

# I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Populasi di dunia yang terus berkembang menyebabkan bertambahnya permintaan terhadap bahan makanan terutama protein (Allotey dan Mpuchane 2003). Pemenuhan akan permintaan protein dari ternak, unggas, dan ikan merupakan tantangan yang serius untuk masa yang akan datang (Tilman *et al.* 2011). Harga pangan diprediksi akan terus meningkat lebih dari 30% di tahun 2050 (FAO 2009). Menurut FAO, krisis pangan yang terjadi saat ini akibat tidak seimbangnya produksi pangan dengan populasi yang terus meningkat. Berangkat dari masalah krisis pangan tersebut, serangga menjadi salah satu alternatif protein yang saat ini mulai menjadi perhatian dan adanya peningkatan konsumsi serangga di beberapa negara (Van Huis 2012). Sekitar 1900 spesies serangga telah dikonsumsi di seluruh dunia, terutama di negara berkembang. Serangga memiliki rasio konversi pakan yang tinggi, dan tingkat emisi gas rumah kaca yang rendah (Fiala 2008).

Mengonsumsi serangga telah menjadi bagian dari budaya di beberapa negara, jumlah masyarakat dunia yang telah mengonsumsi serangga berkisar 30% dari total populasi (FAO 2012). Dari sisi kandungan gizi, serangga menjadi perhatian karena tinggi akan protein, mineral, vitamin (Nowak 2016). Kandungan gizi pada serangga dapat dibandingkan dengan sumber protein konvensional lainnya, seperti telur dan daging (Ghosh 2017). Hasil penelitian Ghosh pada tahun 2017, kandungan gizi dari lima serangga yang dikonsumsi di Korea menunjukkan hasil serangga ini tinggi akan protein, zat besi, seng, dan magnesium (Keunggulan lain dari serangga diantaranya selain mengandung karbohidrat, lemak, juga tinggi akan asam amino, asam lemak PUFA (*poly unsaturated fatty acids*), dan omega-3 yang sangat dibutuhkan oleh ibu hamil (Mlčec *et al* 2014).

Kebutuhan makanan selama masa kehamilan lebih tinggi dibandingkan dengan kebutuhan prahamil, untuk memenuhi baik kebutuhan ibu maupun kebutuhan janin. Kebutuhan ibu hamil mengacu kepada angka kecukupan gizi (AKG) tahun 2018 diperlukan tambahan energi sampai dengan 300 kkal dan 30 g protein perhari selama kehamilan. Penambahan zat gizi berupa asam lemak, vitamin dan mineral juga diperlukan dalam masa kehamilan untuk pertumbuhan janin selama berada dalam kandungan ibu. Kebutuhan gizi yang meningkat menyebabkan ibu hamil menjadi kelompok yang sangat rentan terkena masalah gizi akibat kekurangan zat gizi makro dan mikro yang didapatkan dari asupan makanan (Retni *et al.* 2016). Apabila zat gizi ibu tidak terpenuhi selama masa kehamilan dapat menimbulkan dampak buruk pada ibu dan bayi. Asupan gizi yang kurang pada ibu dapat menyebabkan anemia, perdarahan saat melahirkan, bahkan kematian. Asupan gizi ibu kurang juga dapat mempengaruhi janin yang dapat menyebabkan berat bayi lahir rendah (BBLR), risiko stunting dan wasting serta penyakit degeneratif ketika dewasa kelak (Senbanjo *et al.* 2013).

Berdasarkan hasil penelitian oleh Mawaddah dan Hardinsyah di DKI Jakarta pada tahun 2008 menunjukkan bahwa ibu hamil yang belum mencukupi kebutuhan energi dan protein adalah masing-masing sebesar 40% dan 61% dari total kebutuhan bahkan lebih dari 80% ibu hamil yang asupan zat besinya belum

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang menyalin, menjiplak, atau melakukan tindakan lain yang merugikan tanpa izin dari IPB University.



terpenuhi. Hasil penelitian di Puskesmas Kecamatan Suruh Kabupaten Semarang menunjukkan bahwa keseluruhan dari 35 subyek ibu hamil tidak memenuhi kebutuhan hariannya, sedangkan untuk asupan protein, ibu hamil yang dapat memenuhi kebutuhan protein hariannya hanya 8,6% (Rukmana 2014). Hasil penelitian asupan seng pada ibu hamil di Jawa Barat menunjukkan hasil bahwa 96% ibu hamil tidak memenuhi kebutuhan seng harian (Rahayu 2019). Serat memiliki peran yang penting dalam menjaga sistem pencernaan ibu hamil, masa kehamilan dan suplementasi zat besi pada ibu hamil dapat menyebabkan ibu hamil memiliki masalah konstipasi (Pretorius *et al.* 2019). hasil penelitian di Puskesmas Kelurahan Bangetayu Kota Semarang, sebesar 84,7% ibu hamil belum mencukupi kebutuhan serat harian (Regi *et al.* 2017)

Pemberian makanan tambahan untuk ibu hamil telah menjadi program pemerintah, tetapi nyatanya penerapan program dan keberhasilannya dalam mengurangi angka ibu hamil yang kekurangan gizi belum optimal. Masalah gizi ibu hamil di Indonesia masih cukup tinggi, persentase ibu hamil kekurangan gizi kronis (KEK) di Indonesia sebesar 17,3% dan hampir 50% dari total ibu hamil menderita anemia (Risikesdas 2018). Masalah gizi terjadi akibat asupan makanan ibu hamil tidak memenuhi kebutuhan harian (Mousa *et al.* 2019). Saat ini banyak penelitian yang menciptakan formula makanan untuk memenuhi kebutuhan gizi ibu hamil dengan menggunakan bahan baku lokal asli Indonesia (Utami *et al.* 2017). Memperhatikan adanya peningkatan konsumsi serangga di beberapa negara sebagai pangan sumber protein, vitamin, mineral, serat, dan asam lemak PUFA, peneliti tertarik untuk menggabungkan keunggulan zat gizi yang ada pada serangga dan masalah kekurangan asupan pada ibu hamil yang ada di Indonesia.

Indonesia merupakan negara tropis dengan kekayaan flora dan faunanya yang sangat beragam. Iklim tropis Indonesia sangat cocok untuk habitat para serangga sehingga memiliki banyak jenis serangga yang ternyata telah dikonsumsi sejak zaman dahulu terutama di daerah Gunung Kidul Yogyakarta. Salah satu jenis serangga yang dikonsumsi tersebut adalah belalang kayu yang dikenal dengan *Javanese grasshopper* atau *Valanga nigricornis* (Palupi *et al.* 2018). Sejak dahulu belalang kayu tersebut hanya dikonsumsi oleh sebagian kecil rakyat Yogyakarta. Alasan keengganan mengonsumsi belalang tersebut terkait citra belalang itu sendiri yang masih dianggap menjijikkan dan dinilai makanan inferior. Karakteristik belalang yang tinggi akan protein, omega 3 dan 6 (Ooninx *et al.* 2019), serta memiliki bau yang khas mirip dengan ikan.

Salah satu makanan olahan ikan yang banyak digemari adalah pempek. Pempek adalah makanan khas kota Palembang provinsi Sumatera Selatan yang terbuat dari campuran ikan dan tepung tapioka serta disajikan dengan kuah *cuko* yang terbuat dari gula aren dan rempah-rempah (Rochima *et al.* 2015). Pempek saat ini sudah dikenal oleh masyarakat luas, tidak terbatas hanya pada masyarakat Sumatera Selatan (Supriadi 2020). Berita *kompas.com* tanggal 12 April 2018 produksi harian pempek mencapai 6,4ton dan masih kekurangan ikan untuk produksi pempek tersebut. Selain karakteristik kandungan gizinya yang mirip, warna coklat keabu-abuan dari belalang yang dihaluskan juga mirip seperti pempek kulit ikan tenggiri Palembang. Dengan Melihat potensi tersebut, peneliti tertarik untuk meneliti dan melakukan pengembangan produk makanan berupa pempek yang terbuat dari belalang kayu untuk membantu memenuhi kebutuhan gizi ibu hamil.

## 1.2 Perumusan Masalah

Produksi bahan makanan belum mampu memenuhi kebutuhan populasi yang semakin meningkat. Serangga mulai diperhatikan sebagai alternatif sumber protein, banyak penelitian yang mengungkap kandungan gizi serangga yang tinggi akan protein, vitamin, dan mineral, serat, serta asam lemak PUFA dan omega-3. Zat gizi tersebut terutama protein dan asam lemak yang terkandung pada serangga dibutuhkan oleh ibu hamil. Indonesia sebagai negara tropis dengan kekayaan alamnya, memiliki salah satu serangga belalang kayu *Valanga nigricronis* yang telah dikonsumsi sejak zaman dahulu oleh masyarakat Gunungkidul, Yogyakarta. Masalah gizi dan kekurangan asupan zat gizi pada ibu hamil baik makro maupun mikro di Indonesia masih sangat tinggi. Memperhatikan hal tersebut, maka potensi bahan lokal belalang kayu *Valanga nigricronis* yang ada dapat dikembangkan menjadi produk makanan yang dapat membantu memenuhi kebutuhan ibu hamil. Warna coklat keabuan serta karakteristik bahan dan aroma belalang kayu yang dihaluskan serupa dengan kulit ikan tenggiri yang dihaluskan digunakan dalam proses pembuatan pempek kulit ikan tenggiri. Pempek merupakan salah satu makanan tradisional yang sudah dikenal oleh masyarakat luas. Berdasarkan uraian latar belakang tersebut dapat dirumuskan beberapa masalah penelitian, yaitu:

1. Bagaimana pengembangan produk pempek belalang kayu?
2. Bagaimana kandungan gizi pempek belalang kayu formula terpilih (air, abu, protein, lemak, karbohidrat, serat pangan, asam amino, asam lemak dan mineral)?
3. Bagaimana perbandingan kandungan nilai gizi pada pempek belalang kayu dan pempek ikan tenggiri Palembang?
4. Bagaimana kontribusi zat gizi pempek belalang kayu formula terpilih per takaran saji terhadap ALG ibu hamil?
5. Bagaimana penerimaan konsumen terhadap pempek belalang kayu dibandingkan dengan produk belalang goreng sebagai produk *edible insect* di Indonesia?

