

Ketebalan daging buah duku menentukan jumlah pulp extract yang dipisahkan. Kemampuan impeller melakukan digesting ditandai dengan menurunnya jumlah daging buah yang melekat pada biji buah duku, yang ditunjukkan pada tabel 2 dan gambar 7 dengan rata-rata persentase jumlah biji yang tidak berbeda dari masing-masing percobaan yaitu tabel 3 dan gambar 8.

Tabel 2. Rata-rata jumlah pulp terbawa biji (%) dari sampel buah duku sebanyak 5 kg berdasarkan metode digesting dan kecepatan putaran screw press.

Kecepatan rotasi Screw press (rpm)	digesting (D <sub>1</sub> ) (dengan impleller)	non digesting (D <sub>2</sub> ) (tanpa impleller)	Rata-rata
K <sub>1</sub> (30)	48,84	56,33	52,58
K <sub>2</sub> (50)	44,56	55,62	50,09
K <sub>3</sub> (70)	53,54	58,67	56,10
Rata-rata	48,98	56,87	



**Gambar 7.** Grafik jumlah pulp terbawa biji pada pemisahan buah duku dengan perbedaan metode digester dan kecepatan putaran screw press

Keterangan: D<sub>1</sub> = Tanpa Digester (tanpa impeller)

D<sub>2</sub> = dengan digester (impeller)

K<sub>1</sub> = Kecepatan Putaran screw Press 30 rpm

K<sub>2</sub> = Kecepatan Putaran screw Press 50 rpm

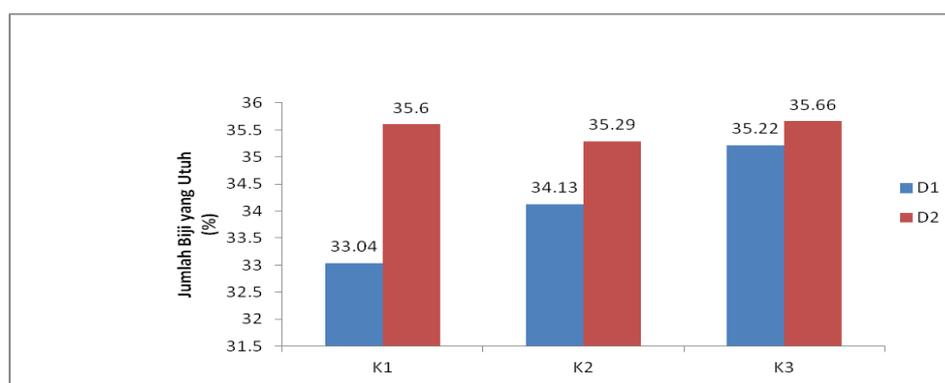
K<sub>3</sub> = Kecepatan Putaran screw Press 70 rpm

Berdasarkan tabel 2 dan Gambar 7, jumlah daging buah yang masih melekat di biji menandakan bahwa jumlah cairan ekstrak yang dikeluarkan berbeda. Pemisahan ekstrak dengan dilengkapi impeller (D<sub>1</sub>) sebagai digesting mampu menurunkan daging buah yang melekat pada biji yaitu 48,98 % sedangkan tanpa digesting (D<sub>2</sub>) sebanyak 56,87 %. Kecepatan putaran screw press 70 rpm (K<sub>3</sub>) menghasilkan ampas terbanyak 56,10 %, hal ini dikarenakan dengan kecepatan putaran tinggi mempercepat daya dorong ulir untuk mengeluarkan ampas. Pada kecepatan putaran 30 rpm pada screw press (K<sub>1</sub>) menurunkan gaya tekan buah duku sehingga ampas yang

dikeluarkan cukup tinggi yaitu 52,67 % dibandingkan kecepatan putaran 50 rpm ( $K_2$ ) yaitu 50,33 %.

Tabel 3. Rata-rata jumlah biji (%) dari sampel buah duku sebanyak 5 kg berdasarkan metode digesting dan kecepatan putaran screw press.

