

ANALISIS EFISIENSI PRODUKSI BUBUK CINCAU HITAM (*Mesona palustris*) PADA SKALA GANDA

Susinggih Wijana, Yusron Sugiarto, Irvan Adhin Cholilie

Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang

ABSTRACT

The objectives of this research are to compare the quality of the black grass jelly powder between laboratory scale and scale up experiment and to define their process efficiency. Tool that had been used is extractor with 100 Litre capacities, while the raw materials are 5 kg dried grass black leaf and 75 litre water.

From the organoleptic tests (30 general panelist), it can be seen that there are no significant differences quality between laboratory scale and scale up experiment in color, odor, flavor, and texture. Moreover, from proximate test for grass black jelly powder, it can be observed that there are no significant differences in all parameters. Furthermore, grass black jelly powder for scale up contains water, carbohydrate, crude fiber, and yield in the amount of 12.25%; 43.7%; 5.89%; and 16.28% respectively.

In addition, from energy efficiency analysis, it can be measured that from boiling, draining, evaporating, drying, and milling process, the efficiency are 85.11%, 76.97%, 99.64%, 99.99% respectively. Utility needs for each batch are 0.1 m³ water that cost Rp 220.5, 20,01 Kwh electricity that cost Rp 18,569.28, and 30Kg LPG that cost Rp 234.000,00. In brief, the total cost is Rp 252,789.78.

Keywords: black grass jelly, powder, mass balance, energy balance, cost.

PENDAHULUAN

Cincau hitam merupakan salah satu tanaman yang banyak terdapat di wilayah Indonesia, tanaman tersebut mengandung komponen gel berupa bahan hidrokoloid bila bersama-sama dengan sejumlah pati dan abu "qi" mampu membentuk gel yang kokoh dan kuat. Gel yang terbentuk dikenal dengan nama janggolan cincau hitam, produk tersebut disukai karena mempunyai tekstur dan cita rasa yang khas, sehingga dikenal oleh seluruh masyarakat terutama digunakan sebagai hidangan penyegar.

Menurut Widyarningsih (2007), di Indonesia produk baru cincau belum banyak diproduksi, padahal permintaan terus meningkat. Bubuk cincau hitam instan, baru diproduksi oleh tiga industri yang ada di wilayah Jawa Timur yaitu Malang dan Surabaya. Berbagai produk olahan cincau yang dapat kita jumpai di supermarket sebagai produk impor dari Taiwan, Singapura, dan Malaysia dengan harga mahal. Sangat ironis, produksi bahan baku daun cincau hitam banyak di Jawa Timur, akan tetapi justru negara kita mengimpor produk olahan yang sangat mahal dari luar negeri.

Oleh karena karena itu diperlukan upaya percepatan industrialisasi pengolahan cincau hitam menjadi bubuk cincau instan yang dapat diolah lebih lanjut menjadi aneka olahan sekunder (gel kalengan, *edible coating* makanan dan tablet *effervescent*) yang sangat cocok untuk pangan fungsional. Lebih lanjut Widyarningsih (2007) menyatakan bahwa selain sebagai antioksidan, cincau hitam juga mengandung senyawa anti kanker, anti kolesterol dan pencegah kencing manis,

Penelitian skala laboratorium telah dilakukan oleh Widyarningsih (2007) dan Anang (____), oleh sebab itu untuk pengkajian lebih jauh ke skala industri diperlukan upaya penelitian pada skala ganda.

