



**PENGARUH KONSENTRASI SARI BUAH STROBERI (*Fragaria x ananassa*)
TERHADAP FORMULASI DAN EVALUASI JELLY DRINK
DENGAN KOMBINASI MADU DAN GULA**

***EFFECT OF CONCENTRATION OF STRAWBERRY (*Fragaria x ananassa*)
FRUIT ON JELLY DRINK FORMULATION AND EVALUATION WITH HONEY AND
SUGAR COMBINATION***

Latifah Sahara Pulungan¹, Gabena Indrayani Dalimunthe^{2*}

^{1,2}Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah Jalan Garu II A
No. 93, Medan, 20147

Korespondensi :

Gabena Indrayani Dalimunthe : Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara
Al Washliyah, Jalan Garu II No. 93, Medan, 20147

*E-mail: gabenaindrayani03@gmail.com

ABSTRAK

Stroberi (*Fragaria x ananassa*.) merupakan salah satu jenis tanaman yang berasal dari family *Rosaceae*, yang memiliki kandungan fitokimia yang tinggi. Jelly drink merupakan minuman yang memiliki tekstur kenyal yang terbuat dari bahan dasar buah-buahan dan dikonsumsi dengan cara dihisap dengan sedotan. Kriteria jelly drink yang baik adalah tekstur gel yang lunak sehingga saat dihisap menggunakan bantuan sedotan gel mudah hancur, namun bentuk gelnya masih terasa di mulut. Penelitian ini bertujuan untuk pembuatan minuman sehat dan bergizi dari buah stroberi. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan sampel buah stroberi dengan pengambilan sampel secara Purposif. Jelly Drink dari buah stroberi dibuat dengan 4 (empat) formula, f1 (50), f2 (100), f3 (150), f4 (0) blanko. Pengujian mutu jelly drink stroberi dilakukan uji viskositas, uji homogenitas, uji pH, uji organoleptik dan uji hedonik (kesukaan). Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh hasil jelly drink terbaik pada Formula 1 (satu) dengan viskositas 480.8 Cp, homogenitas dikatakan homogen, pH 3,66. Secara organoleptik jelly drink buah stroberi memberikan warna merah, rasa manis sedikit asam, tekstur lunak, dan bau khas stroberi dan madu. Hasil uji hedonik (kesukaan) menunjukkan jelly drink paling disukai panelis. Stroberi sangat berpengaruh pada jelly drink pada uji viskositas karna bersifat hidrokoloid yang dapat mengikat air dan dapat meningkatkan pH, konsentrasi stroberi terbaik terdapat pada formula 1 yang dilihat dari uji organoleptik dan uji hedonik.

Kata Kunci : Buah stroberi, formula, jelly drink, minuman sehat, bergizi

ABSTRACT

*Strawberry (*Fragaria x ananassa*) is a type of plant from the *Rosaceae* family, which has a high phytochemical content. Jelly drink is a drink that has a chewy texture made from basic ingredients of fruit and is by sucking it with straw. The criteria for a good jelly drink is a soft gel texture so that when sucked using a straw the gel is easily destroyed, but the gel form is still felt in the mouth. This study aims to manufacture healthy and nutritious drinks from Strawberries. This research is an experimental study using a sample of Strawberries with Purposive sampling. Jelly Drink from strawberries is made with 4 (four) formulas, f1 (50), f2 (100), f3 (150), f4 (0) blanks. The quality of the strawberry jelly drink was tested by viscosity test, homogeneity test, pH test, organoleptic and hedonic tests were also made (preferred). Based on the results of this study obtained good jelly drink results in Formula 1 (one) with a viscosity of 480.8 Cp, the homogeneity is said to be homogeneous, pH 3.66. Organoleptically, the strawberry jelly drink gives a red color, a slightly sour sweet taste, a soft texture, and a characteristic smell of strawberries and honey. The results of the Hedonic test (preferred) showed that jelly drink was the most preferred by the panelists. Strawberries are very influential on the jelly drink on the viscosity test because it is a hydrocolloid that can bind water and can increase pH, the best concentration of strawberries is found in formula 1 which is seen from the organoleptic test and hedonic test.*