## 1.3 Tujuan

### 1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah mengembangkan produk makanan pempek berbahan baku belalang kayu *Valanga nigricronis*.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

- a) Mengembangkan formulasi pempek belalang kayu untuk pangan selingan bagi ibu hamil.
- b) Mengevaluasi daya terima pempek belalang melalui uji organoleptik untuk menentukan formula terpilih.
- c) Menganalisis dan mengevaluasi kandungan gizi (air, abu, protein, lemak, karbohidrat, dan serat pangan), profil asam amino, asam lemak serta kandungan mineral (kalsium, zat besi, dan seng) pempek belalang kayu terpilih, pempek Palembang, dan belalang kayu goreng.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

- d) Menganalisis kontribusi persentase zat gizi per takaran saji pempek belalang kayu formula terpilih terhadap ALG untuk ibu hamil.
- e) Menganalisis daya terima konsumen terhadap pempek belalang kayu.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini penulis harapkan dapat berguna bagi berbagai pihak, pemerintah maupun swasta untuk dapat dijadikan dasar dalam mengembangkan produk berbahan baku *edible insect* lokal asli Indonesia, Salah satunya belalang kayu *Valanga nigricornis*. Bagi masyarakat, khususnya ibu hamil penelitian ini dapat memberikan informasi bahwa produk yang dihasilkan dapat menjadi salah satu pangan selingan yang dapat membantu memenuhi kebutuhan ibu hamil. Bagi sektor pertanian dan peternakan, belalang yang dianggap hama dapat dijadikan produk pangan yang lebih bernilai dan bergizi tinggi. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan perbandingan untuk berbagai penelitian yang terkait dengan makanan untuk ibu hamil maupun penelitian tentang makanan berbahan baku serangga khususnya belalang kayu *Valanga nigricornis*.

## II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Belalang Kayu/ Javanese Grasshopper (*Valanga nigricornis*)

#### 2.1.2 Klasifikasi Belalang Kayu/ Javanese Grasshopper (*Valanga nigricornis*)

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Orthoptera
Famili	: Acrididae
Genus	: <i>Valanga</i>
Spesies	: <i>Valanga nigricornis</i> (Burmeister 1838; IUCN 2019)



Gambar 1 EOO (Evidence of Origin) *Valanga nigricornis* (IUCN 2019)

Belalang kayu (*Valanga nigricornis*) atau yang juga dikenal sebagai *Javanese bird grasshopper* atau *Javanese grasshopper* tersebar luas dan umum ditemukan di Asia Tenggara. Spesies ini mengalami fluktuasi jumlah yang ekstrem saat mencapai dewasa dan sering dilaporkan sebagai hama bagi perkebunan kelapa sawit, teh, kebun karet (Kok 1971; Willemse 2001), di tepi hutan, padang rumput, perkebunan dan kebun (Tan dan Kamaruddin 2014). Karena ukurannya yang besar, belalang kayu ini juga digunakan sebagai makanan dan dijual di pasar lokal. Belalang kayu ini merupakan spesies endemis

dari negara Brunei Darussalam, Kamboja, Indonesia (Bali, pulau Jawa, Kalimantan, Maluku, Papua, Sulawesi, dan Sumatera), Malaysia (Semenanjung Malaysia, Sabah, Sarawak), Filipina, Singapura, Thailand, Timor-Leste, dan Vietnam. Nilai EOO (*Evidence of Origin*) dari belalang kayu ini adalah sekitar 18,7 juta km<sup>2</sup> (Hochkirch 2019).



Gambar 2 Belalang kayu (*Valanga nigricornis*) (Palupi *et al.* 2018)

Belalang kayu/ *Javanese grasshopper* ini memiliki ukuran tubuh belalang jantan 45-55 mm, dan belalang betina 15-75 mm. Tubuh belalang kayu terdiri atas bagian atas yaitu kepala, kemudian dada atau torak dan bagian bawah abdomen atau perut. Warna belalang kayu adalah hijau atau cokelat kekuningan dengan corak warna cokelat atau biru gelap. Belalang kayu ini memiliki sayap belakang yang dapat terlihat saat terbang dan memiliki corak warna merah atau cokelat gelap. Belalang kayu muda biasanya memiliki warna yang lebih pucat, yaitu warna hijau muda dengan corak gelap. Belalang kayu berwarna hijau muda ini merupakan belalang yang ada pada daerah hutan kayu dan sering ditemukan di daerah hutan hingga pesisir. Adapun ketersediaan belalang kayu ini dapat ditemukan di seluruh daerah Yogyakarta dan hidup sebagai herbivor. Belalang kayu telah dimanfaatkan sejak dahulu oleh masyarakat Yogyakarta terutama pada kabupaten Gunungkidul sebagai sumber protein hewani. Corak yang ada pada belalang kayu menjadi inspirasi corak batik, bahkan menjadi ikon dan ciri khas untuk oleh-oleh dari daerah Gunungkidul. Belalang kayu ini juga menjadi hama di beberapa hutan produksi dan perkebunan masyarakat di Yogyakarta (Kehati DIY 2016).

Tabel 1 Kandungan gizi belalang kayu (*Valanga nigricornis*)

Belalang kayu ( <i>Valanga nigricornis</i> )	Kandungan gizi					
	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)	Abu (%)	Ca (mg)	Fe (mg)
Basis basah <sup>1</sup>	22,45	3,49	3,7	1,05	31,22*	3,20*

Sumber : <sup>1</sup>Palupi *et al.* (2018), \*Kuntadi (2018)

Berdasarkan Tabel 1 Belalang kayu *Valanga nigricornis* yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Gunungkidul ini memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu sebesar 22,45% basis basah. Nilai protein tersebut dapat disandingkan dengan sumber protein hewani yang biasa dikonsumsi seperti ayam yang kandungan proteinnya 22,8 %bb dan daging sapi 21 %bb (Ahmad

2018). Belalang kayu ini sebagaimana serangga yang dapat dimakan jenis lainnya, juga mengandung sejumlah asam lemak essensial dan mineral seperti kalsium, besi dan zink (FAO 2012)

### 2.1.2 Perkembangan Penelitian Belalang Kayu (*Valanga nigricornis*)

Sejauh ini masih sedikit penelitian mengenai belalang kayu (*Valanga nigricornis*) bahkan pengolahannya menjadi bahan pangan masih sangat jarang di Indonesia. Selain itu, studi mengenai pengembangan belalang kayu (*Valanga nigricornis*) sebagai salah satu bahan dalam pembuatan pempek untuk ibu hamil belum dilakukan. Penelitian ini merupakan penelitian awal dari pembuatan pempek belalang kayu dalam skala laboratorium, pengembangan pempek dengan substitusi belalang kayu, analisis zat gizi makro, serat pangan, mineral, profil asam lemak, serta profil asam amino. Perkembangan penelitian yang berkaitan dengan belalang kayu (*Valanga nigricornis*) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Perkembangan penelitian belalang kayu (*Valanga nigricornis*)

No	Peneliti	Variabel yang diteliti	Hasil
1	Prakoso (2017)	Identifikasi jenis serangga Ordo Orthoptera	<i>Valanga nigricornis</i> merupakan satu dari tujuh jenis serangga yang berhasil diidentifikasi yang terdapat di kebun raya Baturaden, Banyumas.
2	Kuntadi (2018)	Komposisi zat gizi	Komposisi zat gizi dari belalang kayu <i>Valanga nigricornis</i> .
3	Palupi <i>et al</i> (2018)	Komposisi zat gizi	Komposisi zat gizi dari dari belalang kayu <i>Valanga nigricornis</i> .

## 2.2 Pempek Palembang

Kota Palembang provinsi Sumatera Selatan memiliki salah satu makanan khas yang sangat populer yaitu pempek. Dilihat dari bentuknya, pempek adalah salah satu produk pangan tradisional nusantara mirip dengan otak-otak dan bisa dikategorikan kedalam gel ikan seperti di jepang disebut *kamaboko*. Definisi pempek menurut yang tercantum pada Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah salah satu makanan tradisional yang berasal dari Palembang dibuat dari adonan tepung terigu dan ikan, serta dikonsumsi dengan kuah *cuko*. Pada awal sejarah pembuatan pempek dibuat dari ikan belida *Chitala lopis* dan ikan gabus *Channa striata*. Ikan belida dan ikan gabus pada zaman dahulu sumber dayanya sangat melimpah di sungai-sungai dan rawa yang ada di Sumatera Selatan. Saat ini keberadaan kedua ikan tersebut semakin sulit ditemui dan langka, maka dari itu pempek mulai dibuat menggunakan ikan jenis lainnya baik ikan sungai maupun ikan laut. Jenis ikan laut yang sering diolah menjadi pempek adalah ikan tenggiri *Scomberomorini*, ikan parang *Chirocentrus dorab*, dan ikan kakap *Lutjanus sanguineus* (Suryaningrum dan Nurjanah 2008).

Menurut SNI, pempek ikan rebus beku adalah olahan hasil perikanan dengan menggunakan bahan utama ikan utuh atau daging ikan segar yang telah dihaluskan

yang kemudian ditambahkan air, garam, dan tepung yang mengalami beberapa perlakuan pengolahan seperti perebusan kemudian proses pembekuan agar pempek tersebut lebih awet disimpan (SNI 7661.1:2013). Pempek biasa disajikan dengan kuah gula aren pedas yang disebut “cuko”. Adanya kemajuan teknologi pangan sehingga banyaknya inovasi pempek yang sekarang tidak hanya terbuat dari ikan tenggiri atau pempek kulit ikan tenggiri saja, tetapi sudah sangat banyak inovasi penggantian bahan utama pempek seperti pempek ikan nila, udang, daging ayam atau daging sapi bahkan ada jenis pempek dengan campuran buah dan sayur (Rochima *et al.* 2015).

