

BAB VI

HASIL dan PEMBAHASAN

VI.1 Pengumpulan Bahan Baku

Tahap preformulasi yaitu pengumpulan bahan pengikat (PVP), bahan pemanis (sukrosa), bahan pengisi (laktosa) dan teh hitam. Teh hitam di dapat dari PT. Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung daerah Ciwidey kota Bandung.

VI.2 Determinasi

Tanaman teh (*Camelia sinensis*) yang digunakan untuk penelitian ini dideterminasi di Institut Teknologi Bandung. Hasil identifikasi diketahui bahwa tanaman yang digunakan diperoleh kepastian bahwa tanaman dalam penelitian ini adalah tanaman teh (*Camelia sinensis*) dapat dilihat pada lampiran 8.

VI.3 Ekstraksi

Pada penelitian ini digunakan metode ekstraksi yaitu dekok. Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama dan temperature sampai titik didih air 90°C. Tahap pembuatan ekstrak teh hitam dilakukan dengan menimbang teh sebanyak 150 gram dalam 750 ml aquadest dipanaskan pada suhu 90°C selama 30 menit kemudian ekstrak teh disaring dengan kain batis yang dilanjutkan penyaringan menggunakan kertas saring. Ekstrak yang sudah disaring kemudian dibuat dalam beberapa konsentrasi yaitu 20%, 15% dan 10%.

VI.4 Optimasi Ekstrusi-sferonisasi

Proses ekstrusi dilakukan dengan cara melewati bahan eksipien yang telah dibentuk sebagai massa kepal menggunakan alat ekstruder. Pada penelitian ini, ekstruder yang digunakan adalah ayakan dengan tujuan untuk memanfaatkan alat sederhana dan ekonomis namun mampu menghasilkan ekstrudat dengan baik. Adapun hal yang perlu diperhatikan dalam proses optimasi ekstrusi ini adalah ukuran mesh, kadar air dan juga tekanan pada saat melewati massa kepal melalui lubang ayakan. Semakin besar nomor mesh yang digunakan maka semakin kecil ekstrudat yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan semakin besar nomor mesh maka semakin kecil pula lubang ayakannya. Sedangkan untuk kadar air, semakin tinggi kadar air ekstrudat tersebut maka semakin besar sferoids yang dihasilkan dan untuk tekanan mengekstrusi, tekanan yang dibutuhkan dapat diketahui dengan ekstrudat yang dihasilkan yaitu berbentuk silinder dengan massa yang kompak karena jika tekanannya kurang maka ekstrudat yang dihasilkan berbentuk silinder tapi tidak kompak bahkan hablur. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya disimpulkan ayakan nomor mesh 16 cocok diterapkan pada proses ekstrusi. Tahap selanjutnya sferonisasi, ekstrudat yang dihasilkan dimasukkan kedalam wadah sferoniser yang dimana ukuran dan bentuk dari sferoids yang dihasilkan dipengaruhi oleh tingkat kelembaban ekstrudat, waktu sferonisasi dan kecepatan putarannya. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya disimpulkan kecepatan putaran 1700 rpm menghasilkan sferoid yang baik.

VI.4.1 Optimasi pengikat

Uji pendahuluan yang dilakukan pada pengujian ini bertujuan untuk melihat pengaruh dari variasi konsentrasi pengikat yaitu PVP terhadap