Perhitungan keseimbangan massa (*mass balance*) mutlak diperlukan dalam perencanaan sebuah pabrik. Dengan adanya data keseimbangan massa, maka kita dapat menyimpulkan dan menentukan jalannya sebuah proses produksi dengan akurat. Pentingnya penyusunan neraca massa atau panas suatu sistem proses dalam industri merupakan perhitungan kuantitatif dari semua bahan yang masuk, yang keluar, yang terakumulasi (tersimpan) dan yang terbuang dalam sistem itu. Perhitungan neraca digunakan untuk mencari variabel proses yang belum diketahui, berdasarkan data

variabel proses yang telah ditentukan atau diketahui. Data yang diperoleh dari neraca massa dan panas akan digunakan untuk menentukan kebutuhan bahan baku, spesifikasi mesin serta biaya proses produksi yang akan dikeluarkan.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui kesetimbangan massa dan energi, efisiensi proses pengolahan, kualitas produk bubuk cincau hitam serta biaya proses pada skala ganda.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian pada skala ganda terdiri dari : drum dari bahan galvanis (anti karat) dengan kapasitas 200 liter; mesin pengaduk dan pemasak tipe MDL 50 kapasitas 50 kg (750 Watt); *separator* sentrifugal pemisah cairan 1/4HP tipe JY09A-4 kapasitas 5 kg (250 Watt); mesin pengering *tunnel dryer Lion Exhaust Fan* YPE VF-15 141 kapasitas 20 kg (286 Watt); dan waring *blender* tipe Philips HR2068/20 kapasitas 2 liter (600 Watt).

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian berupa daun simplisia kering yang diperoleh dari wilayah Kabupaten Pacitan, Magetan dan Ponorogo. Bahan tambahan yang digunakan antara lain air, abu "qi", dan tepung tapioca diperoleh di wilayah Malang.

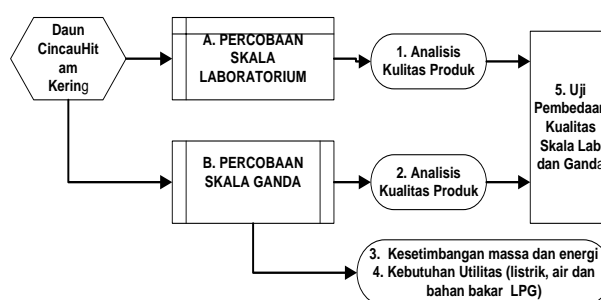
Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

- Alat mesin yang dikaji dalam penelitian ditekankan pada ekstraktor (untuk proses ekstraksi) dan *tunnel dryer* (untuk proses pengeringan) filtrat.
- Analisis neraca massa dan energi dilakukan *per-batch*, meliputi jumlah massa dan energi yang digunakan, jumlah massa dan energi yang terakumulasi, jumlah massa dan energi yang hilang dan jumlah massa dan energi yang dihasilkan.
- Analisis biaya proses pembuatan bubuk cincau hitam pada skala ganda hanya meliputi biaya utilitas.

Metodologi Penelitian

Diagram alir tahapan proses penelitian seperti disajikan pada Gambar 1. Uji kesukaan produk yang dihasilkan (Friedman), redemen (Ahsan, 2009), kadar air (metode oven), total karbohidrat (hidrolisis dan gravimetri), serta kadar abu (pembakaran dan penimbangan).



Gambar 1. Diagram Alir Prosedur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Neraca Massa

Proses Perebusan

Proses diawali dengan pencampuran daun, ranting, dan akar cincau hitam kering sebanyak 5 kg dan air sebanyak 75 liter (1:15) (Widyarningsih, 2007). Proses ekstraksi tersebut dilakukan dengan merebus bahan hingga diperoleh cairan berwarna hitam

kecoklatan. Proses memerlukan waktu selama 2 jam sampai suhu maksimal 100° C. Hal tersebut sesuai dengan Asyhar (1988), bahwa waktu yang diperlukan untuk mengekstrak tanaman cincau adalah 2-3 jam. Dari hasil perebusan diperoleh 67 kg cairan yang terdiri dari cincau hitam dan air hasil rebusan. Proses tersebut menyebabkan air menguap sebanyak 10,2 kg, karena suhu yang digunakan adalah 100°C sehingga sebagian air mengalami penguapan.