Keywords : Strawberry fruit, formula, jelly drink, healthy drink, nutritious

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Jelly drink merupakan salah satu jenis minuman yang dibuat dari bahan dasar buah-buahan yang menjadikannya disukai masyarakat dengan segala usia karna terbuat dari bahan dasar buah yang dapat menyehatkan dan meningkatkan gizi. Selain sebagai minuman jelly drink juga dapat dikatakan sebagai makanan yang memiliki sifat penunda rasa lapar. Jelly drink dapat mengurangi rasa lapar karena pada komposisi jelly drink terdapat gula pasir yang dengan mudah termetabolisme oleh tubuh yang membuat perut kenyang dan dapat menghasilkan energi.

Minuman jelly adalah produk minuman berbentuk gel yang dapat dibuat dari pektin, agar, karagenan, gelatin atau senyawa hidrokoloid lainnya dengan penambahan gula, asam dan atau tanpa bahan tambahan makanan lain yang diizinkan. Minuman jelly memiliki tingkat kekentalan diantara sari buah dan jelly, sehingga memiliki sifat elastik namun konsistensi atau kekuatan gelnya lebih lemah apabila dibandingkan dengan jelly agar (Fauziah, 2019).

Menurut penelitian Sumarlan, 2018, Stroberi merupakan salah satu buah yang memiliki konsentrasi antioksidan yang cukup tinggi. Zat antioksidan yang ada di dalam stroberi bermanfaat untuk melawan kanker, kolesterol jahat, dan penyakit jantung. Ibu hamil juga sangat baik untuk mengonsumsi buah stroberi karna di dalam buah stroberi terdapat asam folat yang dapat menyehatkan janin.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) memiliki fungsi sebagai antioksidan, sehingga peneliti ingin mengembangkan dan memformulasikan sediaan jelly drink yang aman dikonsumsi.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi stroberi terhadap jelly drink stroberi (*Fragaria x ananassa*.)

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmasi Terpadu Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah Medan.

Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari s/d April 2021.

Alat

Neraca listrik merk mettler toledo digunakan untuk menimbang bahan dalam pembuatan jelly drink, pH meter merk hanna digunakan untuk mengukur pH pada

sediaan jelly drink, viscometer merk rion digunakan untuk mengukur kekentalan jelly drink.

Bahan

Buah stroberi diambil dari pajak simalingkar, digunakan sebagai sari buah pada jelly drink, tepung kargenan adalah senyawa yang diekstraksi dari rumput laut *Euchema spinosum* dan *Euchema cottonii*, karagenan digunakan sebagai pengental jelly, gula berasal dari tebu yang diolah menjadi gula pasir, pada penelitian ini gula digunakan sebagai pemanis, madu berasal dari lebah madu pada penelitian ini madu digunakan sebagai pemanis, air digunakan sebagai pelarut, dan asam sitrat atau citric acid adalah senyawa asam yang secara alami ditemukan dalam buah jeruk, tetapi juga dapat berasal dari fermentasi gula berbasis jamur, misalnya *Penicillium* atau *Aspergillus niger*, asam sitrat digunakan sebagai pengawet.

Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah buah stroberi (*Fragaria x ananassa*), buah stroberi diambil di Simalingkar Medan, bagian yang diambil adalah buah stroberi dengan mengambil sarinya.

