

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sorgum

Sorgum merupakan tanaman yang berasal dari Afrika. Pada saat ini sekitar 80% areal tanaman sorgum berada di wilayah Afrika dan Asia (Hoeman, 2012). Sorgum telah lama dikenal oleh petani Indonesia khususnya di Jawa, NTB dan NTT namun budidaya dan pengembangannya masih sangat terbatas. Di Jawa, sorgum dikenal dengan nama *Cantel* dan umumnya ditanam di lahan tegalan sebagai tanaman sela.

Berdasarkan klasifikasi botaninya, sorgum termasuk, kingdom: Plantae; Divisi: Magnoliophyta; Class: Liliopsida; Ordo: Cyperales; Family: Poaceae; Genus :Sorghum; Spesies: *Sorghum bicolor* L. Moench (USDA, 2008).

Budidaya tanaman sorgum sebetulnya telah lama dilakukan di Indonesia namun dengan penanaman secara tumpang sari dengan tanaman pangan lainnya (dianggap kelas rendah) sehingga produksi sorgum rendah dan secara umum belum tersedia di pasar-pasar (Soeranto, 2012). Berdasarkan data Direktorat Jenderal Tanaman Pangan tahun 2012, luas tanam sorgum di Indonesia adalah 3.607 hektar dengan produksi mencapai 7.695 ton.



Gambar 1. Tanaman Sorgum

Sumber : Department of Agriculture Australia (2015)



Gambar 2. Biji Sorgum

Sumber : Department of Agriculture Australia (2015)

Biji sorgum berkeping satu. Tanaman sorgum tidak membentuk akar tunggang, tetapi hanya membentuk akar lateral yang halus dan terletak agak di bawah tanah. Akar lateral (serabut) ini menyebabkan tanaman sorgum mampu menyerap air tanah dengan cukup intensif. Hal ini menjadi salah satu penyebab tanaman sorgum relatif lebih tahan kekeringan. Kandungan gizi sorgum dan perbandingannya dengan terigu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Gizi Tepung Sorgum dan Terigu per 100 g

Zat Gizi	Tepung Sorgum	Terigu	Tepung Gandum
Kalori (kkal)	366	364	467
Protein (g)	5,1	10,3	6,67
Lemak (g)	3,3	1,0	3,33
Karbohidrat (g)	73,0	76,3	66,7
Serat (%)	6,3	2,7	6,7

Sumber: USDA, 2009

Keunggulan sorgum adalah daya adaptasi agroekologi yang luas, tahan terhadap kekeringan, produksi tinggi, serta lebih tahan terhadap hama dan penyakit dibanding tanaman pangan lain. Selain itu, tanaman sorgum memiliki kandungan nutrisi yang baik, sehingga dapat digunakan sebagai sumber bahan pangan alternatif. Biji sorgum memiliki kandungan karbohidrat tinggi dan sering digunakan sebagai bahan baku industri bir, pati, gula cair atau sirup, etanol, lem, cat, kertas dan industri lainnya. Daerah penghasil sorgum dengan pola pengusahaan tradisional adalah Jawa Tengah (Purwodadi, Pati, Demak, Wonogiri), Daerah Istimewa Yogyakarta (Gunung Kidul, Kulon Progo), Jawa Timur (Lamongan, Bojonegoro, Tuban, Probolinggo), dan sebagian Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur (Sirappa, 2003). Menurut Hulse dkk. (1980) sorgum termasuk famili *Graminae* dan merupakan tanaman musim panas meskipun beberapa varietasnya dapat beradaptasi dengan iklim setempat. Sorgum tumbuh secara efektif pada daerah tropis dengan ketinggian 700 meter di atas permukaan laut, suhu 20-38°C, kelembaban udara 20-40%, curah hujan 380-1100 mm/tahun, dan kisaran pH 5,5-8,5. Varietas Numbu yang berasal dari

India, dengan potensi hasil 5 ton/ha, tahan rebah, umur panen 100-105 hari, tinggi tanamannya dapat mencapai 187 cm, jumlah daun yaitu 14 helai, warna sekamnya coklat muda, ukuran biji adalah 4,2; 4,8; 4,4 mm, sifat sekam yang menutup sepertiga bagian biji, memiliki bentuk atau sifat biji yaitu bulat lonjong dan mudah dirontokan (Matsue dan Henmi, 2004).