Proses Penyaringan

Penyaringan merupakan proses pemisahan bahan padat berupa cincau hitam dengan filtratnya. Alat yang digunakan untuk proses adalah *separator* sentrifugal. Separator yang digunakan bekerja dengan kecepatan 1.400 rpm dan waktu selama 30 menit, sehingga mampu memisahkan ampas cincau hitam sebanyak 25,62 kg dan filtratnya sebanyak 43,1 liter.

Proses Pemekatan

Pemekatan merupakan proses perebusan kembali dengan suhu maksimal 87° C, bertujuan untuk memperoleh cairan cincau hitam yang kental sehingga mempercepat dalam proses pengeringan.. Proses tersebut juga digunakan dalam bahan pangan lain untuk menghilangkan air pada suhu yang rendah (Toledo, 2007). Hal tersebut terbukti dengan hasil neraca massa yang diperoleh dimana jumlah filtrat cincau hitam sebanyak 41,38 kg menjadi cairan cincau hitam pekat sebanyak 13,3 liter dengan jumlah air yang hilang selama penguapan sebanyak 28,61 kg.

Proses Pengeringan

Pengeringan merupakan metode untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan pangan dengan cara menguapkan sebagian besar air yang terkandung dalam bahan pangan dengan menggunakan energi panas (Afrianti, 2013). Pengeringan merupakan proses pengawetan karena membuat bahan pangan memiliki sifat fisik yang lebih baik yakni mempermudah pengendalian bahan bakunya (seperti perubahan cairan menjadi bubuk) atau mengurangi berat bahan sehingga mengurangi biaya transportasi (Smith, 2011). Jumlah cairan cincau hitam sebanyak 12,77 kg (13,3 liter) dikeringkan menjadi 0,82 kg dengan kandungan air yang hilang selama proses sebanyak 11,95 kg.

Proses Penggilingan

Penggilingan adalah salah satu proses dalam industri makanan yang bertujuan untuk mengecilkan ukuran produk yang dihasilkan. Proses tersebut menjadikan serpihan padat sebanyak 0,82 kg menjadi bubuk halus sebanyak 0,814 kg. Bentuk bubuk menjadikan cincau hitam lebih awet dalam penyimpanan dikarenakan kandungan air yang terdapat di dalamnya telah berkurang dan memudahkan dalam pengendalian bahan baku serta mengurangi biaya transportasi sebab berat bahannya juga telah berkurang (Smith, 2011).

Neraca Energi

Perhitungan Neraca Energi

a. Proses Perebusan

Proses perebusan membutuhkan energi panas untuk menjadikan bahan yang direbus mencapai suhu tinggi yang ditentukan, biasanya mencapai suhu 100°C. Suhu tersebut mampu mengekstrak kandungan senyawa aktif yang ada di dalam bahan. Energi panas yang digunakan bersumber dari api yang berasal dari LPG (*Liquid Petroleum Gas*). Energi yang dikeluarkan LPG selama 2 jam sebesar 141.318,51 KJ sedangkan panas yang dihasilkan dalam perebusan untuk bahan sebesar 120.286,37 KJ. Dalam perebusan tersebut air mendidih karena suhunya mencapai 100°C sehingga air tersebut berubah menjadi uap sedangkan sisa energi panas yang terdapat dalam bahan sebesar 21.032,14 KJ.

b. Proses Penyaringan

Proses tersebut berlangsung selama 30 menit dengan menggunakan daya sebesar 250 watt sehingga menghasilkan energi sebesar 450 KJ dan mampu memisahkan ekstrak yang mencapai 43,1 liter dari 67 kg bahan cincau hitam. Terjadinya penurunan suhu dari 50° C menjadi 48° C akibat putaran sentrifugal menjadikan panas yang ada dalam ekstrak terlepas dari bahan dan ekstrak menjadi dingin. Hal tersebut terbukti dengan energi yang bernilai negatif sebesar -346.4 KJ artinya terjadi pelepasan panas sehingga bahan menjadi cenderung lebih dingin dari sebelumnya.