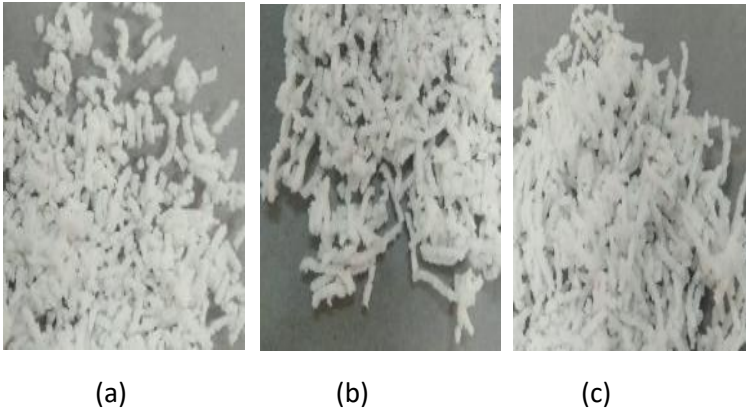
bentuk fisik pelet berdasarkan sifat aliran serta bentuk dan ukuran pelet. Dari optimasi formulasi bahan pengikat didapat formula pelet terbaik yang akan dipilih untuk selanjutnya dilakukan tahap penyalutan pelet. Pada proses optimasi bahan pengikat yang digunakan yaitu Polivinil pirolidon (PVP). Polivinil pirolidon (PVP) adalah pengikat yang efektif dengan rentang penggunaan 1-5% (Foltmann and Quadir, 2008). Penggunaan pengikat untuk sediaan yang berbentuk pelet instan lebih terbatas, karena bahan pengikat yang dipilih harus larut dalam air, namun bahan pengikat tersebut harus kuat untuk mengikat pada proses granulasi. Granul dengan polivinil pirolidon memiliki sifat aliran yang baik, sudut diam minimum, dan menghasilkan fines lebih sedikit. PVP sebagai bahan pengikat dapat digunakan dalam bentuk larutan air maupun alkohol (Banker dan Anderson, 1986).

VI.4.2 Proses Ekstrusi PVP

Tabel VI. 1 Hasil Optimasi ekstrusi PVP

Pemeriksaan		F1	F2	F3
Organoleptik	Bentuk	Silinder	Silinder	Silinder
	Warna	Putih	Putih	Putih
	Bau	Bau khas	Bau khas	Bau khas

Pengamatan dilakukan terhadap bentuk dan warna yang dilakukan pada suhu kamar (28°C-30°C). Ekstrudat yang dihasilkan formula 1 sampai dengan formula 3 menunjukkan semua formula menghasilkan ekstrudat berbentuk silinder, berbau khas dan berwarna putih.



Gambar VI.1 Ekstrudat Optimasi PVP
(a) 1% PVP, (b) 3% PVP, (c) 5% PVP

VI.4.3 Proses Sferonisasi PVP

Tabel VI. 2 Hasil Evaluasi Optimasi Sferoid PVP

Pemeriksaan		F1	F2	F3
an		(1%)	(3%)	(5%)
Organoleptik	Bentuk	Sferis	Sferis	Sferis
	Warna	Putih	Putih	Putih
	Bau	Bau khas	Bau khas	Bau khas
Kadar Air (%)		2,79±0,08	2,82±0,07	2,30±0,165
Laju Alir (g/s)		6,85±0,751	7,24±0,25	7,35±0,515
Sudut Diam (°)		38,61±1,16	39,00±0,62	38,82±0,160

Hasil uji organoleptik formula 1 sampai formula 3 menunjukkan bahwa semua formula menghasilkan sferoid berbentuk sferis, berwarna putih dan bau yang khas. Hasil pengukuran kadar air F1, F2, dan F3 telah memenuhi persyaratan. Hasil pengamatan laju alir F1, F2, F3 memenuhi persyaratan laju alir yang baik yaitu $> 5\text{g/detik}$ untuk 50 gram massa pelet. Pada hasil evaluasi sudut istirahat F1, F2, dan F3 memiliki sifat aliran yang cukup baik yaitu rentang $36\text{-}40^\circ$. Hasil pengamatan optimasi F3 memiliki laju alir terbaik $7,35\text{ g/s}$. Dalam hal ini maka, PVP yang berfungsi sebagai pengikat memberikan daya adhesi yang dibutuhkan untuk membuat serbuk dan berikatan membentuk butiran granul sehingga mudah membentuk massa kepal pada proses granulasi.

Tabel VI.3 Pemilihan Formulasi Sferoid Pengikat Terbaik

Evaluasi	Jumlah			
	F1	F2	F3	Skor
Laju alir	1	2	3	3
Sudut diam	3	1	2	2
Kadar air	2	1	3	1
Nilai total	11	9	16	

Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan metode statistika *Analysis Of Varians* (ANOVA) menunjukkan bahwa rata-rata ketiga formula dengan nilai sig < 0.05 artinya H_0 ditolak, sehingga terdapat perbedaan yang bermakna hasil evaluasi berdasarkan ketiga formula optimasi pengikat tersebut. Dari hasil optimasi untuk bahan pengikat (PVP) dilihat dari pemilihan formulasi sferoid bahwa F3 adalah formula terbaik, maka dilanjutkan pada proses penyalutan.