Kecepatan rotasi Screw press (rpm)	digesting ( $D_1$ ) (dengan impleller)	non digesting ( $D_2$ ) (tanpa impeller)	Rata-rata
$K_1$ (30)	33,04	35,60	34,33
$K_2$ (50)	35,22	35,29	35,26
$K_3$ (70)	33,13	35,66	34,40
Rata-rata	33,80	35,52	



Gambar 8. Grafik jumlah biji pada pemisahan buah duku dengan perbedaan metode digester dan kecepatan putaran screw press

Keterangan:  $D_1$  = Tanpa Digester (tanpa impeller)

$D_2$  = dengan digester (impeller)

$K_1$  = Kecepatan Putaran screw Press 30 rpm

$K_2$  = Kecepatan Putaran screw Press 50 rpm

$K_3$  = Kecepatan Putaran screw Press 70 rpm

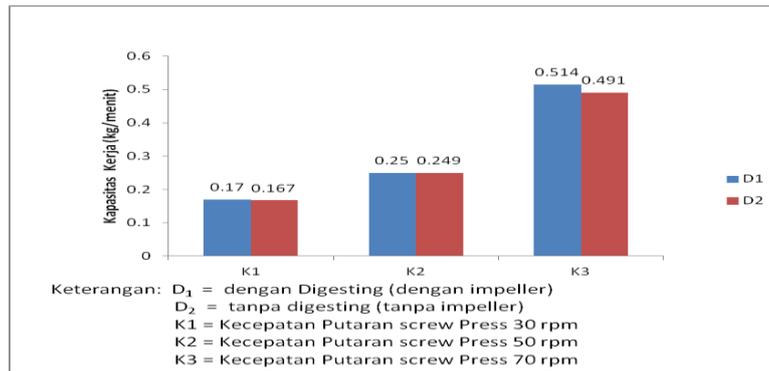
Persentase jumlah biji relatif tidak menunjukkan perbedaan yaitu berkisar 33 % - 35,17 %, hal ini karena sampel duku yang digunakan memiliki keseragaman ukuran biji yang relative sama akan tetapi ketebalan daging buah yang berbeda (Tabel dan Gambar 8).

### C. Kapasitas Kerja

Berdasarkan tabel 4 dan Gambar 9, kapasitas kerja alat pemisahan ekstrak daging buah duku tertinggi jika mekanisme percobaan menerapkan kecepatan putaran poros screw press ( $K_3$ ) 70 rpm yaitu 0,503 kg/menit, akan tetapi rendemen yang dihasilkan rendah yaitu 9,5 %.

Tabel 4. Rata-rata Kapasitas kerja (kg/menit) pemisahan ekstrak daging buah duku sebanyak 5 kg berdasarkan metode digesting dan kecepatan putaran screw press.

Kecepatan rotasi Screw press (rpm)	digesting ( $D_1$ ) (dengan impleller)	non digesting ( $D_2$ ) (tanpa impeller)	Rata-rata
$K_1$ (30)	0,170	0,167	0,169
$K_2$ (50)	0,250	0,249	0,250
$K_3$ (70)	0,514	0,491	0,503
Rata-rata	0,310	0,302	

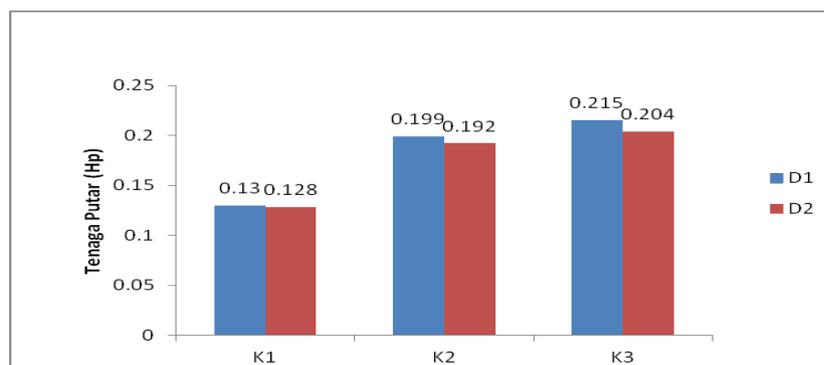


Gambar 9. Grafik kapasitas kerja pemisahan pulp extract buah duku berdasarkan metode digester dan kecepatan putaran screw press

Tabel 5 dan Gambar 10, mengapresiasi bahwa kecepatan putaran yang tinggi memerlukan torsi yang rendah untuk mengatasi gaya gesekan dan tekanan ekspansi massa padatan bubuk buah duku, sehingga memerlukan daya tinggi. Olehkarena itu tenaga putar ada hubungannya dengan besarnya gaya putar poros ulir dari screw press yang disuplai sebagai momen putar (torsi).

Tabel 5. Rata-rata Tenaga putar (hp) pada pemisahan ekstrak daging buah duku sebanyak 5 kg berdasarkan metode digesting dan kecepatan putaran screw press.