c. Proses Pemekatan

Proses tersebut menggunakan dua energi dalam pengoperasiannya yakni energi listrik dan panas. Energi listrik digunakan untuk pengadukan otomatis oleh mesin sedangkan energi panas digunakan untuk memanaskan kembali ekstrak cincau hitam hingga kental. Proses ini berlangsung selama 1.160 menit (18 jam 80 menit). Proses ini sangat lama karena menggunakan suhu maksimal 87°C dengan tujuan untuk menghilangkan air yang masih terikat dengan ekstrak dan getah yang terkandung di dalamnya.

Energi yang berasal dari LPG sebesar 706.592,552 KJ sedangkan energi yang berasal dari listrik sebesar 52.200 KJ. Energi yang diperoleh bahan sebesar 2.672,44 KJ, sedangkan energi yang digunakan dalam pemekatan sebesar 756.120,11KJ. Ekstrak cincau hitam sebanyak 41,48 kg (43,1 liter) menjadi cairan cincau hitam pekat sebanyak 13,3 liter sedangkan air yang teruapkan sebanyak 28,61 kg (29,8 liter) sedangkan sisa energi panas yang terdapat dalam bahan sebesar 2.672,44 KJ.

d. Proses Pengeringan

Energi panas bersumber dari LPG yang digunakan untuk memberikan aliran panas pada bahan dan energi listrik yang digunakan untuk memutar kipas untuk menyebarkan aliran panas di dalam mesin *tunnel dryer*. Proses pengeringan berlangsung selama 650 menit (10 jam 50 menit) dengan suhu maksimal yang digunakan mencapai 63° C.

Panas yang bersumber dari LPG menghasilkan energi sebesar 565.449,614 KJ, sedangkan listrik yang digunakan menghasilkan energi sebesar 11.154 KJ dengan daya 286 Watt. Energi tersebut digunakan untuk mengubah ekstrak cincau hitam cair sebanyak 13,3 liter menjadi serpihan-serpihan cincau hitam yang padat sebanyak 0,82 kg.

Pengeringan akan mengurangi berat produk bahan pangan, sebab selama pengeringan, volume produk akan mengecil (Brennan, 2006). Sisa energi yang diterima serpihan tersebut dari proses pengeringan sebesar 18,113 KJ, sedangkan energi yang digunakan dalam pengeringan bersamaan dengan hilangnya kandungan air dalam bahan adalah 576.585,501 KJ.

e. Proses Penggilingan

Proses tersebut menggunakan energi listrik untuk menggiling serpihan cincau hitam menjadi bubuk cincau hitam yang halus. Daya yang digunakan untuk alat tersebut sebesar 600 watt dan energi yang dikeluarkan sebesar 1080 KJ. Proses tersebut berlangsung selama 1/2 jam (30 menit). Energi yang diterima bubuk cincau hitam halus sebesar 6,4931 KJ, namun energi yang digunakan untuk proses penggilingan sebesar 1073,50 KJ. Bubuk cincau yang dihasilkan mencapai 0,814 kg dari 0,820 kg serpihan-serpihan cincau hitam yang dihaluskan.

Efisiensi Energi

a. Proses Perebusan

Perebusan membutuhkan energi yang besar untuk pemanasan sampai 100°C. Efisiensi perebusan cincau hitam mencapai 85.11 %. Nilai efisiensi yang diperoleh termasuk dalam nilai yang sangat besar karena nilai tersebut berada di bawah 50 %. Penggunaan LPG menjadi sumber utama panas dan digunakan selama 2 jam tanpa berhenti. Proses pemanasan yang lama menyebabkan panas yang dihasilkan dari LPG dapat teraliri ke seluruh bagian bahan yang direbus, dan pemanasan yang dilakukan juga

mencapai 100°C sehingga membutuhkan energi yang cukup besar untuk merebus bahan dengan jumlah daun cincau hitam kering sebanyak 5 kg yang dicampurkan dalam air bervolume 75 liter.