VI.1.4 Optimasi Pemanis

Uji pendahuluan yang dilakukan pada pengujian ini bertujuan untuk melihat pengaruh dari variasi konsentrasi pemanis yaitu sukrosa yang dilihat dari hasil evaluasi. Dari optimasi formulasi bahan pengikat didapat formula pelet terbaik yang akan dipilih untuk selanjutnya dilakukan tahap penyalutan pelet. Pemilihan sukrosa disini selain sebagai bahan pemanis juga sebagai bahan pengisi. Pemanis sukrosa dipilih diantara bahan pemanis yang lain karena dalam hal ini dapat membentuk ekstrudat batangan atau silinder (sesuai persyaratan) sehingga menghasilkan bentuk sferoid yang sferis.

VI.1.5 Proses Ekstrusi Pemanis

Tabel VI.4 Hasil Optimasi Ekstrusi Sukrosa

Pemeriksaan		F1	F2	F3
Organoleptik	Bentuk	Silinder Agak rapuh	Silinder Agak rapuh	Silinder Agak rapuh
	Warna	Putih	Putih	Putih
	Bau	Bau khas	Bau khas	Bau khas

Pengamatan organoleptik dilakukan terhadap bentuk, warna, dan bau yang dilakukan pada suhu kamar (28°C-30°C). Ekstrudat yang dihasilkan formula 1 sampai dengan formula 3 menunjukkan semua formula menghasilkan ekstrudat berbentuk silinder tetapi agak rapuh, berbau khas dan berwarna putih. Bentuk ekstrudat agak rapuh disebabkan karena massa kepal yang terbentuk tidak lembab serta kurangnya penekanan pada saat melewati massa kepal melalui lubang ayakan.



(a)

(b)

(c)

Gambar VI.2 Ekstrudat Optimasi Sukrosa

(a)60% Sukrosa, (b) 50% Sukrosa, (c) 40% sukrosa

VI.I.6 Sferonisasi Pemanis

Tabel VI.5 Hasil Evaluasi Optimasi Sferoid Sukrosa

Pemeriksaan		F1	F2	F3
an		(60%)	(50%)	(40%)
Organoleptik	Bentuk	Sferis	Sferis	Sferis
	Warna	Putih	Putih	Putih
	Bau	Bau khas	Bau khas	Bau khas
Kadar Air (%)		2,11±0,035	2,08± 0,04	1,96± 0,06
Laju Alir (g/s)		8,27± 0,206	9,01±0,30	9,85± 0,19
Sudut Diam (°)		36,00±0,44	36,746±0,36	37,486±0,33

Hasil uji organoleptik formula 1 sampai formula 3 menunjukkan bahwa semua formula menghasilkan sferoid berbentuk sferis, berwarna putih dan bau yang khas. Hasil pengukuran kadar air F1, F2, dan F3 telah memenuhi persyaratan. Hasil pengamatan laju alir F1, F2, F3 memenuhi persyaratan laju alir yang baik yaitu $> 5\text{g/detik}$ untuk 50 gram massa pelet. Pada hasil evaluasi sudut istirahat F1, F2, dan F3 memiliki sifat aliran yang cukup baik yaitu rentang $36\text{-}40^\circ$. Hasil pengamatan optimasi F3 memiliki laju alir terbaik $9,85\text{ g/s}$.

Tabel VI.6 Pemilihan Formulasi Sferoid Sukrosa Terbaik

Evaluasi	Jumlah			
	F1	F2	F3	Skor
Laju alir	1	2	3	3
Sudut diam	3	2	1	2
Kadar air	1	2	3	1
Nilai total	10	12	14	-

Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan metode statistika *Analysis Of Varians* (ANOVA) menunjukkan bahwa rata-rata ketiga formula dengan nilai sig < 0.05 artinya H_0 ditolak, sehingga terdapat perbedaan yang bermakna hasil evaluasi berdasarkan ketiga formula optimasi pemanis tersebut. Dari hasil optimasi untuk bahan pemanis (sukrosa) dilihat dari pemilihan formulasi sferoid bahwa F3 adalah formula terbaik, maka dilanjutkan pada proses penyalutan.