Cara pembuatan jelly drink sari buah stroberi

Sortasi buah yang tidak layak, pisahkan dari kotoran dan ranting, cuci stroberi dengan air mengalir hingga bersih, dilakukan blanching dengan suhu 70°C setelah dilakukan blanching kemudian dihancurkan dengan menggunakan blender, bubur buah stroberi yang sudah hancur, disaring dan diambil sarinya dan encerkan karagenan dengan 100 ml air panas agar tepung karagenan tidak menggumpal sehingga gel terbentuk dengan baik, diaduk sampai larut. Dimasukkan gula yang telah ditimbang kemudian ditambahkan madu, ditambahkan asam sitrat, ditambahkan larutan karagenan diaduk, ditambahkan air masak ad 100 ml lalu dipanaskan dan diaduk dengan suhu 70°C Selama 3 menit kemudian diangkat dan didinginkan pada suhu ruang. Jelly drink dimasukkan ke dalam cup plastic (Wiriadinata, S.I. Dkk, 2013).

Viskositas

Sampel jelly drink disimpan dalam wadah plastik yang sama besar dengan volume 100 ml lalu diukur viskositasnya dengan menggunakan alat viscometer dengan spindle L4,20 second, dengan kecepatan 200 rpm. Nilai viskositas diperoleh dari hasil pembacaan pada alat (Gani, 2014).

Homogenitas

Pengamatan homogenitas dapat dilakukan dengan mengoleskan sediaan pada sekeping kaca atau bahan transparan lain, lalu diratakan, jika tidak ada butiran-butiran maka sediaan dapat dikatakan homogen (Ditjen POM,1979).

pH

Dicelupkan ujung elektroda pada pH meter kedalam sampel jelly drink sepanjang 4 cm. Nilai pH diperoleh dari hasil pembacaan angka yang tertera pada layar pH meter setelah kondisi spontan (Gani, 2014).

Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan untuk melihat perubahan warna, rasa, tekstur, dan bau pada jelly drink. Pengujian organoleptik dilakukan selama 4 minggu.

Hedonik (Kesukaan)

Pengujian hedonik (kesukaan) pada jelly drink dari buah stroberi dilakukan dengan menggunakan 10 panelis, dengan cara jelly drink diletakkan dalam wadah plastik kemudian dilakukan pengujian oleh panelis dengan cara penilaian hedonik (kesukaan) meliputi rasa, warna, tekstur, dan bau. Diberikan kesempatan pada panelis untuk memberi penilaian terhadap jelly drink, Caranya wadah plastik yang berisi jelly drink diberi label atau ditandai dengan formulanya, kemudian di berikan kesempatan kepada panelis untuk memberikan penilaian terhadap rasa, warna, tekstur, dan bau (Bahari, F. 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sediaan jelly drink yang dibuat sudah bagus, dapat dilihat dari bentuk jelly drink telah memenuhi syarat jelly drink yang baik yaitu transparan, berasa dan beraroma buah, gel mudah hancur pada saat dihisap tetapi gelnya masih terasa dimulut, dan memiliki tekstur gel yang lunak.

Viskositas

Viskositas pada sediaan jelly drink dilakukan untuk mengetahui kekentalan dari sediaan jelly drink yang diukur dengan menggunakan alat viscometer. Hasil uji viskositas jelly drink stroberi dapat dilihat pada Tabel 1. dibawah ini :

Tabel 1. Hasil uji viskositas jelly drink stroberi

No.	Perlakuan	Hasil Uji Viskositas
1	F1	480.8 cP
2	F2	779.2 cP
3	F3	800.8 cP
4	F4	1060 Cp

Dari tabel dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi stroberi menyebabkan kadar air semakin rendah dan akan meningkatkan kekentalan atau viskositas dari jelly drink stroberi. Semakin tinggi konsentrasi buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) maka viskositas akan semakin meningkat karena buah stroberi mengandung hidrokoloid yang dapat mengikat air sehingga sediaan akan semakin mengental, Hal ini terjadi disebabkan karena banyaknya gelling agent yang terdispersi membentuk jaringan koloid sehingga sediaan semakin kaku dan viskositasnya semakin meningkat (Arnandea dan

Murrukmiyadi, 2020). Semakin tinggi viskositas akan meningkatkan kekentalan pada jelly drink, semakin kental jelly akan semakin susah disedot dan warna tidak transparan membuat jelly drink tidak bagus karna jelly drink memiliki tekstur yang lunak yang mudah disedot. Menurut Noer, (2007) syarat jelly drink adalah transparan, mempunyai aroma dan rasa dari bahan dasar, tekstur gel, yaitu, mudah disedot dan bentuk gelnya masih terasa dimulut.

Homegenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui aspek homogenitas jelly drink stroberi yang telah dibuat pada saat diletakkan pada plat kaca atau bahan transparan lainnya. Pengujian ini dilakukan selama 4 minggu.

Tabel 2. Hasil uji homogenitas

No	Perlakuan	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV
1	F1	+	+	+	+
2	F2	+	+	+	+
3	F3	+	+	+	+
4	F4	+	+	+	+

Keterangan : (+) homogen

(-) tidak homogen

Rerata hasil uji homogenitas pada jelly drink stroberi dapat dilihat pada tabel dari formula 1, formula 2, formula 3, dan formula 4 mempunyai hasil yang sama yaitu homogen, bahwa semua sediaan tidak terdapat butiran-butiran pada saat dioleskan pada plat kaca atau kaca transparan. Menurut penelitian Dominica, D. dan Dian Handayani (2019). Sediaan yang homogen akan menghasilkan kualitas yang baik karena menunjukkan bahan terdispersi dalam bahan dasar secara merata, sehingga dalam sediaan mengandung bahan yang jumlahnya sama.

pH

Hasil pengamatan pH jelly drink stroberi dilakukan untuk mengetahui pH pada sediaan jelly drink stroberi yang dilakukan dengan menggunakan alat ukur pH meter. Hasil pengamatan pH jelly drink stroberi dapat dilihat pada Tabel 3. dibawah ini :

Tabel 3. Hasil pengamatan pH jelly drink stroberi

No.	Perlakuan	Hasil Uji pH
1	F1	3,66
2	F2	3,70
3	F3	3,74
4	F4	3,56

Pada Tabel dapat dilihat bahwa hasil pengukuran pH jelly drink stroberi semakin meningkat dengan bertambahnya konsentrasi stroberi yang diberikan dikarenakan buah stroberi memiliki keasaman yang dapat meningkatkan pH. Menurut penelitan Riyanto, (2016) Berdasarkan hasil analisis pH menggunakan pH meter didapatkan bahwa buah stroberi memiliki pH 2,16 yang menunjukkan bahwa buah stroberi asam.

Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk melihat perubahan rasa, warna, tekstur, dan bau pada sediaan jelly drink yang telah dibuat dengan cara mengamati jelly drink, hal ini dilakukan untuk melihat ketahanan dari jelly drink. Hasil uji organoleptik terbaik terdapat pada formula 1 dilihat dari perubahan warna, rasa, bau, tekstur tidak terjadi perubahan selama 4 minggu pengamatan sedangkan pada formula 2, formula3, dan formula 4 terjadi perubahan warna pada minggu ke 3 yaitu warna merah berbintik-bintik putih.

Hedonik

Rasa

Hasil persentase panelis terhadap rasa pada jelly drink dapat dilihat pada Tabel 4.dibawah ini :

Tabel 4. Interval Nilai Kesukaan Rasa Jelly Drink Stroberi

Formula	Interval Nilai Kesukaan	Nilai Terkecil	Kesimpulan
F1	2,54-2,86	2,54	CS
F2	2,16-2,64	2,16	CS
F3	1,98-2,62	1,98	TS
F4 (Blanko)	1,42-1,98	1,42	TS

Keterangan : CS = Cukup suka
TS = Tidak suka

Dari Tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai persentase jelly drink berkurang seiring dengan bertambahnya konsentrasi stroberi. Hal ini disebabkan karna stroberi memiliki rasa yang asam sehingga semakin banyak konsentrasi stroberi akan membuat jelly drink menjadi lebih asam. Penilaian tertinggi terdapat pada formula 1 dengan konsentrasi stroberi 50 gram yaitu berkisar 2,54-2,86. Formula 4 merupakan nilai terendah pada penilaian rasa jelly drink stroberi karna tidak ada penambahan stroberi yang membuat jelly drink tidak ada rasa khas buah dan penambahan karagenan hanya sebagai pembentuk gel dan tidak menimbulkan rasa. Menurut rachman (2005), bahwa karagenan memiliki karakteristik yaitu tepung bubuk putih sampai coklat terang dan tidak menimbulkan rasa.