b. Proses Penyaringan

Penyaringan membutuhkan energi putaran sentrifugal yang berasal dari *separator*. Energi tersebut mampu memisahkan 25,62 kg bahan (ampas cincau hitam) dengan ekstrak cincau hitam sebanyak 41,38 kg atau 43,1 liter. Nilai efisiensi yang diperoleh dari proses tersebut mencapai 76,97 %. Tingkat efisiensi yang diperoleh tersebut cukup tinggi, hal ini menunjukkan bahwa energi yang digunakan untuk proses penirisan efisien. Hal tersebut dapat terlihat dari kemampuan alat proses penirisan sehingga dapat memisahkan ampas cincau hitam dengan ekstrak cincau hitam.

c. Proses Pemekatan

Tingkat efisiensi proses tersebut mencapai 99,64%. Hal ini membuktikan bahwa banyaknya energi yang digunakan untuk menguapkan air yang terikat dengan ekstrak cincau. Nilai efisiensi tersebut menunjukkan bahwa energi yang diberikan dari LPG dapat diterima oleh bahan. Terbukti dengan teruapnya air yang terikat dalam filtrat cincau hitam. Panas yang dihasilkan mampu memisahkan air sebanyak 28,61 kg dari bahan ekstrak sebanyak 41,38 kg menjadi 12,77 kg atau 13,3 liter ekstrak cincau hitam yang kental. Proses tersebut membutuhkan energi panas yang cukup besar dan konsisten mengingat proses pemanasan harus berada di bawah suhu 100°C untuk menghindari kerusakan senyawa aktif dalam bahan sehingga suhu yang digunakan hanya mencapai 87°C.

d. Proses Pengeringan

Efisiensi energi pada proses pengeringan mencapai 99,99%, nilai yang sangat besar untuk sebuah persentase efisiensi proses, namun mengingat banyaknya bahan ekstrak cincau kental yang akan dikeringkan dan keberadaan kandungan air yang masih terikat dalam bahan. Nilai tingkat efisiensi yang hampir mendekati sempurna tersebut merupakan representasi dari banyaknya air yang hilang dari cincau hitam kental hasil dari proses pemekatan. Selain itu proses ini juga berhasil menjadikan perubahan bentuk cincau hitam kental menjadi cincau hitam kering. Perubahan bentuk tersebut membutuhkan waktu dan proses pemanasan yang tepat.

e. Proses Penggilingan

Penggilingan hanya membutuhkan energi listrik untuk menghaluskan serpihan cincau hitam menjadi bubuk cincau hitam yang halus. Tingkat persentase efisiensi yang diperoleh sebesar 99,39 %. Efisiensi energi dalam proses penggilingan sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa energi yang diberikan dari proses penggilingan dapat diterima oleh serpihan cincau hitam sebanyak 0,82 kg menjadi bubuk cincau hitam sebanyak 0,814 kg.

Kualitas Bubuk Cincau Hitam

Kualitas Organoleptik

a. Warna

Nilai organoleptik warna pada bubuk cincau hitam didapatkan hasil tidak beda nyata antara percobaan skala ganda dan skala laboratorium. Penilaian tersebut diperoleh dari hasil uji Friedman pada warna yakni 1,63, berdasarkan Tabel "*two sample test*" (panelis 30 orang) nilai *probability level 5%* sebesar 3,841, sehingga dapat disimpulkan tidak ada beda nyata antar dua produk tersebut atau pembesaran skala tidak mempengaruhi warna produk.

b. Aroma

Penilaian panelis terhadap parameter aroma pada bubuk cincau hitam didapatkan, tidak beda nyata antara skala ganda dan skala laboratorium. Hasil uji Friedman pada aroma yakni 2,13, sedangkan nilai Tabel "*two sample test*" (panelis 30 orang) pada *probability level 5%* nilainya sebesar 3,841, sehingga dapat disimpulkan

bahwa tidak ada beda nyata antar dua produk tersebut atau pembesaran skala proses tidak berpengaruh terhadap kualitas aroma bubuk cincau hitam.