Gambar 3. Sorgum Numbu
Sumber : Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2019)

B. Diabetes Mellitus

1. Pengertian Diabetes Mellitus

Diabetes adalah suatu sindrom defisiensi sekresi insulin atau pengurangan efektivitas kerja insulin atau keduanya, yang menyebabkan hiperglikemia.

Diabetes diklasifikasikan ke dalam dua tipe utama : Tipe I, atau disebut diabetes mellitus bergantung insulin (*insulin dependent diabetes mellitus*, IDDM) dan Tipe II, diabetes mellitus tidak bergantung insulin

(*non-insulin dependent* diabetes mellitus, NIDDM). Tipe I merupakan bentuk DM yang paling berat dan paling banyak dialami oleh usia muda serta muncul jika sirkulasi insulin tidak nampak secara nyata. Pada DM tipe II terutama dialami oleh orang dewasa tetapi terkadang dialami juga oleh anak-anak (Marrelli., 2008).

2. Gejala Diabetes Mellitus

Tipe I diabetes, mulanya disebut “diabetes usia muda”, biasanya diagnosis awal bagi anak- anak, remaja dan dewasa muda. Pada diabetes tipe 1, pankreas tidak dapat menghasilkan cukup insulin. Karena kekurangan insulin menyebabkan glukosa tetap ada di dalam aliran darah dan tidak dapat digunakan sebagai energi.

Penderita DM dengan diabetes mellitus tipe II mengalami penurunan sensitivitas terhadap kadar glukosa, yang berakibat pada pembentukan kadar glukosa yang tinggi. Keadaan ini disertai dengan ketidakmampuan otot dan jaringan lemak untuk meningkatkan ambilan glukosa, sehingga mekanisme ini menyebabkan meningkatnya *resistensi insulin perifer*.

Beberapa Gejala klasik diabetes sebagai berikut (PERKENI, 2011):

- a. Sering berkemih/buang air kecil terutama pada malam hari (poliuria). Hal ini terjadi karena ginjal ingin membersihkan kelebihan glukosa dalam sirkulasi darah sehingga seseorang dengan gejala seperti ini menjadi lebih sering buang air kecil dan dalam jumlah yang besar.

- b. Merasakan haus berlebih (polidipsia).

Hal ini dikarenakan banyaknya cairan yang dikeluarkan oleh tubuh sehingga memudahkan seseorang untuk merasakan haus/dehidrasi.

- c. Merasakan lapar yang berlebih (polifagia).

Sejumlah besar kalori hilang ke dalam air seni, penderita mengalami penurunan berat badan. Untuk mengkompensasikan hal ini penderita seringkali merasakan lapar yang luar biasa sehingga menyebabkan penderita DM dengan gejala ini merasakan lapar yang berlebih.

- d. Penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya.

Gejala ini disebabkan karena pankreas mulai rusak. Pankreas memiliki tugas memproduksi insulin yang digunakan mengolah glukosa menjadi sumber energi. Karena pankreas pada penderita diabetes gagal mengolah gula menjadi energi, maka terjadilah resistensi insulin. Tubuh kemudian akan mencari sumber energi alternatif dengan membakar cadangan lemak dalam tubuh. Jika cadangan lemak habis, maka sasaran selanjutnya adalah otot. Akibatnya bobot tubuh akan terus menyusut.

- e. Lemah badan.

Seseorang dengan gejala seperti ini disebabkan karena tubuh yang tidak mampu memproses glukosa menjadi energi.

f. Kesemutan

Gejala ini terjadi karena pembuluh darah yang rusak, sehingga darah yang mengalir di ujung–ujung saraf pun berkurang.

g. Gatal-gatal pada kulit

Jika kadar gula dalam darah tinggi, tubuh akan kehilangan cairan sehingga kulit mengering. Ini karena tubuh mencoba mengeluarkan gula melalui air seni. Kulit kering yang mengelupas menimbulkan rasa gatal pada kulit ini dapat menyebabkan luka garukan dan infeksi. Selain itu kulit kering juga dapat nyeri, kemerahan, dan pecah-pecah sehingga kuman mudah masuk.

h. Penglihatan kabur.

Hal ini dikarenakan adanya penyempitan pembuluh darah kapiler yang disertai dengan perdarahan pada bagian retina.

i. Luka sukar sembuh.