VI.2 Formulasi dan Evaluasi Pelet

Pada penelitian ini dilakukan formulasi dan evaluasi pelet dengan tujuan penelitian ini adalah membuat pelet dengan memanfaatkan alat sederhana yaitu metode ekstrusi-sferonisasi untuk menghasilkan pelet yang baik yang dilihat dari hasil evaluasi. Evaluasi dilakukan pada setiap tahap

dimulai dari tahap ekstrusi-sferonisasi dan tahap penyalutan. Tujuan dilakukannya evaluasi adalah untuk mengamati apakah hasil evaluasi sesuai dengan definisi sediaan pelet. Pembuatan pelet pada penelitian ini menggunakan metode ekstrusi-sferonisasi yaitu proses yang bertahap untuk menghasilkan pelet dengan ukuran seragam. Sferonisasi merupakan tahapan pembentukan massa sferis karena adanya gaya sentrifuga dari plat friksi yang berputar secara konstan (Agoes,2006).

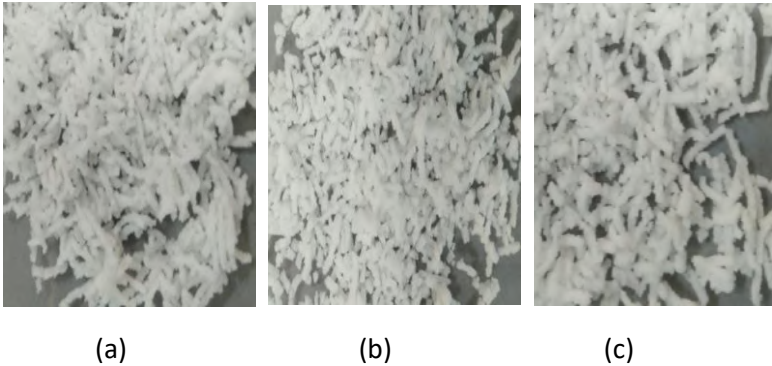
VI.2.1 Proses Ekstrusi

Hasil formula terbaik dari masing-masing optimasi yaitu F3 dengan jumlah sesuai dengan formulasi pelet pada tabel 3 dihomogenkan kemudian ditambahkan aquadest sedikit demi sedikit sehingga membentuk massa lembab dan bisa untuk dikepal. Massa kepal ditekan menggunakan mesh 16 sebagai ekstruder hingga diperoleh ekstrudat yang berbentuk silinder. Evaluasi yang dilakukan yaitu uji organoleptik.

Tabel VI.7 Hasil Ekstrusi

Pemeriksaan		F3a	F3b	F3c
Organoleptik	Bentuk	Silinder	Silinder	Silinder
	Warna	Putih	Putih	Putih
	Bau	Bau khas	Bau khas	Bau khas

Pengamatan organoleptik dilakukan terhadap bentuk dan warna yang dilakukan pada suhu kamar (28°C-30°C). Ekstrudat yang dihasilkan formula 1 sampai dengan formula 3 menunjukkan semua formula menghasilkan ekstrudat berbentuk silinder dan berwarna putih.



Gambar VI.3 Ekstrudat Pembuatan pelet (a)Formula 3a , (b)Formula 3b, (c) Formula 3c

VI.2.2 Proses Sferonisasi

Tahapan selanjutnya adalah pembuatan pelet yang selanjutnya dilakukan penyalutan. Ekstrudat yang telah dibuat kemudian dimasukkan kedalam tabung alat sferoniser. Kemudian dijalankan alat dengan kecepatan putaran ± 1700 rpm. Sferoids yang dihasilkan dikeringkan didalam oven pada suhu 60°C selama 120 menit dan dilakukan evaluasi secara triplo.