Kecepatan rotasi Screw press (rpm)	digesting (D <sub>1</sub> ) (dengan impleller)	non digesting (D <sub>2</sub> ) (tanpa impeller)	Rata-rata
K <sub>1</sub> (30)	0,130	0,128	0,129
K <sub>2</sub> (50)	0,199	0,192	0,195
K <sub>3</sub> (70)	0,215	0,204	0,209
Rata-rata	0,181	0,175	



Gambar 10. Grafik tenaga putar pemisahan pulp extract buah duku berdasarkan metode digester screw press

Keterangan: D<sub>1</sub> = dengan digesting (dengan impeller)  
 D<sub>2</sub> = tanpa digesting (tanpa impeller)  
 K1 = Kecepatan Putaran screw Press 30 rpm  
 K2 = Kecepatan Putaran screw Press 50 rpm  
 K3 = Kecepatan Putaran screw Press 70 rpm

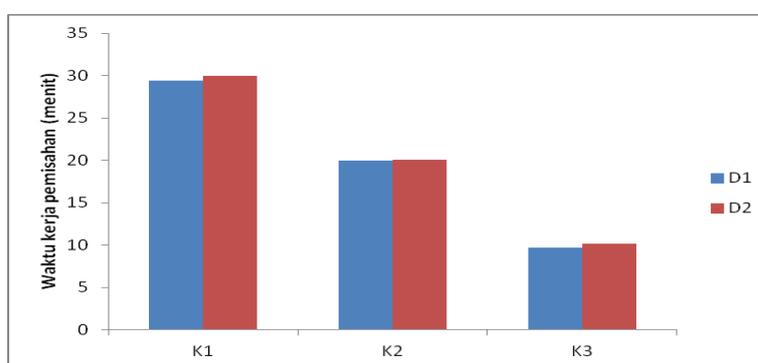
Tenaga putar screw press diperlukan untuk melawan gaya ekspansi kompresi buah duku, gaya gesek, gaya dorong ulir terhadap buah duku dan gaya digesting dari impeller. Berdasarkan

tabel 5 atau gambar 10, jika kecepatan putaran dipercepat dan disertai penambahan impeller maka tenaga yang dibutuhkan bertambah; hal ini terukur dari besarnya torsi yang dihasilkan. Dengan kecepatan putaran 70 rpm (K3) menghasilkan tenaga yang besar, hal ini dikarenakan untuk memisahkan buah duku sebanyak 5 kg membutuhkan waktu yang lebih singkat (tabel 6 atau gambar 11). Kecepatan putaran screw press yang rendah (K1=30 rpm) membutuhkan waktu yang lebih lama dibanding dengan K2=50 rpm dan K3=70 rpm, sehingga K1 memerlukan tenaga yang rendah dibanding dengan K2 dan K3.

Kecepatan putaran screw press yang tinggi (K3) menghasilkan kapasitas kerja yang tinggi, tenaga kerja pemisahan yang tinggi, torsi yang rendah dan waktu kerja yang singkat dan rendemen yang rendah. Sebaliknya kecepatan putaran yang rendah menghasilkan kapasitas kerja yang rendah, tenaga kerja pemisahan yang rendah, torsi yang tinggi dan waktu kerja yang lama dan rendemen yang rendah.

Tabel 6. Rata-rata waktu (menit) yang diperlukan untuk pemisahan ekstrak daging buah duku sebanyak 5 kg berdasarkan metode digesting dan kecepatan putaran screw press.

Kecepatan rotasi Screw press (rpm)	digesting (D <sub>1</sub> ) (dengan impleller)	non digesting (D <sub>2</sub> ) (tanpa impeller)	Rata-rata
K <sub>1</sub> (30)	29,41	29,94	29,67
K <sub>2</sub> (50)	20,00	20,08	20,04
K <sub>3</sub> (70)	9,73	10,18	9,95
Rata-rata	19,71	20,71	



Gambar 11. Grafik Rata-rata waktu (menit) yang diperlukan untuk pemisahan ekstrak daging buah duku sebanyak 5 kg berdasarkan metode digesting dan kecepatan putaran screw press.