Luka sukar sembuh adalah efek lain dari kerusakan pembuluh darah dan saraf selain kesemutan. Kerusakan ini mengakibatkan penderita diabetes tidak merasakan sakit jika mengalami luka. Mereka bahkan kadang tidak sadar telah terluka. Gabungan kadar gula darah yang tinggi dan tidak adanya rasa nyeri, maka luka yang awalnya kecil dapat membesar menjadi borok dan bahkan membusuk. Jika sudah sampai tahap ini, amputasi

merupakan satu-satunya jalan keluar atau solusi untuk menyembuhkannya.

3. Diagnosis Diabetes Mellitus

Berbagai keluhan dapat ditemukan pada penyandang diabetes. Kecurigaan adanya DM perlu dipikirkan apabila terdapat keluhan klasik DM seperti di bawah ini (PERKENI, 2011):

- a. Keluhan klasik DM berupa: poliuria, polidipsia, polifagia, dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya.
- b. Keluhan lain dapat berupa: lemah badan, kesemutan, gatal, mata kabur, dan disfungsi ereksi pada pria, serta pruritus vulvae pada wanita

Diagnosis DM dapat ditegakkan melalui tiga cara:

- a. Jika keluhan klasik ditemukan, maka pemeriksaan glukosa plasma sewaktu >200 mg/dL sudah cukup untuk menegakkan diagnosis DM
- b. Pemeriksaan glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dL dengan adanya keluhan klasik.
- c. Tes toleransi glukosa oral (TTGO), meskipun TTGO dengan beban 75 g glukosa lebih sensitif dan spesifik dibanding dengan pemeriksaan glukosa plasma puasa, namun pemeriksaan ini memiliki keterbatasan tersendiri. TTGO sulit untuk dilakukan berulang-ulang dan dalam praktek sangat jarang dilakukan karena membutuhkan persiapan khusus.

- d. TGT (Tes Glukosa Terganggu) : Diagnosis TGT ditegakkan bila setelah pemeriksaan TTGO didapatkan glukosa plasma 2 jam setelah beban antara 140 – 199 mg/dL (7,8-11,0 mmol/L).
- e. GDPT: Diagnosis GDPT ditegakkan bila setelah pemeriksaan glukosa plasma puasa didapatkan antara 100 – 125 mg/dL (5,6 – 6,9 mmol/L) dan pemeriksaan TTGO gula darah 2 jam < 140 mg/dL.

C. *Snack Bar*

Snack bar merupakan makanan selingan yang siap santap, umumnya terbuat dari tepung kedelai, bahan-bahan lain yang kaya zat gizi maupun non gizi, dan buah-buahan kering yang berbentuk *bar* atau batang. Bahan baku utama *snack bar* adalah tepung-tepungan (prebiotik yang tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim pencernaan) dari biji-bijian, sayuran dan buah-buahan yang mengandung karbohidrat yang berpotensi baik dari segi fisik yaitu penyerapan airnya maupun dari segi kandungan gizinya. Bahan-bahan ini dapat dicampur dengan menggunakan bahan pengikat seperti sirup gula dan dibentuk menjadi *bar* yang dapat dipotong menjadi ukuran yang diinginkan. Bergantung pada bahan yang digunakan, maka pengolahan *snack bar* ini dapat dicampur, dibentuk dan dipanggang (Cook dkk., 1984).

Prinsip pembuatan *snack bar* pada dasarnya adalah pencampuran (*mixing*), pemanggangan, pendinginan dan pemotongan. Pencampuran pada proses pembuatan *snack bar* berfungsi agar semua bahan

mendapatkan hidrasi yang sempurna pada karbohidrat dan protein, membentuk dan melunakkan gluten, serta menahan gas pada gluten (Amalia, 2011). Bahan yang digunakan dalam *snack bar* yaitu bahan utama tepung sorgum dan terigu serta bahan tambahan yaitu susu skim, margarin, dan telur ayam. Pencampuran bahan-bahan tersebut menggunakan mixer, memanggang adonan dengan oven, mendinginkan dengan lemari pendingin dan memotong adonan sesuai dengan bentuk yang diinginkan menggunakan pisau.