Tabel VI.8 Hasil Evaluasi Sferoid

Pemeriksaan		F3a	F3b	F3c
Organoleptik	Bentuk	Sferis	Sferis	Sferis
	Warna	Putih	Putih	Putih
	Bau	Bau khas	Bau khas	Bau khas
Kadar Air (%)		$2,61 \pm 0,38$	$2,49 \pm 0,07$	$2,7 \pm 0,03$

Laju Alir (g/s)	7,72± 0,55	7,39±0,30	7,15±0,44
Sudut Diam (°)	35,21±0,23	37,22±1,92	36,13±1,21

Hasil uji organoleptik formula 1 sampai formula 3 menunjukkan bahwa semua formula menghasilkan sferoid berbentuk sferis, berwarna putih dan bau yang khas. Hasil pengukuran kadar air F1, F2, dan F3 telah memenuhi persyaratan. Kadar air pada sferoid akan mempengaruhi kehalusan sferoid, semakin kering sferoid maka semakin kasar permukaannya dan semakin lembab sferoid akan menjadi halus permukaannya. Sferoid yang terlalu kering dikhawatirkan akan mudah rapuh pada saat proses penyalutan serta dikhawatirkan akan banyak beterbangan disebabkan oleh tekanan udara panas. Hasil pengamatan laju alir semua formula memenuhi persyaratan laju alir yang baik yaitu > 5g/detik untuk 50 gram massa pelet. Pada hasil evaluasi laju alir formula 1 sampai formula 3 memiliki hasil yang tidak jauh berbeda. Dalam hal ini karena pada formulasi pelet ini memiliki kandungan formula yang sama. Pada hasil evaluasi sudut istirahat F1, F2, dan F3 memiliki sifat aliran yang cukup baik yaitu rentang 36-40°. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju alir adalah ukuran partikel, bentuk partikel, kondisi percobaan dan kelembaban (Lachman,2008). Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan metode statistika *Analysis Of Varians* (ANOVA) menunjukkan bahwa rata-rata ketiga formula dengan nilai sig >0.05 artinya H_0 diterima, hal ini menjelaskan bahwa varians ketiga formula sesungguhnya homogen

(sama) sehingga tidak ada perbedaan yang bermakna hasil evaluasi ketiga formula tersebut.

VI.3 Formulasi Pelet Salut Lapis Tipis Ekstrak Teh Hitam

Proses penyalutan sferoid ini dilakukan dengan metode penyalutan lapis tipis. Cairan penyalut untuk penyalutan lapis tipis adalah ekstrak teh hitam dengan berbagai konsentrasi. Pembuatan pelet menggunakan penyalut ekstrak teh hitam tujuannya selain dibuat sebagai minuman juga meminimalkan kecenderungan pelarut yang bersifat toksik. Penyalutan lapis tipis pelet dilakukan dengan menggunakan penyalutan pan coating sistem terbuka (open system).

Tabel VI.9 Hasil Evaluasi Pelet Salut

Pemeriksaan		F3a (20%)	F3b (15%)	F3c (10%)	F4 (add.20%)
Organoleptik	Bentuk	Sferis	Sferis	Sferis	Sferis
	Warna	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat muda
	Bau	Teh hitam	Teh hitam	Teh hitam	Teh hitam
Kadar Air (%)		2,02± 0,05	2,08±0,04	2,14±0,02	2,15± 0,08
Laju Alir (g/s)		7,53±0,12	6,10± 0,15	7,85± 0,24	7,78± 0,02
Sudut Diam (°)		25,74±1,03	33,65±1,72	30,31 ±1,16	26,95 ±0,76

Waktu melarut (menit)	4.16	5.07	5.03	6,17
--------------------------------------	------	------	------	------

Hasil uji organoleptik pelet salut ekstrak teh hitam terhadap pelet tidak disalut berpengaruh pada uji organoleptik warna. Hasil pengamatan warna pelet salut lebih pekat daripada pelet tidak disalut. Hal ini karena pada proses penyalutan cairan ekstrak teh hitam tersebar secara merata kepermukaan pelet sehingga menyelimuti seluruh permukaan pelet salut. Sedangkan pada pelet tidak disalut cairan ekstrak teh hitam digunakan sebagai pembasah pada saat proses ekstrusi. Hasil pengamatan bentuk pelet yang dihasilkan dipengaruhi oleh kelembaban massa granul (massa kepal). Massa granul yang terlalu kering akan membentuk ekstrudat yang akan menghasilkan sejumlah besar serbuk pada saat sferonisasinya. Sementara massa granul yang terlalu basah menghasilkan ekstrudat yang berikatan satu sama lain dan membentuk aglomerat saat sferonisasinya sehingga pelet yang diperoleh berukuran besar. Oleh karena itu massa granul harus memiliki kekuatan mekanik yang cukup untuk membentuk ekstrudat yang silinder pada saat ekstrusi, tetapi juga harus dapat atau mudah terpisah satu sama lain yang seragam untuk membentuk pelet. Hasil pengamatan kadar air $F3a < F3b < F3c < F4$, telah memenuhi persyaratan kadar air yaitu 1-3%.