Pempek yang merupakan sebuah makanan tradisional kota Palembang memiliki sejarah yang panjang. Pempek Palembang yang ada dan biasa dikonsumsi oleh masyarakat kota Palembang memiliki banyak jenis serta rasa dari pempek. Beragamnya jenis dan rasa tersebut disebabkan oleh bermacam-macam bahan pendukung yang digunakan dan ditambahkan dalam proses pembuatan pempek. Umumnya bahan utama pembuatan pempek sama yaitu tepung tapioka dan ikan, namun bahan pendukung untuk aneka jenis dalam proses pembuatan pempek bisa berbeda antara satu pempek dan lainnya. Badan Pelestarian Nilai dan Budaya (BPNB) kota Padang pada bulan Mei tahun 2014 melakukan diskusi *Focus Group Discussion* dan observasi lapangan di kota Palembang. Hasil dari diskusi tersebut melahirkan rumusan untuk menggambarkan definisi pempek yang erat dalam kehidupan masyarakat kota Palembang. Definisi pempek dapat dikelompokkan menjadi: 1. Pempek adalah makanan tradisional yang terbuat dari tepung tapioka dan ikan, adapun penyajian pempek selalu bersama *cuko*; 2. Makanan tradisional yang terbuat dari olahan tepung tapioka dan ikan, meskipun saat dikonsumsi tidak bersama *cuko* namun tetap dapat di kelompokkan ke dalam pempek selama proses pembuatannya mirip serta tidak banyak berbeda dengan proses pembuatan pempek; 3. Makanan tradisional yang proses pembuatannya *diemppek-emppek* atau ditekan disebut pempek; 4. Pempek adalah suatu makanan tradisional Palembang yang memiliki banyak jenis, rasa serta nama yang beredar di masyarakat; 5. Setiap makanan yang diolah menyerupai proses pembuatan pempek atau jika makanan tersebut dimakan dengan kuah *cuko* pempek, maka dapat dikategorikan ke dalam pempek.

Menurut BPNP Padang, pempek adalah bahan makanan yang terdiri dari bahan utama yaitu ikan yang telah dihaluskan dan tepung tapioka selama proses pembuatannya *diemppek-emppek* atau ditekan-tekan. Pempek memiliki banyak jenis, rasa dan nama karena dalam pembuatan pempek tidak hanya menggunakan tepung tapioka dan ikan, namun ditambah dengan aneka bumbu dan bahan-bahan lainnya. Berdasarkan proses pemasakannya pempek bisa dikelompokkan sebagai pempek yang melalui proses penggorengan, perebusan, serta pembakaran. Sebagai sebuah makanan selingan, pempek Palembang merupakan sebuah makanan yang dinilai memiliki nilai gizi yang cukup tinggi. Kondisi ini menyebabkan pempek merupakan makanan yang dapat dimakan setiap hari dalam kehidupan masyarakat Palembang. Di beberapa restoran di kota Palembang, pempek sering kali dijadikan sebagai *appetizer* atau makanan pembuka (Anita 2014).

Pengolahan pempek tidak hanya bertujuan untuk diversifikasi pengolahan hasil perikanan saja, melainkan dapat juga meningkatkan peluang usaha dengan cara memberi nilai tambah produk hasil perikanan menjadi produk yang siap saji. Industri pempek dapat menjadi sumber pendapatan masyarakat setempat serta

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang menyalin, menjiplak, atau melakukan tindakan lain yang merugikan tanpa izin dari IPB University.







Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

menggerakkan perekonomian masyarakat. Di Sumatera Selatan, kota Palembang khususnya terdapat ribuan industri rumah tangga yang mengolah pempek. Pangsa pasar pempek ini sangat tinggi karena memang dikonsumsi setiap hari oleh masyarakat kota Palembang, dan menjadi oleh-oleh khas kota Palembang. Penjualan pempek meningkat saat bulan puasa atau mendekati lebaran. Data dari petugas bandara kota Palembang, pada saat sebelum dan setelah lebaran, kurang lebih sebesar lima ton pempek yang dibawa menuju kota-kota besar keluar melalui bandara sebagai oleh-oleh. Melihat data minat masyarakat terhadap pempek, sehingga industri pempek juga berpotensi untuk dikembangkan di luar kota Palembang (Suryaningrum dan Nurjanah 2008).

Penerimaan masyarakat yang cukup tinggi terhadap pempek menyebabkan jumlah restoran penjual pempek yang juga menjadi makanan khas kuliner kota Palembang ini semakin meluas. Berita *kompas.com* tanggal 12 April 2018 produksi harian pempek mencapai 6,4 ton dan masih kekurangan ikan. Saat ini tidak hanya di Palembang, Sumatera Selatan saja namun hampir seluruh masyarakat Indonesia bahkan dunia mengetahui dan gemar mengonsumsi pempek (Supriadi *et al.* 2020). Berdasarkan berita *kompas.com* tanggal 09 Agustus 2018, menteri pariwisata Arief Yahya menyatakan bahwa dalam satu bulan sebanyak tujuh ton pempek dikirim ke negara tetangga seperti Singapura, Malaysia, dan Thailand.

### 2.2.1 Tahapan Pengolahan Pempek Rebus Ikan

Pengolahan pempek terdiri atas beberapa tahapan, yaitu persiapan bahan, pengadonan, dan pemasakan. Persiapan bahan baku dan penggilingan daging ikan dilakukan sebelum memulai pembuatan pempek. Bahan yang disiapkan untuk pengolahan pempek adalah ikan, tepung tapioka, air, garam dan gula. Urutan dalam pengolahan pempek adalah membersihkan dan memisahkan bagian daging ikan dengan tulang dan kulit, penggilingan daging ikan, pengadukan adonan, proses pencetakan, dan yang terakhir adalah pemasakan. Ikan yang umum digunakan dalam pembuatan pempek adalah ikan yang berdaging putih serta memiliki aroma dan rasa yang kuat. Ikan berdaging putih umumnya mempunyai kemampuan pembentukan gel yang kuat saat diberikan garam, hal ini dapat mempengaruhi hasil akhir dari tekstur pempek (Tanaka 2008). Menurut Gopakumar (1997), pembuatan pempek yang menggunakan ikan sungai hasilnya akan lebih baik apabila dibandingkan ikan laut. Hal ini disebabkan ikan sungai masih dalam kondisi hidup dan segar sebelum diolah. Ikan yang masih hidup dan segar memiliki aroma dan cita rasa yang lebih dibandingkan ikan yang sudah mati, selain itu kemampuan pembentukan gel ikan yang masih segar sangat tinggi (Gopakumar 1997).

Tahapan berikutnya setelah persiapan bahan adalah pengadonan. Pengadonan adalah rangkaian proses pengadukan, dengan perbandingan 50:50 daging ikan giling dan air es serta garam 1,5% dari berat kemudian dapat diaduk menggunakan tangan ataupun mesin pengaduk. Proses pengadukan dilakukan menggunakan tangan atau mesin pengaduk sampai semua tercampur dan terbentuk adonan yang elastis. Protein miofibril pecah karena proses pengadukan, kemudian terlarut secara homogen dalam campuran daging ikan dan air (Niwa 1985). Protein miofibril merupakan kunci dalam pembentukan gel ikan. gopaProses penambahan garam dapat menyebabkan protein miofibril yang memiliki sifat larut terhadap garam akan keluar dari daging ikan yang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

menyebabkan adonan menjadi lebih lengket dan bertekstur seperti *gel* (Okada 1985). Penambahan garam pada adonan pempek, selain sebagai pemberi rasa asin juga dapat memperkuat rasa dan aroma ikan pada pempek (Lee 1997). Penggunaan air es dalam proses pengadonan pempek bertujuan untuk mempertahankan suhu selama proses pengadukan agar tetap stabil. Adonan ikan tersebut kemudian ditambahkan tepung tapioka sedikit demi sedikit. Perbandingan yang umum digunakan adalah 50% ikan dan 50% tepung tapioka. Untuk mendapatkan tekstur dan tingkat kekenyalan yang pas dari pempek (Anita 2014)

Pengadonan dan proses pencampuran antara ikan dan tepung tapioka tidak boleh terlalu kuat, karena dapat menyebabkan tekstur pempek menjadi lebih keras yang kemudian dapat berdampak terhadap penerimaan pempek. Reaksi molekul baik intra maupun antarmolekul pada ikatan hidrogen molekul gula dari tapioka terjadi saat perlakuan fisik dalam proses pengadonan dilakukan. Rantai polisakarida dapat berikatan dengan rantai lainnya atau disebut ikatan antarmolekul yang dapat menyebabkan kekakuan dan tekstur yang keras pada pempek (Greenwood dan Munro 1979).

Tahapan terakhir dalam pembuatan pempek adalah proses pemasakan. Pati dapat tergelatinisasi saat diberikan proses pemanasan, hal ini menyebabkan terjadinya penyerapan air dan denaturasi protein pada granula pati sehingga menjadi lebih mengembang. Gugus hidroksil yang ada pada rantai molekul pati ini yang menyebabkan pati bersifat menyerap air. Proses pemanasan yang diberikan dapat dilakukan melalui proses perebusan dan pengukusan. Gelatinisasi tapioka dalam proses perebusan dikatakan sempurna saat pempek mengapung di permukaan air, selain itu tekstur pempek yang kenyal sampai kebagian dalam saat ditekan. Lama perebusan pempek berkisar 10 - 30 menit, tergantung bentuk dan ukuran pempek yang direbus.

## 2.2.2 Tahapan Pengolahan *Cuko* Pempek

*Cuko* atau kuah pempek dibuat dari bahan utama gula aren kemudian ditambahkan bawang putih, cabai, dan asam jawa. Gula aren yang digunakan dalam pembuatan *cuko* adalah gula aren khusus yang berasal dari kita Lubuk Linggau, Sumatera Selatan. Perbandingan gula aren dan air yang umum dilakukan adalah 1:1 dengan penambahan bumbu sekitar 10% dari berat *cuko*. Sebagai gambaran proses pembuatan *cuko*, apabila gula aren yang digunakan 1kg maka penambahan air 1liter dan bumbu bawang putih serta cabai sekitar 100 g. bawang putih dan cabai dihaluskan terlebih dahulu baru kemudian dicampur ke dalam larutan gula. Bumbu dapat difermentasikan terlebih dahulu hingga 24 jam pada suhu kamar, bertujuan untuk mengurangi aroma langu dan agar aroma bawang putih dan cabai semakin tajam sehingga aroma dan rasa *cuko* menjadi khas. Adanya pemecahan senyawa organik oleh bakteri saat proses fermentasi, sehingga rasa dan aroma menjadi khas (Winarno 2007). Bumbu yang telah dihaluskan dan difermentasi dicampurkan ke dalam larutan gula aren dan air dan dimasak hingga mendidih.

## 2.2.3 Kandungan Gizi Pempek Palembang

Pempek Palembang yang beredar di pasaran biasanya terbuat dari ikan gabus, ikan tenggiri, dan campuran keduanya ikan tenggiri dan ikan gabus.