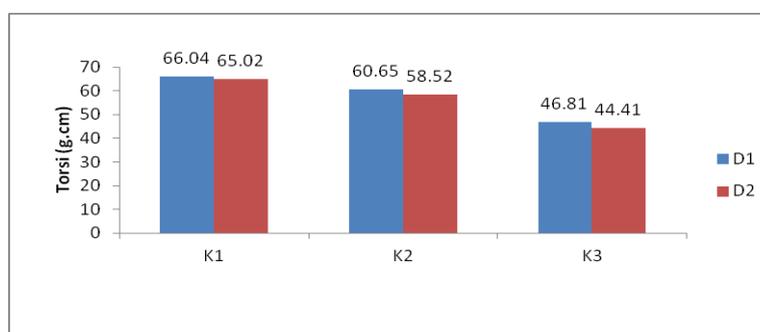
Keterangan: D<sub>1</sub> = dengan digesting (dengan impeller)  
 D<sub>2</sub> = tanpa digesting (tanpa impeller)  
 K<sub>1</sub> = Kecepatan Putaran screw Press 30 rpm  
 K<sub>2</sub> = Kecepatan Putaran screw Press 50 rpm  
 K<sub>3</sub> = Kecepatan Putaran screw Press 70 rpm

Tabel 7 dan Gambar 12, menunjukkan bahwa besarnya torsi adalah momen putar yang diperlukan untuk mengatasi beban gesekan elemen alat, geseran massa kenyal dari bubur buah (puree) dan ekspansi kompresi screw press terhadap massa kenyal bubur buah. Momen putar dalam proses ekstrusi sangat dipengaruhi oleh viscositas bahan (Heldman and Lund, 1992).

Kecepatan putaran 70 rpm menghasilkan torsi yang rendah, hal ini disebabkan pergerakan poros yang lebih cepat telah dapat mengatasi hambatan gesekan dan ekspansi kompresi buah duku sehingga torsi menjadi rendah. Berbeda halnya dibanding dengan kecepatan putaran 30 rpm dan 50 rpm akan memerlukan torsi yang lebih besar untuk mengimbangi besarnya gesekan dan ekspansi kompresi.

Tabel 7. Rata-rata torsi (g.cm) pada pemisahan ekstrak daging buah duku sebanyak 5 kg berdasarkan metode digesting dan kecepatan putaran screw press.

Kecepatan rotasi Screw press (rpm)	digesting (D <sub>1</sub> ) (dengan impleller)	non digesting (D <sub>2</sub> ) (tanpa impeller)	Rata-rata
K <sub>1</sub> (30)	66,04	65,02	65,53
K <sub>2</sub> (50)	60,65	58,52	59,58
K <sub>3</sub> (70)	46,81	44,41	45,61
Rata-rata	57,83	55,98	



Gambar 12. Grafik torsi pemisahan pulp extract buah duku berdasarkan metode digesting screw press

Keterangan: D<sub>1</sub> = dengan digesting (dengan impeller)  
 D<sub>2</sub> = tanpa digesting (tanpa impeller)  
 K<sub>1</sub> = Kecepatan Putaran screw Press 30 rpm  
 K<sub>2</sub> = Kecepatan Putaran screw Press 50 rpm  
 K<sub>3</sub> = Kecepatan Putaran screw Press 70 rpm

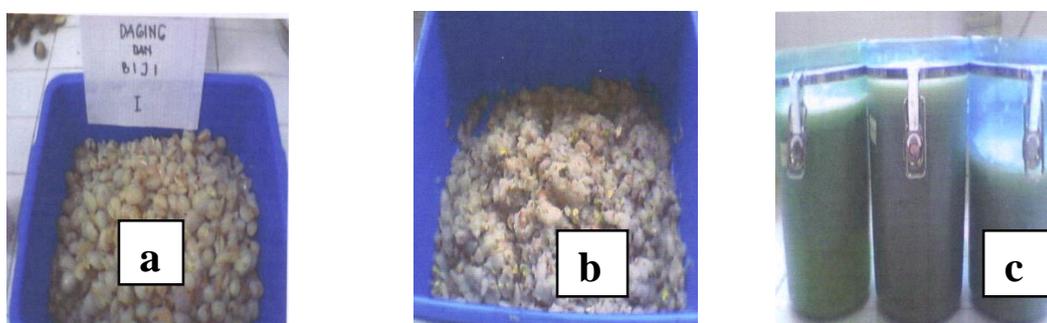
Perubahan Viscositas massa bahan yang akan diekstrusi sangat tergantung kepada kadar air dan total padatan terlarut, hal ini akan merubah gaya geser yang sangat menentukan laju aliran massa fluida yang ditinjau dari aspek reologi (Daubert and Foegeding. 1998).

Pergerakan aliran fluida yang dikompresi akan menimbulkan proses tumbukan antar partikel partikel dalam massa cair, oleh karenanya dengan proses ekspansi kompresi bahan cair sangat mudah terdispersi menjadi koloid yang lebih halus (Cengel and Cimballa. 2004). Impeller sangat membantu proses dispersi partikel melalui proses tumbukan yang disertai proses keadaan ekspansi kompresi bubur buah (puree).