Hasil evaluasi laju alir $F3a$, $F3b$, $F3c$, dan $F4$ memenuhi persyaratan laju alir yang baik yaitu $> 5\text{g/detik}$ untuk 50 gram massa pelet salut. Dari hasil pengamatan laju alir yang terbaik yaitu $F3c$, pelet yang memiliki sifat alir yang baik akan mengisi ruang dengan konstan, tidak ada rongga dalam pelet sehingga pelet yang dihasilkan memiliki bobot dan ukuran yang

seragam. Pada hasil evaluasi sudut istirahat F3a memiliki sifat aliran yang baik F3b, F3c, dan F4 memiliki sifat aliran yang sangat baik yaitu rentang 25-30°. Dalam hal ini, faktor-faktor yang mempengaruhi sifat alir adalah bentuk partikel, ukuran partikel, kondisi percobaan dan kelembaban. Hasil evaluasi waktu melarut pada masing-masing formula pelet salut melarut dalam 4.16 menit, 5.07 menit, dan 5.03 menit untuk 15 gram pelet salut. Sedangkan F4 (tanpa salut) membutuhkan waktu untuk melarut yaitu 6.17 menit untuk 15 gram pelet. Dalam hal ini maka, pelet yang disalut dapat meningkatkan kelarutan dibandingkan dengan pelet yang tidak disalut. Adanya pengaruh peningkatan kadar air akan membentuk ikatan yang menyebabkan terbentuknya gumpalan dan mengakibatkan waktu yang dibutuhkan lebih lama untuk memecah ikatan antar partikel. Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan metode statistika *Analysis Of Varians* (ANOVA) menunjukkan bahwa rata-rata ketiga formula dengan nilai sig <0.05 artinya H_0 ditolak, dalam hal ini maka, terdapat perbedaan yang bermakna hasil evaluasi berdasarkan antara lain F3a(salut), F3b(salut), F3c(salut), F4(tanpa salut), dan F3o (sebelum salut). Dalam hal ini, hasil uji Anova menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna maka, uji lanjutan Post Hoc dari tabel menunjukkan bahwa adanya perbedaan rata-rata hasil evaluasi dibandingkan dengan F3o (sebelum salut) dan F4(tanpa salut).

VI.3 Uji Hedonik

Pengujian hedonik bertujuan untuk memberikan penilaian terhadap produk baru yang akan dilepas dipasaran. Pada pengujian hedonik dilakukan oleh panelis sebanyak 30 panelis. Pada pengujian kali ini dilakukan pemilihan formula menggunakan sampel pelet salut teh hitam

dengan perbedaan konsentrasi ekstrak cair teh hitam yaitu 20%, 15% dan 10%. Pengujian tersebut dibandingkan dengan produk pembanding pelet tanpa salut dan produk pasaran.