Adapun hasil analisis kandungan proksimat pempek Palembang berdasarkan jenis bahan baku ikan yang beredar di pasaran tersedia pada Tabel 3.

Tabel 3 Kandungan gizi pempek Palembang

Jenis ikan	Satuan	Pempek Ikan Gabus	Pempek Ikan Tenggiri	Pempek Ikan Gabus+Tenggiri
Total energi	kkal/100g	125,5	140,98	150,42
Energi dari lemak	kkal/100g	0	0	0
Kadar air	%	67,47	62,63	60,55
Kadar abu	%	1,16	2,11	1,83
Total lemak	%	0	0	0
Protein	%	6,91	6,34	6,68
karbohidrat	%	24,46	28,90	30,92

Sumber: Supriadi *et al.* 2020

#### 2.2.4 SNI Pempek

Syarat mutu pempek diatur dalam SNI 7661.1:2013. Syarat mutu pempek yang tercantum pada SNI adalah syarat sensori, cemaran mikroba, cemaran logam, dan syarat fisik suhu pusat. Syarat mutu pempek tersedia pada Tabel 4

Tabel 4 Syarat mutu pempek (SNI 7661.1:2013)

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
Sensori	Angka (1-9)	Minimal 7
Cemaran mikroba		
<i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/g	Maksimal $1 \times 10^3$
ALT	koloni/g	Maksimal $5 \times 10^4$
<i>Escheria coli</i>	APM/g	< 3
<i>Vibrio parahaemolytius</i>	APM/g	< 3
<i>Salmonella</i>	per 25 g	Negatif
<i>Vibrio cholera</i>	per 25 g	Negatif
Cemaran logam		
Hg (merkuri)	mg/kg	< 0,5
Pb (timbal)	mg/kg	< 0,3
Cd (cadmium)	mg/kg	< 0,1
As (arsen)	mg/kg	< 1,0
Sn (timah)	mg/kg	< 40,0
Syarat Fisika		
Suhu pusat	°C	Maksimal -18

### 2.3 Kebutuhan Gizi selama Kehamilan

Proses pertumbuhan dan perkembangan janin selama masa kehamilan menyebabkan perubahan fungsi dan komposisi tubuh ibu yang terjadi dengan urutan spesifik dan mutlak (Brown 2005). Secara garis besar, perubahan fisiologis pada ibu hamil dibagi menjadi dua fase, yaitu fase anabolik dan fase katabolik. Fase anabolik merupakan perkembangan kapasitas tubuh ibu untuk menyalurkan sejumlah besar darah, oksigen, dan zat gizi kepada janin (20 minggu pertama kehamilan). Fase ini ditandai dengan peningkatan volume darah dan pengeluaran darah dari jantung (*cardiac output*), pembentukan cadangan lemak, glikogen, serta zat gizi lainnya. fase katabolik merupakan tahapan yang terjadi setelah fase anabolik, yaitu pada 20 minggu kedua kehamilan. Pada fase ini terjadi peningkatan transfer energi dan zat gizi kepada janin, ditandai dengan mobilisasi cadangan lemak melalui darah, glikogen hati dan zat gizi lainnya, peningkatan kadar gula, dan peningkatan kadar hormon-hormon katabolik. 10% pertumbuhan janin terjadi

pada fase anabolik, sedangkan 90% sisanya terjadi pada fase katabolik (Brown 2005). Tabel 5 menunjukkan perbandingan kebutuhan gizi pada wanita hamil dan tidak hamil berdasarkan pendekatan AKG.

Tabel 5 Kebutuhan gizi wanita (19-30 tahun) dan wanita hamil (TM II dan III)

Zat Gizi	AKG 2019	
	Tidak Hamil	Hamil
<b>Zat Gizi Makro</b>		
- Energi (Kkal)	2250	2550
- Karbohidrat (g)	360	400
- Protein (g)	60	70-90
- Lemak Total (g)	65	67.3
- Asam Linolenat (g)	1.1	1.4
- Asam Linoleat (g)	12	14
<b>Vitamin</b>		
- Vitamin A (mcg)	650	950
- Vitamin D (mcg)	15	15
- Vitamin E (mg)	15	15
- Vitamin C (mg)	90	100
- Thiamin/B1 (mg)	1.2	1.5
- Riboflavin/B2 (mg)	1.3	1.6
- Niasin/B3 (mg)	16	20
- Asam pantotenat/B5 (mg)	5.0	6
- Piridoksin/ B6 (mg)	1.3	1.9
- Asam Folat/B9 (mcg)	400	600
- Kobalamin/B12 (mcg)	2.4	2.9
- Biotin (mcg)	30	30
- Kolin (g)	550	575
<b>Mineral</b>		
- Kalsium (mg)	1000	1300
- Fosfor (mg)	700	700
- Magnesium (mg)	330	330
- Besi (mg)	18	27
- Seng (mg)	8	10
- Iodium (mg)	150	220
- Selenium (mcg)	24	29
- Fluor (mg)	2.5	2.5

Sumber: AKG 2019

Perubahan fisiologis selama kehamilan mengakibatkan perubahan kebutuhan zat gizi ibu hamil. Peningkatan kebutuhan zat gizi merupakan konsekuensi dari pertumbuhan janin, peningkatan volume darah dan berat badan ibu. Konsumsi makanan yang beragam dan berimbang pada masa kehamilan harus dipraktikkan untuk mendukung kondisi kesehatan ibu selama hamil dan anak yang akan dilahirkan (Marangoni *et al.* 2016).

## 2.4 Status Gizi Ibu Hamil

Proses kehamilan merupakan periode unik dalam kehidupan yang tidak hanya menentukan kesehatan ibu, tetapi juga kesehatan generasi berikutnya (Cetin dan Laoreti 2015). Status gizi ibu sebelum kehamilan merupakan determinan utama dalam pertumbuhan embrio dan janin. Perkembangan embrio pada awal kehamilan sangat bergantung pada asupan gizi ibu, sebab biasanya kehamilan belum diketahui pada periode tersebut. Diferensiasi sel berlangsung dengan cepat pada minggu awal

kehamilan dan gangguan pada tahapan tersebut tidak dapat diperbaiki di tahapan berikutnya. Kebanyakan organ tubuh, meskipun masih berukuran kecil, telah terbentuk pada minggu ke-3 hingga ke-7 setelah menstruasi terakhir dan gangguan perkembangan janin pada periode tersebut dapat dengan mudah terjadi apabila kebutuhan gizi ibu tidak terpenuhi (Williamson 2006).

Status gizi ibu dapat diterangkan dengan berbagai parameter. Parameter fisik yang sering digunakan adalah indeks massa tubuh (IMT) dan penambahan berat selama kehamilan. IMT dan penambahan berat merupakan adaptasi tubuh ibu dalam memenuhi kebutuhan energi selama kehamilan. Dean *et al.* (2014) menyatakan bahwa IMT ibu sebelum hamil dan penambahan berat selama hamil adalah penentu bagi kesehatan ibu dan janin, baik jangka pendek maupun jangka panjang. Peningkatan berat badan selama kehamilan harus disesuaikan dengan IMT ibu. Tabel 6 menunjukkan penambahan berat badan yang dibutuhkan oleh ibu berdasarkan IMT sebelum hamil.

Tabel 6 Rekomendasi penambahan berat badan kehamilan berdasarkan status gizi

Kategori Status Gizi	IMT Sebelum Hamil (kg/m <sup>2</sup> )	Pertambahan BB (kg)	Kecepatan Pertambahan BB pada TM II dan III (kg/minggu)
Berat Badan Kurang	<18,5	12,5-18,0	0,51 (0,44-0,58)
Berat Badan Normal	18,5-24,9	11,5-16,0	0,42 (0,35-0,50)
Berat Badan Berlebih	25,0-29,9	7,0-11,5	0,28 (0,23-0,33)
Resiko Obesitas	≥30,0	5-9	0,22 (0,17-0,27)

Sumber: IOM 2009

Status gizi ibu sebelum dan selama kehamilan merupakan faktor yang berperan penting pada status gizi anak yang dilahirkan. Penelitian kohor pada 1 065 ibu hamil trimester ketiga di Ethiopia menunjukkan bahwa berat BBLR, status gizi ibu yang buruk, sanitasi rumah tangga yang buruk, dan tinggal di wilayah pedesaan merupakan penentu yang signifikan terhadap status gizi kurang pada anak usia 6 bulan dan 1 tahun berdasarkan tinggi badan dan berat badan (Medhin *et al.* 2010). Penelitian yang dilakukan oleh Hidayati *et al.* (2005) di Nusa Tenggara Barat menunjukkan bahwa ibu hamil risiko KEK dan anemia memiliki peluang untuk melahirkan bayi BBLR 5.5 kali lebih tinggi dibandingkan dengan ibu berstatus gizi normal. Penelitian Yongky (2007) menunjukkan bahwa berat lahir bayi dipengaruhi oleh usia kehamilan ibu, penambahan BB ibu selama hamil, TB dan IMT ibu sebelum hamil, serta pengetahuan gizi. Panjang lahir bayi dipengaruhi oleh usia kehamilan, TB ibu, penambahan BB ibu selama kehamilan, dan IMT ibu sebelum hamil.

Selain pengukuran fisik, status gizi ibu hamil dapat diukur dengan menggunakan pengukuran biokimia. Pengukuran kadar hemoglobin darah dapat menentukan kondisi anemia defisiensi besi pada ibu. Ibu hamil yang memiliki kadar hemoglobin <11 g/dL tergolong mengalami anemia kehamilan dini (WHO 2001). Penelitian Bora *et al.* (2014) menunjukkan bahwa ibu yang memiliki kadar Hb >11 g/dL akan melahirkan anak dengan status antibodi yang baik. Selain hemoglobin, serum feritin juga menjadi indikator yang dapat digunakan untuk mengetahui kondisi anemia. Nilai serum feritin <12 ng/mL mengindikasikan bahwa ibu hamil mengalami anemia defisiensi besi (IOM 1990).