c. Rasa

Nilai organoleptik rasa pada bubuk cincau hitam didapatkan hasil yang sama (tidak beda nyata) antara skala ganda dan skala laboratorium. Penilaian tersebut diperoleh dari hasil uji Friedman pada rasa yakni 0, nilai berdasarkan Tabel "*two sample test*" (Jumlah panelis 30 orang) pada *probability level 5%* sebesar 3,841, artinya bahwa tidak ada beda nyata antar dua produk tersebut, dan tidak terdapat perubahan kualitas rasa akibat pembesaran skala proses.

d. Tekstur

Penilaian panelis terhadap parameter tekstur pada bubuk cincau hitam didapatkan hasil yang sama (tidak beda nyata) antara skala ganda dan skala laboratorium. Penilaian tersebut diperoleh dari hasil uji Friedman pada tekstur yakni 0,83, sedangkan nilai Tabel "*two sample test*" (panelis 30 orang) nilai *probability level 5%* sebesar 3,841. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai tidak ada beda nyata antar dua produk tersebut, atau pembesaran skala tidak mempengaruhi kualitas tekstur gel yang dihasilkan dari bubuk cincau hitam.

Kualitas Khemis dan Rendemen

Hasil Analisis Proksimat terhadap kualitas Bubuk Cincau Hitam Skala Laboratorium dengan Bubuk Cincau Hitam Skala Ganda seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Kimia dan Rendemen Bubuk Cincau Hitam yang Dihasilkan

Kandungan Bahan	Skala Lab.	Skala Ganda	Keterangan
Air (%)	10,42	12,25	Tak berbeda nyata
Karbohidrat (%)	50,67	43,70	Tak berbeda nyata
Serat kasar (%)	08,69	05,89	Tak berbeda nyata
Rendemen	18,17	16,28	

a. Kadar Air

Kadar air bubuk cincau hitam pada skala ganda sebesar 12,25%, sedangkan kadar air bubuk cincau hitam pada skala laboratorium sebesar 10,42%. Terdapat selisih kadar air bubuk cincau hitam pada skala laboratorium dengan skala ganda sebesar 1,83%. Nilai tersebut menunjukkan adanya peningkatan nilai persentase dari skala laboratorium menuju skala ganda, hal tersebut disebabkan oleh jumlah bahan atau beban proses pada skala ganda lebih besar dibandingkan dengan skala laboratorium. Pada skala lab. energi panas yang diberikan berlebihan, sehingga semakin tinggi suhu udara akan semakin banyak uap air yang dapat ditampung oleh udara tersebut dan udara yang bergerak atau bersirkulasi akan lebih cepat mengambil uap air dibanding udara diam (Estiasih dan Ahmadi, 2011).

b. Karbohidrat

Kandungan karbohidrat pada percobaan skala laboratorium menuju ke skala ganda mengalami penurunan sebesar 6,97 %. Pada skala laboratorium kadar karbohidrat sebesar 50,67 % sedangkan pada skala ganda sebesar 43,7 %. Menurunnya kandungan tersebut sebenarnya disebabkan oleh tingginya kandungan air pada skala ganda sebesar 12,25 %, disisi lain pada percobaan skala lab. kadar airnya 10,42 %, sehingga proporsinya menjadi lebih tinggi akibat perhitungan menggunakan basis bahan basah (masih mengandung air).

c. Serat Kasar

Serat kasar bubuk cincau hitam pada skala laboratorium sebesar 8,69 %, sedangkan pada skala ganda sebesar 5,89 %. Hampir sama dengan fenomena kadar serat, perbedaan tersebut disebabkan oleh perhitungan kandungan senyawa yang menggunakan basis basah.