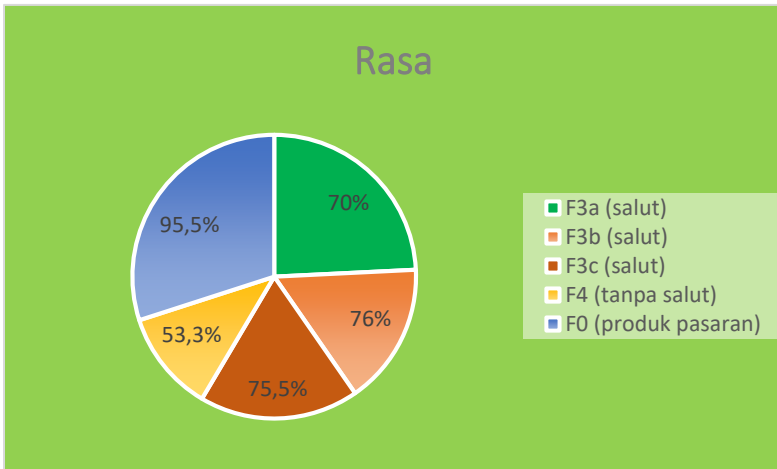


Diagram VI.4 Hasil Uji Hedonik Rasa

Hasil *pie chart* uji hedonik diatas menunjukkan bahwa, produk pasaran 95,5% disukai oleh panelis dari aspek rasa, hal ini disebabkan karena produk pasaran sudah lebih sering dikonsumsi oleh masyarakat dan untuk persentase F3b dengan hasil 76% panelis menyukai rasa dengan formula pelet salut ekstrak teh hitam konsentrasi 15%.

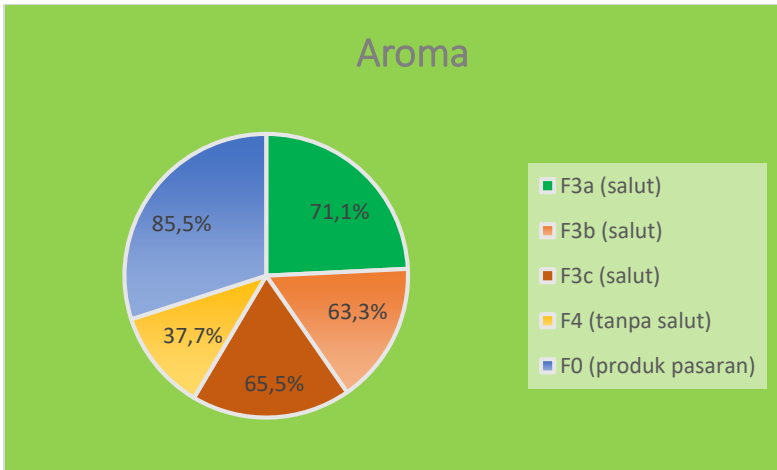


Diagram VI.5 Hasil Uji Hedonik Aroma

Hasil *pie chart* uji hedonik diatas menunjukkan bahwa, produk pasaran 85,5% disukai oleh panelis dari aspek aroma karena sudah beredar luas di kalangan masyarakat dan F3a dengan hasil 71,1% panelis menyukai hasil aroma pelet salut ekstrak teh hitam konsentrasi 20%.

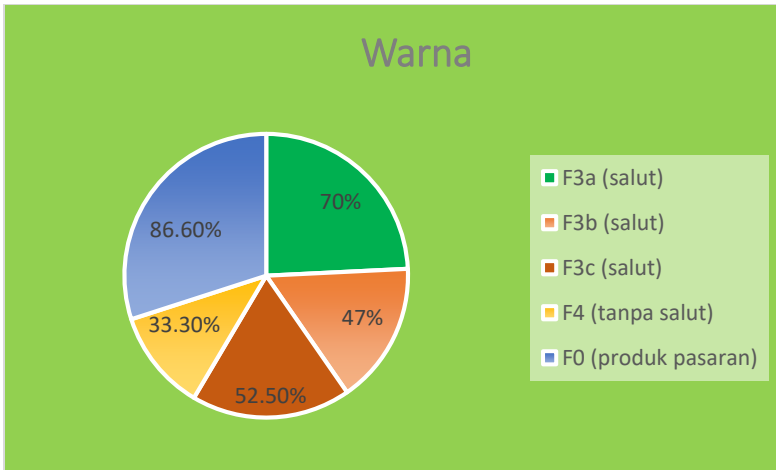


Diagram VI.6 Hasil Uji Hedonik Warna

Hasil *pie chart* uji hedonik diatas menunjukkan bahwa, produk pasaran 86,6% disukai oleh panelis dari aspek warna, hal ini disebabkan karena produk pasaran telah berkembang luas di masyarakat dan untuk F3a (teh hitam 20%) dengan hasil 70% panelis menyukai warna hasil pelet salut ekstrak teh hitam. Berdasarkan hasil penilaian uji hedonik maupun hasil *pie chart* disimpulkan bahwa produk pasaran masih lebih disukai panelis, namun dari produk pelet salut ekstrak teh hitam yang disukai panelis yaitu F3a dengan variasi konsentrasi ekstrak teh hitam 20%.