D. Sifat Organoleptik

1. Definisi

Sifat organoleptik adalah sifat produk pangan yang hanya dapat dikenali atau diukur dengan proses penginderaan yaitu penglihatan dengan mata, penciuman dengan hidung, pencicipan dengan mulut, perabaan dengan ujung jari, dan pendengaran dengan telinga. Cara menilai sifat-sifat inderawi atau organoleptik pada produk pangan dapat disebut sebagai uji cita rasa.

Adapun sifat-sifat mutu organoleptik pada produk pangan, seperti : pahit, manis, empuk, renyah, pulen, halus, sepet, tengik, enak, dan suka. Sifat-sifat ini hanya dapat diukur atau dinilai secara langsung secara subyektif karena pada pengembangan produk, perlu dipikirkan penerimaan konsumen (Soekarto 1990).

2. Panelis

Panelis merupakan orang yang bertindak sebagai instrument dalam menilai sifat-sifat organoleptik. Menurut Soekarto (1990) orang yang memeriksa mutu organoleptik disebut pemeriksa atau penguji mutu. Penilaian organoleptik atau penilaian sensoris meliputi warna, rasa, tekstur, dan tingkat kesukaan. Berdasarkan tingkat sensitivitas dan tujuan dari setiap pengujian dikenal beberapa macam panelis yaitu :

a. Panelis Ahli (Highly Trained Experts)

Panelis jenis ini telah lama digunakan dalam industry-industri bahan pangan. Seorang panelis ahli mempunyai kelebihan sensorik, dimana dengan kelebihan ini dapat digunakan untuk mengukur dan menilai sifat karakteristik secara tepat. Dengan sensitivitas tinggi seorang panelis ahli dapat menentukan mutu suatu bahan secara cepat dan tepat. Tingkat sensitivitas akan semakin tinggi dengan makin lamanya pengalaman dan latihan. Jumlah dari panelis ahli ini adalah 3-5 orang (Kartika,1988).

b. Panelis Terlatih (Trained Panel)

Panelis terlatih terdiri dari tiga kategori yaitu panelis terlatih penuh, panelis agak terlatih, dan panelis tidak terlatih.

1) Panelis Terlatih Penuh (Fully Trained)

Panelis terlatih merupakan panelis yang menjalani pemilihan dan seleksi terlebih dahulu kemudian mengikuti latihan secara berkelanjutan dan lolos pada evaluasi kemampuan. Panelis ini

dapat berfungsi sebagai instrument atau alat analisis pada pengujian pengembangan produk, pengujian mutu, dan pengujian lain jika tidak ada alat ukur yang memadai. Jumlah panelis terlatih adalah 3-10 orang (Kartika,1988).

2) Panelis Agak Terlatih

Panelis agak terlatih merupakan kelompok dimana anggotanya bukan merupakan hasil seleksi melainkan individu-individu yang secara spontan bertindak sebagai penguji. Jumlah anggota dari panelis agak terlatih ini adalah 8-25 orang (Kartika, 1988).

3) Panelis Tidak Terlatih

Panelis tidak terlatih pada umumnya digunakan untuk menguji tingkat kesenangan pada suatu produk maupun menguji tingkat kemauan untuk mempergunakan suatu produk. Adapun komposisi anggota panelis tidak terlatih ini terdiri dari orang dewasa dengan komposisi panelis pria sama dengan wanita. Jumlah panelis tidak terlatih adalah minimal 80 orang (Kartika, 1988).

E. Kadar Proksimat

Analisa proksimat merupakan pengujian kimiawi untuk mengetahui kandungan nutrien suatu bahan baku pakan atau pakan. Metode analisa proksimat pertama kali dikembangkan oleh Henneberg dan Stohman pada

tahun 1860 di sebuah laboratorium penelitian di Weende, Jerman (Hartadi dkk, 1997).