d. Rendemen

Tinggi rendahnya rendemen dalam suatu proses produksi dapat dijadikan salah satu kriteria (ukuran) keberhasilan proses produksi. Nilai rendemen yang semakin tinggi menunjukkan adanya peningkatan jumlah produksi (Kusumayadi dkk., 2013). Rendemen produk bubuk cincau hitam skala laboratorium memiliki persentase lebih besar dari bubuk cincau hitam skala ganda. Rendemen dari bubuk cincau hitam skala laboratorium sebesar 18,17% sedangkan rendemen dari bubuk cincau hitam skala ganda sebesar 16,28%. Penurunan persentase rendemen tersebut kemungkinan disebabkan oleh semakin banyak bahan yang digunakan akan menyebabkan semakin banyak bahan yang menempel pada dinding ekstraktor, sehingga mengurangi total bahan yang dapat diproses hingga menjadi bubuk cincau hitam.

Biaya Proses Produksi Kebutuhan Air

Kebutuhan air pada pembuatan bubuk cincau hitam digunakan dalam proses proses perebusan dan pencucian alat. Kebutuhan air dalam 1 hari proses pembuatan adalah sebesar 100 liter (0,1 m³), sehingga pemakaian air yang dibutuhkan untuk proses pembuatan setiap *batch* adalah sebesar Rp 220,5. Air dalam industri mempunyai beberapa fungsi, yaitu: sebagai air keperluan rumah tangga industri, air proses, air pencuci dan air pembangkit tenaga uap (air umpan boiler). Kebutuhan total air untuk industri dihitung dengan cara menghitung kebutuhan air pada tiap-tiap alat. Dengan menggunakan konsep neraca massa pada tiap alat, maka kebutuhan air dapat diketahui (Powell, 1992).

Kebutuhan Listrik

Kebutuhan listrik dalam pembuatan bubuk cincau hitam dibutuhkan oleh mesin pengaduk dan pemasak tipe MDL 50 kapasitas 50 kg dengan daya yang dibutuhkan 750 Watt dengan waktu pemakaian selama 1160 menit, *separator* sentrifugal pemisah cairan 1/4 HP kapasitas 5 kg dengan daya yang dibutuhkan 250 Watt dengan waktu pemakaian selama 30 menit, mesin pengering *tunnel drier Lion Exhaust Fan YPE VF-15* 141 kapasitas 20 kg dengan daya yang dibutuhkan 286 Watt dengan waktu pemakaian selama 650 menit, dan blender *mill* tipe Philips HR2068/20 kapasitas 2 liter dengan daya yang dibutuhkan 600 Watt selama 30 menit. Jadi, total daya yang dibutuhkan dalam proses produksi bubuk cincau hitam secara keseluruhan sebesar 20,01 Kwh sehingga total biaya listrik yang dibutuhkan sebesar Rp 18.569,28.

Kebutuhan LPG

Secara garis besar pemanfaatan LPG dalam industri sebagai sumber energi digunakan untuk pemenuhan kebutuhan panas (Ahmadi, 2008). Bahan bakar yang digunakan dalam pembuatan bubuk cincau hitam ini adalah gas LPG. Kebutuhan LPG pada proses pembuatan bubuk cincau hitam pada skala ganda ini dibutuhkan pada saat melakukan proses perebusan, pemekatan, dan proses pengeringan. Dari ketiga proses tersebut didapatkan total kebutuhan gas LPG per hari untuk proses pembuatan sebesar 30 kg, sehingga biaya untuk LPG yang dibutuhkan untuk pembuatan per *batch* adalah sebesar Rp 234.000,00.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil perhitungan neraca massa pada pembuatan bubuk cincau hitam, menunjukkan bahwa massa bahan pada proses perebusan, penirisan, pemekatan,

pengeringan dan penggilingan berturut-turut adalah 77,2 kg, 67 kg, 41,38 kg, 12,77 kg, dan 0,82 kg.