Warna

Hasil uji warna pada jelly drink stroberi dapat dilihat pada Tabel 5. dibawah ini :

Tabel 5. Interval Nilai Kesukaan Warna Jelly Drink Stroberi

Formula	Interval Nilai Kesukaan	Nilai Terkecil	Kesimpulan
F1	2,44-2,76	2,44	CS
F2	2,16-2,64	2,16	CS
F3	1,78-2,42	1,78	TS
F4 (Blanko)	1,58-2,22	1,58	TS

Keterangan : CS = Cukup suka
TS = Tidak suka

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa warna pada jelly drink stroberi semakin menurun seiring dengan bertambahnya konsentrasi stroberi yang diberikan karna semakin banyak konsentrasi stroberi akan membuat warna jelly drink semakin pekat

sehingga membuat warna jelly drink tidak bagus. Wiriadinata, S.I, Dkk (2013), mengatakan salah satu sifat jelly drink adalah memiliki warna jernih, semakin jernih maka akan semakin menunjukkan kualitas yang semakin baik.

Tekstur

Tekstur merupakan karakteristik produk pangan yang penting dalam mempengaruhi penerimaan konsumen. Tekstur berhubungan dengan konsistensi yang dapat didasarkan seperti renyah atau tidak, dapat mengalir atau menggumpal (Wiriadinata, S. I., Dkk, 2013). Hasil uji tekstur pada jelly drink stroberi dapat dilihat pada Tabel 6. dibawah ini :

Tabel 6. Interval Nilai Kesukaan Tekstur Jelly Drink Stroberi

Formula	Interval Nilai Kesukaan	Nilai Terkecil	Kesimpulan
F1	2,3-2,7	2,3	CS
F2	2,06-2,54	2,06	CS
F3	1,92-2,48	1,92	TS
F4 (Blanko)	1,62-2,18	1,62	TS

Keterangan : CS = Cukup suka
TS = Tidak suka

Tekstur penilaian terbaik terdapat pada formula 1, dimana tekstur pada formula 1 berkisar 2,3-2,7. Hal ini disebabkan karena bahan pada jelly drink merupakan bahan yang bagus dan penambahan stroberi sehingga membuat jelly drink memiliki tekstur yang baik. Menurut Winarno, (2020) Bentuk dan kesesuaian suatu bahan sangat berpengaruh terhadap cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan yang digunakan.

Bau

Bau makanan banyak menentukan kelezatan bahan makanan tersebut. Pada umumnya bau yang diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan berbagai ramuan atau campuran empat bau utama yaitu harum, asam, tengik, dan hangus (Winarno, 2020). Hasil uji bau pada jelly drink dapat dilihat pada Tabel 7. dibawah ini :

Tabel 7. Interval Nilai Kesukaan Bau Jelly Drink Stroberi

Formula	Interval Nilai Kesukaan	Nilai Terkecil	Kesimpulan
F1	2,52-3,08	2,52	CS
F2	1,78-2,42	1,78	CS
F3	1,62-2,08	1,62	TS
F4 (Blanko)	1,66-2,14	1,66	TS

Keterangan : CS = Cukup suka
TS = Tidak suka

Dari Tabel diatas dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi stroberi bau pada jelly drink berkurang dikarenakan buah stroberi dapat meningkatkan viskositas karna bersifat hidrokolid yang membuat jelly drink semakin mengental. Winarno, (2020) juga mengatakan dari penelitian-penelitian yang dilakukan diperoleh bahwa perubahan tekstur dan viskositas bahan dapat mengubah rasa dan bau yang timbul karena dapat mempengaruhi kecepatan timbulnya rangsangan terhadap sel reseptor olfaktori dan kelenjar air liur.