Istilah proksimat memiliki pengertian bahwa hasil analisisnya tidak menunjukkan angka sesungguhnya, tetapi mempunyai nilai mendekati. Hal ini disebabkan dari komponen praktisi yang dianalisisnya masih mengandung komponen lain yang jumlahnya sangat sedikit yang seharusnya tidak masuk kedalam fraksi yang dimaksud (Samosir, 2010)

Macam – macam analisis proksimat:

1. Protein

Protein merupakan salah satu kelompok bahan makronutrien. Tidak seperti bahan makronutrien lainnya (karbohidrat, lemak), protein ini berperan lebih penting dalam pembentukan biomolekul daripada sumber energi. Namun demikian apabila organisme sedang kekurangan energi, maka protein ini dapat juga di pakai sebagai sumber energi. (Sudarmadji, 1989)

2. Lemak

Lemak adalah salah satu kelompok yang termasuk golongan lipid, yaitu senyawa organik yang terdapat dialam serta tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik non-polar, contohnya dietil eter, kloroform dan hidrokarbon lainnya (Herlina, 2009)

3. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan salah satu makronutrien yang sangat penting dan berperan sebagai sumber energi utama bagi tubuh manusia baik dalam bentuk sederhana maupun kompleks. Karbohidrat dapat

diklasifikasikan berdasarkan jumlah unit monosakarida didalamnya yaitu monosakarida, disakarida, polisakarida dan polisakarida (Barasi, 2009).

4. Air

Air merupakan senyawa kimia dengan rumus kimia H_2O , artinya satu molekul air tersusun atas dua atom hidrogen yang terikat secara kovalen pada satu atom oksigen. Air mempunyai sifat tidak bewarna, tidak berasa, dan tidak berbau pada kondisi standar. Zat kimia ini merupakan pelarut yang penting karena mampu melarutkan banyak zat kimia lainnya, seperti garam, gula, asam, beberapa jenis gas, dan senyawa organik (Hardinsyah dkk, 2014)

5. Abu

Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan. Kandungan abu suatu bahan pangan menggambarkan kandungan mineral pada bahan tersebut. Abu terdiri dari mineral yang larut dalam detergen dan mineral yang tidak larut dalam detergen (Astuti, 2012)

F. Serat Pangan

Serat pangan dikenal sebagai serat diet atau *dietary fiber*, adalah bagian tak tercerna dari bahan pangan biasanya pangan nabati yang melalui sistem pencernaan, menyerap air sehingga memudahkan defekasi (buang air besar). Serat pangan tersusun dari polisakarida non-pati seperti selulosa dan

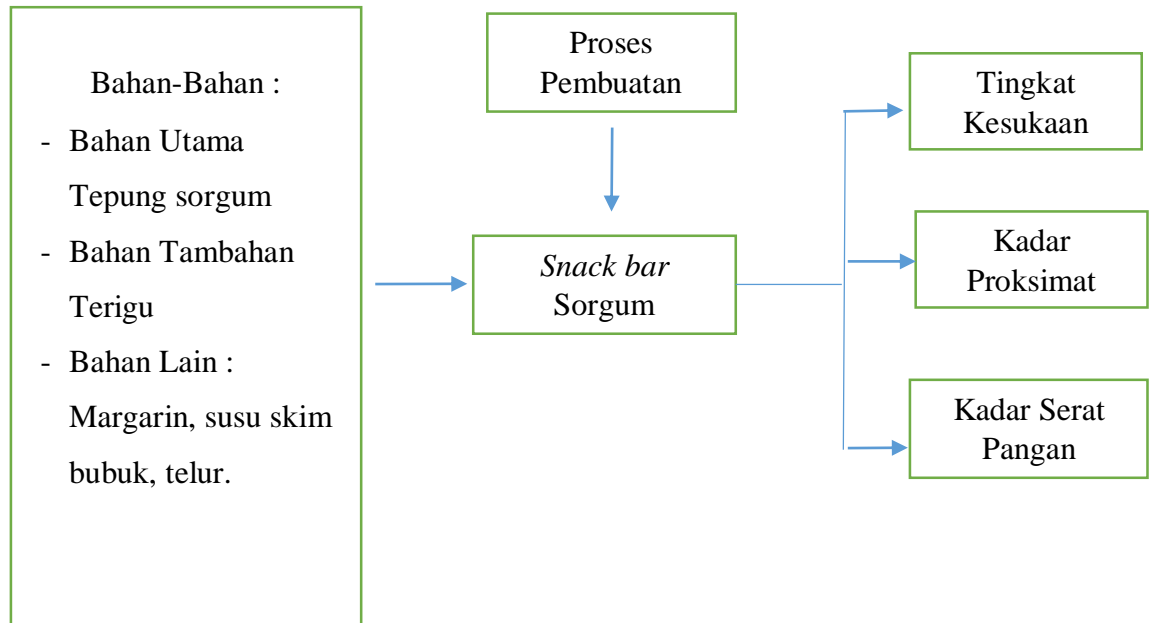
berbagai komponen tumbuhan seperti dekstrin, inulin, lignin, malam, kitin, pektin, beta-glukan, dan oligosakarida (Santoso, 2011)