Beberapa kelemahan yang ditemukan dalam proses pemisahan pulp extract dengan screw press: 1) masih rendahnya rendemen dan banyaknya kehilangan daging buah yang terangkut bersama biji (gambar 13b), 2) pulp extract memiliki citarasa yang sepat karena ada biji yang terkikis akibat gesekan pada bagian dalam permukaan antara lain permukaan sarangan dasar alat, dinding barrel dan puncak ulir (screw peak), (3) kapasitas kerja masih rendah karena screw press yang digunakan berukuran kecil. dan 4) konstruksi dan mekanisme masih menimbulkan proses

gesekan karena permukaan yang kasar sehingga riskan terhadap pengikisan biji. Pengembangan lebih lanjut penelitian ini adalah:

- 1) Untuk mendapatkan rendemen yang tinggi setara mendekati jumlah daging buah (pulp), perlu penyempurnaan tekanan ekspansi kompresi untuk memperbesar efek dispersi partikel hingga dapat memperoleh pulp extract yang diinginkan.
- 2) Memperbaiki konstruksi alat untuk mengatasi atau menghilangkan gaya gesek pada permukaan dalam alat yang bersinggungan langsung secara mekanis selama proses pemisahan pulp extract, terutama jarak antara screwpeak dengan dinding barrel.
- 3) Identifikasi terhadap sifat fisik daging buah duku yang melekat pada biji meliputi ketebalan dan kekenyalan daging buah serta ukuran biji, Sifat fisik sangat diperlukan untuk mendesain konstruksi yang berkaitan dengan pengembangan langkah 1 dan 2
- 4) Jika pengembangan langkah 1,2 dan 3 diatas telah dicobaatasi maka untuk meningkatkan kapasitas kerja perlu tindakan scale up.



Gambar 13. Sampel buah duku yang diekstrak menggunakan Screw press: a) buah duku tanpa kulit, b) Ampas buah duku c) pulp extract buah duku.

## KESIMPULAN

1. Penggunaan digester (impeller) dapat mempercepat terdispersinya partikel akibat efek mekanis proses tumbukan bersama dengan ekspansi kompresi dari screw press sehingga menghasilkan rendemen sebanyak 17,22 %, lebih banyak dibanding dengan tanpa impeller yaitu 7,65 % dari total sampel buah duku yang digunakan yaitu 5 kg. Dengan penambahan digester kapasitas kerja pemisahan pulp extract dapat ditingkat yaitu 0,310 kg/menit atau .18,6 kg/jam.
2. Momen putar ( torsi) adalah besaran gaya putar yang disuplai untuk mengatasi atau melawan beban massa poros screw press, gaya tekan ekspansi kompresi screw press terhadap fluida puree, gaya gesekan alat dan terhadap puree dan gaya geser fluida. Hal ini berpengaruh terhadap tenaga putar yang dikerahkan. Momen putar pada screw press sangat dipengaruhi oleh kecepatan putaran.
3. Berdasarkan jumlah daging buah duku dari total sampel 5 kg buah duku tanpa kulit yaitu berkisar 3,1 kg - 3,5 kg, sedangkan rendemen pulp extract yang dihasilkan masih rendah antara 0,4 kg sampai dengan 0,85 kg, maka yang dapat diekstraksi berkisar 24 - 27%.
4. Citarasa pulp extract yang dihasilkan masih sepat dan pulp extract yang keruh berwarna kehijauan.karena terdapat biji yang terkikis .

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Cengel, Y and M. Cimbala. 2004. *Fluid Mechanics; Fundamentals and Application*. McGraw Hill Mechanical Engineering. Pennsylvania.
- Daubert, C.R and E. A. Foegeding. 1998. Rheological principles for food analysis. In S. S. Nielson, (Editor) *Food Analysis*, second edition. Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg, MD.
- Heldman.R.H and D.B.Lund. 1992. *Handbook of Food Engineering*. Marcel Dekker, INC.New York. Page 621-660.
- Sjahrul, S, E.S. Titaley and K. Gozali. 1989. *Duku Exploration in South Sumatera*. Word Bank Loan Research Report. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Yanuariati, A dan R. Mursidi. 2008. Identifikasi Penyebab Kerusakan Pasca Panen Duku di Sumatera Selatan Dalam Upaya Mencari Alternatif Mengurangi Kerusakannya Untuk mendukung Agribisnis. *Jurnal Agribisnis dan Industri Pertanian, Pasca Sarjana UNSRI Palembang, Akreditasi Dikti N0:55/ DIKTI/Kep/2005*. Volume 7 Nomor 2, Agustus 2008. ISSN:1412-8888.