KESIMPULAN

Stroberi sangat berpengaruh terhadap pembuatan jelly drink, stroberi dapat meningkatkan viskositas karena stroberi bersifat hidrokoloid yang dapat mengikat air sehingga sediaan akan semakin mengental, stroberi dapat meningkatkan pH karena stroberi merupakan buah yang bersifat keasaman yang dapat meningkatkan pH. Stroberi juga berpengaruh terhadap organoleptik jelly drink dimana terjadi perubahan rasa, warna, tekstur, dan bau pada jelly drink, perubahan warna terjadi pada minggu ketiga warna berubah menjadi bintik-bintik putih.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnandea, D., Mimiek M. Pengaruh Ekstrak Etaol 70% Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*) Dalam Sediaan Facial Spray Gel Terhadap Sifat Fisik, Stabilitas Fisik Dan Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal* 2020, Vol 5, No.1:19-34.
- Bahari, F. Pengaruh Perbandingan Sari Belimbing Wuluh Dengan Sari Jambu Biji Merah Dan Persentase Karagenan Terhadap Mutu Jelly Drink. Skripsi. 2018, Ilmu Dan Teknologi Pangan. Universitas Sumatera Utara.
- Dominica, D., Dian H. "Formulasi dan Evaluasi Sediaan Lotion Ekstrak Daun Ketepeng (*Dimocarpus Longan*) Sebagai Antioksidan". *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia* 2019, Vol. 6 No. 1.
- Ditjen POM. Farmakope Indonesia. Edisi III Jakarta : 1997, Departemen Kesehatan RI.
- Fauziah, R. Pengaruh Konsentrasi Karagenan dan Sukrosa Terhadap Karakteristik Minuman Jelly Campuran Bengkuang (*Pachyrhizus Erosus*) Nenas (*Ananas comusus*). Skripsi. 2019, Pasundan : Strata-1 (S1) Program Studi Teknologi Pangan.
- Gani, Y.F., Thomas, I.P.S., Sutarjo, S. Perbedaan Konsentrasi Karagenan Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Jelly Drink Rosella-Sirsak. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi* 2014, Vol.1,13 (2) : 87-93.
- Noer, H. Hidrokoloid Dalam Pembuatan Jelly Drink, 2007 (online) (http://www.foodreview.biz/fri/index.php?optin=com_contet&ask=view&iid13itemid=16, diakses tanggal 18 Januari 2020).
- Rachman, A. Pengaruh Penambahan Karagenan dan Agar-agar Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Jelly Drink Tomat (*Lycopersium esteluntum* MII). Skripsi Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. 2005, Fakultas pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Riyanto, D.P.A. Kajian Perbandingan Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan Daun Binahong (*Anredera cordfola* (Ten) Steenis) dan Jenis Penstabil Terhadap Karakteristik Mix Fruit Leather. Skripsi Studi Teknologi Pangan. 2016, Fakultas Tehnik Universitas Pasundan. Bandung.
- Sumarlan, S.H. Dkk. Ekstraksi Senyawa Antioksidan dari Buah Strawberry (*Fragaria x ananassa*) dengan Menggunakan Metode Microwave Assisted Extraction (Kajian Waktu Ekstraksidan Rasio Bahan dengan Pelarut. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem* 2018, Vol.6.No.40-50.
- Winarno, F.G. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. 2020, Jakarta.
- Wiriadinata, S.I., Dkk. Konsentrasi Terhadap Sifat Fisikokimia, Organoleptik Jelly Drink Tomat (*Lycopersium esculentum*). 2013, Jurnal Staff Pengajar Fakultas Teknologi Pertanian, Mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Semarang.