Menurut Sechneeman (1986) dalam *E-book Pangan* (2006), serat pangan menghasilkan sejumlah reaksi fisiologis yang tergantung pada sifat-sifat fisik dan kimia dari masing-masing sumber serat tersebut. Reaksi-reaksi ini meliputi: meningkatkan massa feses, menurunkan kadar kolestrol plasma, dan menurunkan respon organik glisemik dari makanan.

Sumber serat pangan yang baik adalah sayur-sayuran dan buah-buahan, sereal, dan kacang-kacangan. Kandungan serat dalam produk-produk makanan hewani seperti daging, ikan, susu, telur serta hasil-hasil olahannya lebih berjumlah sangat sedikit karena hampir seluruh bahan makanan tersebut dapat dicerna dan diserap oleh tubuh. Itulah sebabnya konsumsi bahan-bahan tersebut harus diimbangi dengan konsumsi bahan pangan sumber serat. (Nainggolan dan Adimunca, 2005)

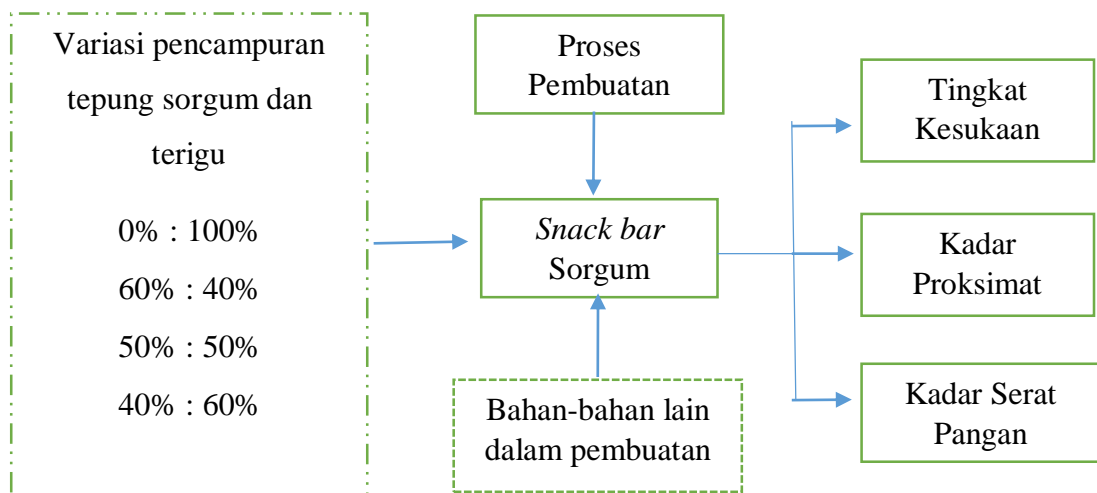
Fungsi serat pangan adalah mencegah sembelit dan memperlancar buang air besar. Para ahli menemukan, bahwa serat makanan memiliki banyak manfaat lain: mencegah dan menyembuhkan kanker usus besar (*colon cancer*) dan luka serta benjolan dalam usus besar (*diverticulitis*), juga dapat menurunkan kadar kolestrol dalam darah (*perchlolesterolemia*). (Herminingsih, 2010)

G. Kerangka Teori



Gambar 4. Kerangka Teori

H. Kerangka Konsep



Gambar 5. Kerangka Konsep

I. Hipotesis

1. Terdapat pengaruh variasi pencampuran tepung sorgum terhadap sifat fisik *snack bar*
2. Terdapat pengaruh variasi pencampuran tepung sorgum terhadap tingkat kesukaan *snack bar*
3. Terdapat pengaruh variasi pencampuran tepung sorgum terhadap kadar proksimat *snack bar*
4. Terdapat pengaruh variasi pencampuran tepung sorgum terhadap kadar serat pangan *snack bar*
5. Produk *snack bar* terbaik memiliki kadar serat pangan tinggi