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Kondisi kekurangan gizi ketika hamil dapat mengganggu proses pertumbuhan janin dengan memodifikasi berat plasenta dan kapasitas transfer zat gizi, bergantung pada tingkat keparahan dari kurang gizi yang dialami (Cerin dan Laoreti 2015). Kekurangan gizi pada fase kehamilan mana saja dapat meningkatkan risiko intoleransi glukosa pada anak di masa datang. Namun, kekurangan gizi pada awal kehamilan dapat meningkatkan risiko obesitas, penyakit jantung koroner, *schizophrenia*, dan depresi (Roseboom *et al.* 2006). Hal ini diduga akibat adanya kelainan pembentukan plasenta yang terjadi di awal kehamilan.

Status gizi ibu yang baik dapat mencegah kegagalan pertumbuhan linier bayi. Hasil penelitian Pusparini (2017) menunjukkan bahwa panjang badan bayi lahir ditentukan dari status gizi ibu hamil, meliputi IMT sebelum kehamilan, penambahan BB selama hamil, kadar protein darah, kadar retinol serum, seng serum, dan hemoglobin. Pada negara berkembang, perbaikan trans-generasi pada tinggi badan dapat dicapai lebih cepat apabila wanita usia subur memiliki status kesehatan dan gizi yang baik, serta terdapat akses untuk pelayanan kesehatan (de Onis & Branca 2016).

### III METODE

#### 3.1 Desain, Waktu dan Tempat

Desain penelitian ini adalah penelitian *experimental* dilaksanakan di laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini menggunakan belalang kayu sebagai bahan pengganti ikan yang biasa digunakan dalam proses pembuatan pempek tradisional. Faktor yang diberikan kepada unit perlakuan adalah perbandingan antara belalang kayu dan tepung tapioka yang terdiri dari tiga taraf F1, F2, dan F3 (75%:25%, 50%:50%, 25%:75%).

Pemilihan lokasi untuk memperoleh sampel belalang kayu (*Valanga nigricornis*) menggunakan metode *purposive* di Gunung Kidul, Yogyakarta. Alasan pemilihan lokasi pengumpulan sampel berdasarkan kebiasaan masyarakat setempat dalam mengonsumsi belalang kayu. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2019 hingga Maret 2020. Pembuatan produk pempek belalang kayu dilakukan di Laboratorium Pengolahan dan Percobaan Makanan, Departemen Gizi Masyarakat FEMA IPB. Uji organoleptik pempek belalang dilakukan di Laboratorium Organoleptik. Analisis kimia meliputi profil asam lemak, profil asam amino, profil mineral (Ca, Fe, dan Zn), dan analisis proksimat yang meliputi kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, dan serat pangan dilakukan di laboratorium Kimia dan Analisis Pangan Departemen Gizi Masyarakat FEMA IPB, Laboratorium Kimia Terpadu IPB Baranangsiang, serta Laboratorium PT Saraswanti Indo Genetech (SIG) Bogor.

#### 3.2 Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan adalah belalang (*Valanga nigricornis*) dan tepung tapioka. Bahan pendukung yang digunakan dalam pembuatan pempek belalang kayu adalah tepung terigu, telur ayam, bawang merah, bawang putih, daun bawang dan *seasoning* (garam dan lada). serta untuk pelengkap kuah cuko menggunakan gula aren, cabai, asam jawa. Bahan kimia dan reagen yang digunakan untuk analisis kimia antara lain akubides, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, *selenium mix*, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 3%, Indikator *Methyl Merah* : *Methyl Biru*, NaOH 30%, Na-EDTA, kertas lakmus merah, HCl 0.1 M, kapas, heksana teknis, Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O, NaHPO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O, NaOH 1 N, enzim *tarmamyl*, HCl 1 M, Na-asetat enzim  $\alpha$  amilase, enzim protease, enzim amiloglucosidase, etanol 85%, etanol 95%, metanol, petroleum eter, aseton, HNO<sub>3</sub>, air bebas ion, *aquades*, *tetrahidrofuran* (THT), *ortoftaldehida*, dan larutan standar asam amino 0.5  $\mu$ mol/mL.

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah alat masak pempek belalang dan peralatan dalam analisis kimia. Peralatan yang digunakan dalam membuat pempek belalang adalah timbangan makanan, kompor, pisau, papan iris, panci, grinder, *spatula*, mangkok, kuah, panci. Alat-alat yang digunakan dalam analisis kimia terdiri dari pipet tetes, pipet Mohr, Kjeldigester, pipet mikro, bulb, *syringe filter*, tabung reaksi, kertas minyak, penangas, pH meter, labu *Kjeldahl*, rak tabung reaksi, gelas arloji, cawan alumunium, cawan porselen, gegap kayu, gegap besi, *magnetic stirrer*, *hotplate*, corong, kertas saring Whatman, tanur, oven, spatula, desikator, labu takar, erlenmeyer, gelas ukur, gelas piala, timbangan

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

analitik, batang pengaduk, pompa vakum, alat destilasi, labu lemak, alat ekstraksi, *waterbath*, dan oven vakum.

### 3.3 Rancangan Percobaan

Desain penelitian pengembangan produk pempek belalang kayu adalah penelitian *experimental* di laboratorium dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor yang diberikan kepada unit perlakuan adalah perbandingan antara belalang kayu dan tepung tapioka, terdiri dari tiga taraf. Variabel yang diukur pada penelitian ini adalah berbagai taraf perbandingan belalang kayu dan tepung tapioka yang digunakan dalam pembuatan pempek belalang. Model matematis rancangan percobaan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + e_{ij}$$

$Y_{ij}$  : Faktor Utama dalam Pengamatan, taraf ke- $i$  dan Ulangan ke- $j$   
 $\mu$  : Rataan Umum  
 $A_i$  : Pengaruh Utama pada taraf ke- $i$   
 $e_{ij}$  : Pengaruh Galat I pada Faktor Utama ke- $i$  dan Ulangan ke- $j$

### 3.4 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan meliputi: (1) Formulasi pembuatan pempek belalang (2) Uji Organoleptik (3) Analisis kandungan gizi meliputi: air, abu, protein, lemak, karbohidrat, serat pangan, analisis asam lemak, analisis asam amino, analisis mineral (Ca, Fe, dan Zn), dan analisis daya cerna protein secara *in vitro* untuk formula terpilih (4) Menghitung kontribusi zat gizi produk pempek belalang terhadap AKG ibu hamil (5) Estimasi harga pempek belalang per takaran saji (6) Uji daya terima konsumen (*consumer acceptability*)

### 3.5 Pemilihan bahan-bahan

Belalang kayu *Valanga nigricornis* didapatkan dari daerah Gunung Kidul Yogyakarta. Pembuatan “cuko” pempek belalang kayu menggunakan gula aren linggau yang berasal dari kota Lubuk Linggau, Sumatera Selatan.

### 3.6 Penentuan formulasi

Pempek belalang kayu yang menjadi sampel penelitian ini dibuat berdasarkan kebutuhan ibu hamil berdasarkan AKG (2019) kontribusi selingan sebagai pedoman syarat minimum untuk energi, protein, dan lemak. Resep pengolahan pempek belalang dibuat mengacu pada resep dan cara pengolahan pempek kulit Palembang (Rudi 2018). Penetapan formula pempek belalang kayu dilakukan dengan modifikasi resep pempek kulit Palembang dan berdasarkan *trial and error*. Modifikasi yang dilakukan adalah mengganti kulit ikan tenggiri dengan belalang kayu. Modifikasi juga dilakukan dengan penambahan tepung terigu untuk



meningkatkan skor asam amino, serta penambahan bahan bumbu yaitu daun bawang. Modifikasi yang dilakukan bertujuan untuk mencapai nilai kandungan gizi, sifat fisik, dan atribut sensori yang diinginkan. Tabel 7 berikut menunjukkan pertimbangan dalam menentukan formulasi pempek belalang kayu untuk memenuhi persentase selingan (10-15%) dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) ibu hamil.

Tabel 7 Kontribusi zat gizi dari pangan selingan pempek belalang kayu yang dihitung berdasarkan AKG (2019) untuk ibu hamil

Zat Gizi	Kontribusi Selingan 10%*	Kontribusi Selingan 15%*
Energi (Kkal)	251,0	382,5
Karbohidrat (g)	34,5	60,0
Protein (g)	7,6	12,0
Lemak Total (g)	8,6	10,1
Asam Linolenat (g)	0,1	0,2
Asam Linoleat (g)	1,4	2,1
Vitamin A (mcg)	81,6	142,5
Vitamin D (mcg)	1,5	2,3
Vitamin E (mg)	1,5	2,3
Vitamin C (mg)	9,0	15,0
Thiamin/B1 (mg)	0,1	0,2
Riboflavin/B2 (mg)	0,2	0,3
Niasin/B3 (mg)	1,6	2,4
Asam pantotenat/B5 (mg)	0,6	0,9
Piridoksin/ B6 (mg)	0,2	0,3
Asam Folat/B9 (mcg)	60	90,0
Kobalamin/B12 (mcg)	0,26	0,4
Biotin (mcg)	3,0	4,5
Kolin (g)	45,0	86,3
Kalsium (mg)	130,0	195,0
Fosfor (mg)	70,0	105,0
Magnesium (mg)	33,0	49,5
Besi (mg)	3,4	4,1
Seng (mg)	1,6	3,2
Iodium (mg)	22,0	33,0
Selenium (mcg)	3,5	4,4
Fluor (mg)	0,25	0,5

Sumber: Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2019 kelompok ibu hamil

Berdasarkan keterangan Tabel 7 di atas, pempek belalang kayu sebagai makanan selingan diharapkan memberikan kontribusi 10% atau maksimal hingga 15% dari AKG 2019 kelompok ibu hamil. Selain mempertimbangkan kontribusi AKG, pembuatan pempek belalang kayu juga mengacu kepada resep tradisional pempek ikan tenggiri dan pempek kulit ikan tenggiri yang merupakan resep asli pempek Palembang (Rudi 2018). Acuan resep pempek ikan dan resep pempek kulit ikan tenggiri disajikan dalam Tabel 8 dan Tabel 9.