Efisiensi energi setiap proses adalah sebagai berikut : perebusan sebesar 85,11%, proses penirisan sebesar 76,97%, proses pemekatan sebesar 99,64 %, proses pengeringan sebesar 99,99%, dan proses penggilingan sebesar 99,39%.

Kualitas produk bubuk cincau hitam skala laboratorium dengan skala ganda tidak memiliki perbedaan yang signifikan pada semua parameter. Bubuk cincau hitam pada skala ganda memiliki kadar air sebesar 12,25%, karbohidrat 43,7%, serat kasar 5,89%, dan rendemen sebesar 16,28%.

Kebutuhan utilitas pembuatan bubuk cincau hitam meliputi kebutuhan air, kebutuhan listrik, dan kebutuhan LPG. Kebutuhan air setiap *batch* sebesar 0,1 m³, untuk kebutuhan listrik setiap *batch* adalah 20,01 Kwh, dan kebutuhan LPG setiap *batch* sebesar 30 kg. Biaya kebutuhan utilitas bubuk cincau hitam pada skala ganda untuk utilitas air setiap *batch* sebesar Rp 220,5, biaya untuk utilitas listrik setiap *batch* sebesar Rp 18.569,28, dan biaya utilitas kebutuhan LPG sebesar Rp 234.000,00, sehingga total biaya utilitas per *batch* pembuatan bubuk cincau hitam sebesar Rp 252.789,78.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian pembuatan bubuk cincau hitam pada skala ganda, masih diperlukan upaya pemilihan kapasitas alat ekstraksi yang digunakan untuk mempersingkat biaya dan waktu proses.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian “Kajian Pemetaan Potensi Cincau Hijau dan Hitam Di Jawa Timur Untuk Mendukung Agroindustri Pangan dan Suplemen Antioksidan” yang dibiayai oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Provinsi Jawa Timur, Tahun anggaran 2013.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, Leni H. 2013. Teknologi Pengawetan Pangan. Alfabeta. Bandung.
- Ahmadi, Y. 2008. Kebutuhan Proses Panas di Industri Pangan. [www. foodreview.biz](http://www.foodreview.biz). Diakses pada tanggal 4 Mei 2013.
- Ahsan, M. 2009. Uji Kimia dan Organoleptik Produk Mie Basah. Fakultas Ilmu kesehatan dan Keperawatan Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang.
- Asyhar, C. 1988. Isolasi dan Karakterisasi Komponen Pembentuk Gel dari Tanaman Cincau Hitam. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Brennan, James G. 2006. Food Processing Handbook. Wiley-VCH. Weinheim.
- Estiasih, T. dan Ahmadi. 2011. Teknologi Pengolahan Pangan, Edisi 1 Cetakan 2. Bumi Aksara. Jakarta.
- Pitojo, S dan Zumiaty. 2005. Cincau : Cara Pembuatan dan Variasi Olahannya. PT Agromedia Pustaka. Tangerang.
- Powell, S.T. 1992. Water Conditioning for Industry. Mc Graw Hill Book Co. Inc. Tokyo
- Ruhnayat, A. 2002. Cincau Hitam Tanaman Obat Penyembuh. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Smith, P.G. 2011. Introduction to Food Process Engineering Second Edition. Springer. New York.
- Toledo, Romeo T. 2007. Fundamentals of Food Process Engineering Third Edition. Springer. New York.
- Widyaningsih, T, D. 2007. Olahan Cincau Hitam. Trubus Agrisarana. Surabaya
- Widyaningsih, T, D. 2012. Cytotoxic Effect of Water, Ethanol and Ethyl Acetate Extract of Black Cincau (*Mesona palustris* BL) against HeLa Cell Culture. *Sciverse Science Direct APCBEE Procedia*. 110-114

LAMPIRAN



Lampiran 1. Gambar mesin Extractor (Atas) dan Mesin Pengering tipe *Tunnel Dryer* yang digunakan dalam percobaan skala ganda.