Tabel 8 Resep asli pempek ikan tenggiri Palembang

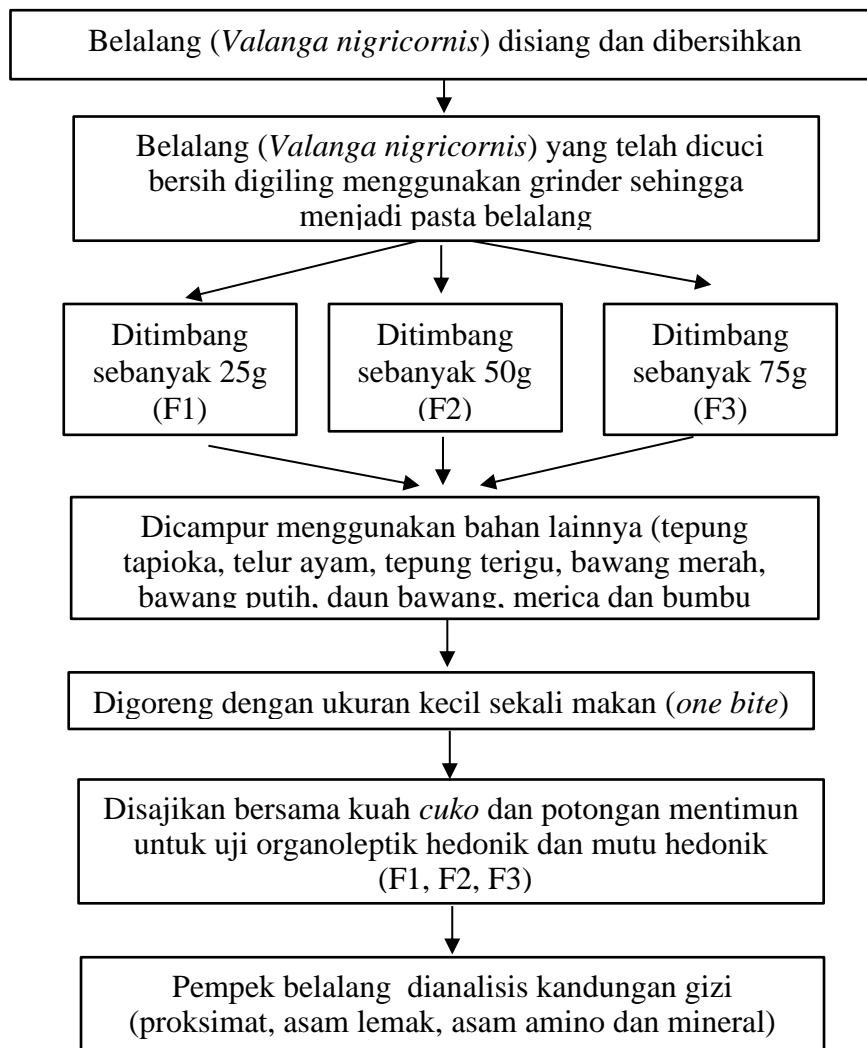
Bahan	Satuan	Berat
Daging ikan tenggiri giling	g	500
Tepung tapioka	g	350
Air	g	300
Garam	g	25
Gula pasir	g	5

Tabel 9 Resep asli pempek kulit ikan tenggiri Palembang

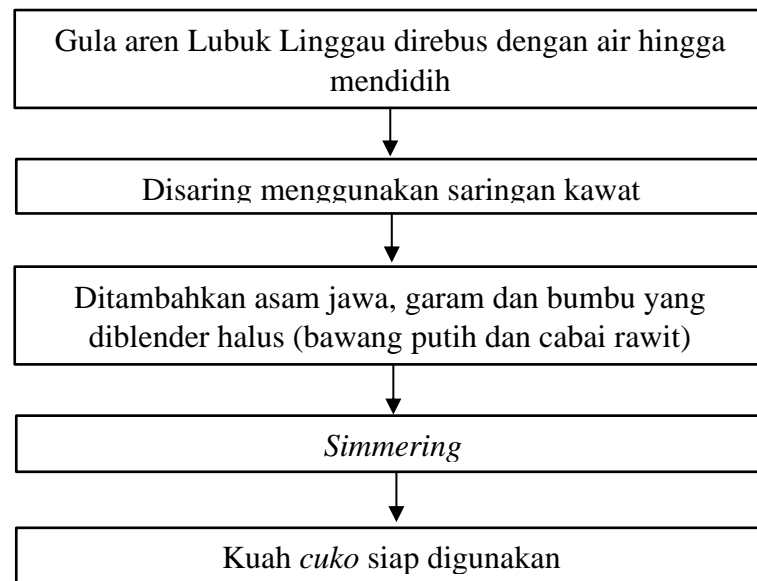
Bahan	Satuan	Berat
Kulit ikan tenggiri giling	g	50
Tepung tapioka	g	50
Telur	g	10
Air	g	17
Garam	g	1,5
Gula pasir	g	0,3
Bawang merah	g	12,5
Bawang putih	g	0,5

### 3.7 Tahap Persiapan dan Proses Pembuatan Pempek Belalang

Proses persiapan dan pelaksanaan pembuatan pempek belalang disajikan pada Gambar 3. Pempek belalang disajikan dengan kuah *cuko* dan potongan mentimun yang memberikan sensasi rasa yang khas. Pada saat pengemasan pempek belalang, kuah *cuko* dan potongan mentimun dikemas secara terpisah. Proses pembuatan pempek dan kuah *cuko* disajikan pada Gambar 4.



Gambar 3 Persiapan dan pembuatan pempek belalang



Gambar 4 Proses pembuatan kuah *cuko* pempek belalang

### 3.8 Pemilihan formula produk pempek belalang melalui uji organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk menentukan formula terbaik yang paling disukai panelis. Uji organoleptik yang dilakukan terdiri atas uji *rating* dan uji *ranking*. Pengujian organoleptik dilakukan pada tiga formulasi pempek belalang, menggunakan 30 orang panelis semi terlatih yang mempunyai kepekaan yang baik. Panelis semi terlatih pernah mengikuti pelatihan dan telah mengetahui prinsip dari uji organoleptik. Pengujian hedonik *rating test* dilakukan dengan meminta panelis untuk memberikan skor dan tanggapan terkait kesukaan atau tidak suka terhadap suatu produk. Uji hedonik *rating test* bertujuan mendapatkan skor persepsi panelis terhadap sifat yang mewakili mutu dari suatu produk seperti warna, aroma, tekstur, dan rasa (Sinesio 2005). Uji *ranking* dilakukan untuk mengetahui peringkat kesukaan panelis dari beberapa produk, panelis diarahkan untuk mengurutkan beberapa produk sesuai derajat kesukaan secara keseluruhan (Cinquata 2002).

Pengujian dilakukan dengan menyajikan setiap sampel yang diuji akan disajikan secara bergantian dan diberi kode angka acak. Uji *rating* dilakukan dengan cara menyajikan pempek belalang kayu secara acak kemudian meminta panelis untuk menilai tingkat kesukaan produk secara bergantian dengan skala 1-9, yaitu : (1) amat sangat tidak suka (2) sangat tidak suka, (3) Tidak suka, (4) Agak tidak suka, (5) Netral, (6) Agak suka, (7) Suka, (8) Sangat suka, (9) Amat sangat suka. Menurut Sinesio (2005), uji *rating* hedonik atau uji kesukaan dapat digunakan untuk mengetahui penilaian panelis terhadap sifat yang ada pada produk makanan secara lebih spesifik. Atribut yang dinilai pada produk pempek belalang kayu adalah tekstur, warna, aroma, rasa, *aftertaste*, dan keseluruhan.

### 3.9 Evaluasi Karakteristik Kimia

Analisis karakteristik kimia meliputi analisis proksimat, mineral (Kalsium, zat besi, dan seng), analisis asam lemak, analisis asam amino, serta analisis daya cerna protein secara *in vitro*. Analisis dilakukan terhadap belalang goreng, pempek Palembang, dan pempek belalang kayu. Prosedur yang digunakan dalam analisis karakteristik kimia tersedia pada lampiran.

### 3.10 Evaluasi Sensori (Setyaningsih dan Apriyantono 2012).

Evaluasi sensori pada penelitian ini terdiri atas uji *rating* dan uji *ranking* untuk pempek belalang dan belalang goreng. Penentuan formula terbaik pada pempek belalang melalui evaluasi sensori oleh 30 orang panelis semi terlatih, yaitu mahasiswa Departemen Gizi Masyarakat, FEMA, IPB. Kemudian setelah didapat pempek belalang kayu yang paling disukai dilakukan evaluasi sensori pada produk pempek belalang melibatkan 70 orang panelis konsumen secara umum (usia 18-30 tahun). Evaluasi sensori yang dilakukan adalah uji *rating*. Atribut yang dinilai meliputi rasa, aroma, warna, tekstur, *aftertaste*, dan keseluruhan produk. Kuesioner uji *rating* disajikan pada Lampiran 1.

### 3.11 Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data pada penelitian pempek belalang kayu yaitu *coding* (*pengkodean*), *entry* (*penyusunan data*), *editing* (*pengecekan*), dan *cleaning*. Setelah pemberian kode data (*coding*) pada setiap data pengujian pempek belalang kayu sebagai acuan, kemudian data dimasukkan (*entry*) dan dilakukan pengecekan (*editing*). Kemudian peneliti melakukan pengecekan ulang atau *cleaning* untuk memastikan supaya tidak ada data yang tertukar sehingga menghindari kesalahan dalam memasukkan data. Data penelitian terdiri dari hasil data hedonik atau *rating test* (ISO-8587:1988 meliputi warna, aroma, rasa, *aftertaste*, dan *keseluruhan*, dan sifat analisis zat gizi dan kimia yang diolah menggunakan program Microsoft Excel 2013 dan *software Statistical Programme for Social Science (SPSS) version 22.0 for windows*.

## IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Kandungan Gizi Belalang Kayu (*Valanga nigricornis*)

Secara morfologi, belalang kayu mentah (*Valanga nigricornis*) yang berasal dari Gunungkidul berwarna kuning kecokelatan dengan motif coklat gelap di bagian abdomen, tungkai dan sayap (Prakoso 2017). Belalang kayu yang ditangkap sebelum diolah disiram dengan air panas terlebih dahulu kemudian disiangi dibuang bagian sayap dan isi perutnya (Gambar 5).



Gambar 5 Belalang kayu yang telah disiangi

Rata-rata ukuran dan berat belalang kayu mentah adalah  $3,97 \pm 0,50$  cm dan  $3,22 \pm 0,47$  g, sedangkan rata-rata ukuran dan berat belalang kayu goreng adalah  $3,27 \pm 0,32$  cm dan  $1,38 \pm 0,25$  g. Belalang goreng merupakan produk pangan belalang kayu yang telah dikonsumsi dan dipasarkan oleh masyarakat di daerah Gunungkidul, bahkan menjadi oleh-oleh khas Gunungkidul (Kehati DIY 2016). Belalang goreng dianalisis kandungan gizinya meliputi air, abu, lemak, protein, karbohidrat, serat pangan dan mineral. Hasil analisis kandungan gizi belalang kayu mentah dan belalang kayu goreng disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10 Hasil analisis kandungan gizi belalang kayu mentah dan belalang kayu goreng

Analisis	Satuan	Belalang kayu mentah* ( $\bar{x} \pm SD$ )	Belalang kayu goreng ( $\bar{x} \pm SD$ )
Kadar air	% b.b	69,45 <sup>a</sup> ±0,04	5,92 <sup>b</sup> ±0,65
Kadar abu	% b.k	3,44 <sup>a</sup> ±0,01	4,80 <sup>b</sup> ±0,31
Lemak	% b.k	11,42 <sup>a</sup> ±0,15	32,59 <sup>b</sup> ±1,44
Protein	% b.k	73,47 <sup>a</sup> ±0,35	47,67 <sup>b</sup> ±2,04
Karbohidrat	% b.k	12,11 <sup>a</sup> ±0,25	14,94 <sup>a</sup> ±0,90
Serat pangan	% b.k	9,41 <sup>a</sup> ±1,00	14,70 <sup>a</sup> ±0,63
Kalsium	mg/100 g	-	31,89±14,61
Zat besi	mg/100 g	-	3,68±0,23
Zink	mg/100 g	-	2,78±0,39

Keterangan:

\*Sumber: Palupi *et al.* 2020

a, b = hasil uji beda berdasarkan uji *paired T-test* antara belalang kayu mentah dan belalang kayu goreng. Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ )

Proses pengolahan belalang kayu mentah menjadi belalang kayu goreng menyebabkan perubahan komposisi gizi. Secara keseluruhan kadar abu, lemak, protein, karbohidrat dan serat pangan pada belalang kayu mentah lebih rendah dibandingkan belalang kayu goreng. Terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) pada kadar air, abu, lemak, dan protein. Namun, terdapat perbedaan yang tidak signifikan pada kadar karbohidrat dan serat pangan ( $p > 0,05$ ). Belalang kayu mentah dan belalang kayu goreng memiliki kandungan protein dan serat pangan yang tinggi yaitu  $73,47^a \pm 0,35$  g dan  $47,67^b \pm 2,04$  g protein,  $9,41 \pm 0,10$  g dan  $14,70 \pm 0,63$  g serat pangan. Serat pada serangga berupa kitin yang berasal dari tubuh serangga terutama pada eksoskeleton (Paoletti *et al.* 2007). Kitin dianggap sebagai serat yang tidak dapat dicerna, meskipun enzim kitinase ditemukan dalam cairan lambung manusia (Muzzarelli *et al.* 2001). Enzim kitinase ini bisa saja tidak aktif pada individu tertentu, dapat bersifat aktif pada individu dari daerah tropis yang telah biasa mengonsumsi serangga (Finke 2007). Kitin yang berasal dari eksoskeleton serangga, saat berada dalam tubuh manusia sifatnya sama seperti selulosa (Kouřimská dan Adámková 2016).

#### 4.2 Penilaian Uji Rating Hedonik Belalang Goreng

Belalang goreng yang merupakan pangan olahan belalang kayu (*Valanga nigricornis*) dilakukan pengujian *rating* hedonik menggunakan 30 panelis semi terlatih. Panelis uji *rating* hedonik belalang goreng memenuhi syarat inklusi seperti tidak dalam kondisi sakit, tidak dalam keadaan lapar, serta tidak memiliki alergi terhadap makanan laut karena individu yang memiliki alergi terhadap makanan laut dapat menunjukkan reaksi alergi apabila mengonsumsi serangga termasuk belalang (Reese 1999). Hasil uji *rating* hedonik belalang goreng disajikan dalam Tabel 11.

Tabel 11 Hasil uji *rating* hedonik belalang goreng (dari 9 skala hedonik)

Atribut	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	<i>Aftertaste</i>	Overall
Belalang goreng	5 $\pm$ 1,79	5 $\pm$ 1,77	5 $\pm$ 1,66	4 $\pm$ 1,64	5 $\pm$ 1,68	4 $\pm$ 1,70

Keterangan:

1 = Amat sangat tidak suka, 2 = Sangat tidak suka, 3 = Tidak suka, 4 = Agak tidak suka, 5 = Biasa (netral), 6 = Agak suka, 7 = Suka, 8 = Sangat suka, 9 = Amat sangat suka.

Berdasarkan hasil uji *rating* hedonik menggunakan uji *rating* 9 skala terhadap 30 panelis semi terlatih, enam panelis menyatakan tidak bersedia untuk mencicipi belalang goreng. Skor penilaian untuk atribut warna, aroma, tekstur, *aftertaste* adalah 5 dari 9 skala atau kategori netral, adapun untuk atribut rasa dan keseluruhan belalang goreng adalah 4 atau panelis agak tidak suka terhadap atribut rasa dan keseluruhan belalang goreng.

#### 4.3 Formulasi Pempek Belalang Kayu

Pempek belalang kayu yang menjadi sampel penelitian ini dibuat berdasarkan kebutuhan ibu hamil berdasarkan AKG (2019) kontribusi selingan sebagai pedoman syarat minimum untuk energi, protein, dan lemak. Resep pengolahan pempek belalang dibuat mengacu pada resep dan cara pengolahan pempek kulit

Palembang (Rudi 2018). Penetapan formula pempek belalang kayu dilakukan dengan modifikasi resep pempek kulit Palembang dan berdasarkan *trial and error*. Modifikasi yang dilakukan adalah mengganti kulit ikan tenggiri dengan belalang kayu. Modifikasi juga dilakukan dengan penambahan tepung terigu untuk meningkatkan skor asam amino, serta penambahan bahan bumbu yaitu daun bawang. Modifikasi yang dilakukan bertujuan untuk mencapai nilai kandungan gizi, sifat fisik, dan atribut sensori yang diinginkan.

Terdapat tiga formula yang digunakan dalam formulasi pempek belalang kayu yaitu F1 (75 g tepung tapioka dan 25 g belalang kayu), F2 (50 g tepung tapioka dan 50 g belalang kayu), dan F3 (25 g tepung tapioka dan 75 g belalang kayu). Ketiga formula produk mengandung jumlah antara tepung tapioka dan belalang kayu sebesar 100 g. penggunaan tepung terigu pada formula pempek belalang kayu bertujuan untuk meningkatkan skor asam amino sulfur (Shoup 1996), dan juga sebagai pengikat adonan pempek belalang kayu agar adonan menjadi lebih padat dan tidak mudah hancur saat dibentuk. Masing-masing formula yang dibuat mempertimbangkan tekstur dan penampilan pempek belalang kayu serta mempertimbangkan kandungan protein dan beberapa mineral seperti kalsium, zat besi, dan seng. Formulasi pembuatan pempek belalang kayu disajikan dalam Tabel 12.

Tabel 12 Formulasi pempek belalang kayu *Valanga nigricornis*

Bahan	Satuan	F1	F2	F3
Belalang kayu	g	25	50	75
Tepung tapioka	g	75	50	25
Tepung terigu	g	10	10	10
Telur	g	20	20	20
Bawang merah	g	5	5	5
Bawang putih	g	5	5	5
Daun bawang	g	5	5	5
Merica	g	2	2	2
Garam	g	2	2	2
Minyak goreng	ml	10	10	10

Keterangan:

F1: pasta belalang kayu 25%, tepung tapioka 75%; F2: pasta belalang kayu 50%, tepung tapioka 50%; F3: pasta belalang kayu 75%, tepung tapioka 25%.

Tahapan proses pembuatan pempek belalang kayu diawali tahap pertama yaitu persiapan bahan. Belalang kayu disiram terlebih dahulu dengan air panas, kemudian disiangi untuk dibuang bagian sayap dan isi perutnya. Tahap kedua, belalang kayu yang telah disiangi *dimarinate* dengan bawang putih selama kurang lebih 2 jam dan disimpan ke dalam *chiller* dengan suhu kurang lebih  $-2^{\circ}\text{C}$ . Tahapan ini bertujuan untuk mengurangi aroma amis pada belalang. Tahapan ketiga, belalang yang telah *dimarinate* kemudian digiling menggunakan mesin *meat grinder* yang kemudian menghasilkan pasta belalang kayu 62% dari berat awal. Tahapan keempat yaitu pembuatan pempek belalang kayu. Pasta belalang dicampur dengan tepung tapioka, tepung terigu, telur, daun bawang, dan bumbu hingga menjadi adonan kemudian digoreng dengan ukuran kecil *one bite size*. Pempek belalang kayu disajikan dengan kuah *cuko* dan potongan mentimun.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

#### 4.4 Hasil Uji Organoleptik Pempek Belalang Kayu

Serangkaian proses identifikasi yang meliputi analisis, dan interpretasi atribut dari suatu produk pangan melalui pancaindra manusia yaitu indra penglihatan, peraba, penciuman, pengecap, dan pendengaran merupakan uji organoleptik (Setyaningsih *et al.* 2010). Uji organoleptik dapat bertujuan memilih produk sesuai dengan hasil penilaian dari panelis. Uji organoleptik pempek belalang kayu yang dilakukan meliputi uji *rating* hedonik dan uji *rangking*. Pengujian dilakukan terhadap tiga formula yang diberikan kode berupa tiga angka acak. Gambar 6 menunjukkan uji organoleptik pempek belalang kayu.



Gambar 6 Uji organoleptik pempek belalang kayu

Uji organoleptik dalam penelitian pempek belalang kayu melibatkan 30 panelis semi terlatih. Dalam pengujian organoleptik, panelis semi terlatih adalah orang yang telah mengetahui cara penilaian analisis sensori dan telah mendapatkan penjelasan mengenai produk pempek belalang kayu serta memenuhi syarat inklusi seperti tidak dalam keadaan sakit, tidak dalam keadaan lapar, dan tidak memiliki alergi terhadap makanan laut karena individu yang memiliki alergi terhadap makanan laut dapat menunjukkan reaksi alergi apabila mengonsumsi serangga termasuk belalang (Reese 1999).

#### 4.5 Hasil Evaluasi Tingkat Kesukaan

Tingkat kesukaan formula pempek belalang dievaluasi melalui Uji *rating* hedonik. Skala hedonik yang digunakan adalah 1 hingga 9 yang mewakili tingkat kesukaan panelis terhadap produk (amat sangat tidak suka hingga amat sangat suka) (ISO 8587:1988). Atribut uji *rating* hedonik yang digunakan yaitu warna, aroma, tekstur, rasa, *aftertaste*, dan keseluruhan. Hasil uji *rating* hedonik pempek belalang kayu disajikan pada Tabel 13.



Tabel 13 Hasil uji *rating* kesukaan pempek belalang kayu

Atribut	Formula		
	F1	F2	F3
Warna	5±1,24 <sup>a</sup>	5±1,68 <sup>a</sup>	3±1,44 <sup>b</sup>
Tekstur	7±1,04 <sup>a</sup>	7±1,40 <sup>a</sup>	5±1,08 <sup>a</sup>
Aroma	6±1,47 <sup>a</sup>	6±1,32 <sup>a</sup>	7±1,32 <sup>a</sup>
Rasa	7±0,97 <sup>a</sup>	6±1,22 <sup>a</sup>	7±1,30 <sup>a</sup>
<i>Aftertaste</i>	7±1,36 <sup>a</sup>	6±1,34 <sup>a</sup>	7±1,40 <sup>a</sup>
<i>Overall</i>	7±1,17 <sup>a</sup>	6±1,18 <sup>a</sup>	6±1,11 <sup>a</sup>

Keterangan:

1 = Amat sangat tidak suka, 2 = Sangat tidak suka, 3 = Tidak suka, 4 = Agak tidak suka, 5 = Biasa (netral), 6 = Agak suka, 7 = Suka, 8 = Sangat suka, 9 = Amat sangat suka. F1: pasta belalang kayu 25%, tepung tapioka 75%; F2: pasta belalang kayu 50%, tepung tapioka 50%; F3: pasta belalang kayu 75%, tepung tapioka 25%. Huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan beda nyata ( $p < 0,05$ ).

#### 4.5.1 Warna

Atribut warna berperan dalam menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk pangan secara keseluruhan (Meilgaard *et al.* 1999). Hasil uji *rating* hedonik menunjukkan bahwa nilai persepsi panelis terhadap warna untuk ketiga formula pempek belalang kayu berkisar dari 3 hingga 5 atau mengarah kepada kategori tidak suka hingga netral. Warna yang gelap pada pempek belalang kayu disebabkan karakteristik belalang kayu yang dihaluskan memang berwarna gelap, serta semakin tinggi protein yang digunakan maka reaksi *Maillard* atau karamelisasi akan terbentuk lebih cepat (Lund dan Colin 2017). Hasil uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ) pada persepsi kesukaan panelis terhadap warna antara F1 dan F2, sedangkan untuk F1 dan F3, dan F2 dan F3 terdapat perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ). Formula pempek belalang kayu yang mendapatkan nilai kesukaan paling tinggi untuk atribut warna adalah F1 dan F2 dengan nilai 5 atau netral kemudian diikuti dengan F3 dengan nilai 3 atau tidak suka. Berdasarkan hasil analisis komentar panelis, F2 pempek belalang kayu memiliki warna yang mendekati warna pempek kulit Palembang.

#### 4.5.2 Tekstur

Menurut Fellows (2000), tekstur dari suatu makanan dipengaruhi oleh kadar air, lemak, karbohidrat, dan protein yang terkandung dalam bahan makanan tersebut. Hasil uji *rating* hedonik menunjukkan bahwa nilai untuk persepsi panelis terhadap tekstur berkisar antara 5 hingga 7. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ) pada persepsi kesukaan panelis terhadap tekstur antara F1, F2, dan F3. Formula pempek belalang kayu yang mendapatkan nilai kesukaan paling tinggi untuk atribut tekstur adalah F1 dan F2 dengan nilai 7 atau kategori suka, dan diikuti dengan F3 dengan nilai 5 atau kategori netral. Sebagai penunjang hasil uji *rating* tekstur, dilakukan analisis tekstur menggunakan alat *texture analyzer* untuk melihat perbandingan tekstur pempek belalang kayu dan dibandingkan dengan pempek kulit ikan tenggiri yang ada di pasaran sebagai referensi.

#### 4.5.3 Aroma

Aroma merupakan atribut organoleptik yang dapat dinilai melalui indra penciuman manusia (Meilgaard *et al.* 1999). Hasil uji *rating* hedonik menunjukkan bahwa nilai untuk persepsi panelis terhadap aroma berkisar antara 6 hingga 7 yaitu kategori agak suka hingga suka. Hasil uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* menunjukkan terdapat perbedaan yang tidak nyata ( $p>0,05$ ) terhadap aroma antara F1, F2, dan F3. Formula pempek belalang kayu yang mendapatkan nilai kesukaan paling tinggi untuk atribut aroma adalah F3 yaitu sebesar 7 atau kategori suka, dan diikuti dengan formula F1 dan F2 masing-masing dengan nilai 6 atau kategori agak suka. Hasil analisis komentar panelis terhadap uji *rating* aroma menunjukkan bahwa aroma pada pempek belalang kayu beraroma gurih. Bau khas belalang masih tercium namun penambahan bumbu dapat menutupi aroma tersebut sehingga aroma pempek belalang menjadi gurih.

#### 4.5.4 Rasa

Rasa makanan dinilai oleh indra pengecap atau perasa yang terdiri atas rongga mulut, lidah, dan langit-langit (Setyaningsih *et al.* 2010). Hasil uji *rating* hedonik menunjukkan bahwa nilai rata-rata persepsi panelis terhadap rasa berkisar antara 6 hingga 7. Hasil uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $p>0,05$ ) pada persepsi kesukaan panelis terhadap rasa antara F1, F2, dan F3. Formula pempek belalang kayu yang mendapatkan nilai kesukaan paling tinggi untuk atribut rasa adalah F1 dan F3 dengan nilai 7 atau kategori suka, diikuti dengan F2 dengan nilai 6 atau kategori agak suka. Berdasarkan hasil analisis komentar panelis, F2 pempek belalang kayu memiliki tekstur yang mendekati dengan tekstur pempek kulit Palembang.

#### 4.5.5 Aftertaste

*Aftertaste* merupakan rasa yang tertinggal setelah makanan tertelan seluruhnya (Gibney *et al.* 2009). Hasil uji *rating* hedonik menunjukkan bahwa nilai rata-rata persepsi panelis terhadap *aftertaste* berkisar antara 6 hingga 7. Hasil uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $p>0,05$ ) pada persepsi kesukaan panelis terhadap *aftertaste* antara F1, F2, dan F3. Formula pempek belalang kayu yang mendapatkan nilai kesukaan paling tinggi untuk atribut *aftertaste* adalah F1 dan F3 dengan nilai 7 atau kategori suka, serta F2 dengan nilai 6 atau kategori agak suka. Berdasarkan hasil analisis komentar panelis, terdapat *aftertaste* bawang pada pempek belalang kayu yang mungkin disebabkan potongan daun bawang yang didapatkan oleh panelis tersebut terlalu besar.

#### 4.5.6 Keseluruhan

Keseluruhan (*overall*) adalah daya terima organoleptik secara umum yang meliputi warna, tekstur, aroma, rasa, dan *aftertaste* yang dilihat secara menyeluruh oleh panelis. Hasil uji *rating* hedonik menunjukkan bahwa nilai rata-rata persepsi panelis terhadap atribut keseluruhan berkisar antara 6 hingga 7. Hasil uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $p>0,05$ ) pada persepsi kesukaan panelis terhadap atribut keseluruhan antara F1, F2, dan F3. Formula pempek belalang kayu yang mendapatkan nilai kesukaan paling tinggi untuk atribut keseluruhan adalah F1 sebesar 7, diikuti dengan F2 dan F3 dengan nilai 6.

#### 4.6 Penilaian Skor Uji Ranking

Uji *ranking* digunakan dalam penentuan urutan preferensi dari berbagai formula yang telah dibuat untuk melihat daya terima suatu produk pangan (ISO 8587:1988). Keuntungan dari uji *ranking* adalah petunjuk uji yang cepat, dapat digunakan untuk pengujian berbagai macam contoh, sederhana sehingga mudah dimengerti oleh panelis, dan memaksa adanya keputusan relatif karena tidak ada dua contoh pada urutan yang sama. Kelemahan dari uji *ranking* adalah jumlah dan tingkat perbedaan antar contoh diabaikan (Tarwendah 2017).

Pada uji *ranking* panelis diminta untuk mengurutkan ketiga formula pempek belalang kayu secara berurutan dari urutan pertama hingga ketiga berdasarkan atribut *overall* (keseluruhan). Tabel 14 menunjukkan skor *ranking* pempek belalang kayu.

Tabel 14 Hasil uji *ranking test* pempek belalang kayu

Pempek belalang kayu	Mean rank ( $\bar{x} \pm SD$ )
F1	1,96 <sup>a</sup> ±0,80
F2	2,03 <sup>a</sup> ±0,85
F3	2,00 <sup>a</sup> ±0,83

Keterangan :

F1 = 75% tepung tapioka dan 25% belalang kayu, F2 = pempek 50% tepung tapioka dan 50% belalang kayu F3 = pempek 25% tepung tapioka dan 75% belalang kayu. Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p<0,05$ ).

Hasil uji skor *ranking* menunjukkan bahwa semakin besar nilai, maka penerimaan pempek belalang kayu semakin baik dan semakin kecil nilai, maka penerimaan pempek belalang kayu cenderung berkurang atau menurun. Berdasarkan hasil uji *ranking* tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $p>0,05$ ) pada persepsi kesukaan panelis terhadap urutan *ranking* antara F1, F2, dan F3.

#### 4.7 Penentuan Formula Terpilih

Penentuan dalam pempek belalang kayu formula terpilih ditentukan berdasarkan empat aspek pertimbangan hasil uji organoleptik (*rating* dan *ranking test*), kandungan protein, dan kandungan zat besi. Hasil uji *rating* menunjukkan hasil tidak ada perbedaan antara F1, F2, dan F3 untuk atribut aroma, tekstur, rasa, *aftertaste*, dan *overall*. Pada atribut warna, terdapat perbedaan antara F1 dan F3, serta F2 dan F3. Hasil uji *ranking* menunjukkan tidak ada perbedaan antara F1, F2, dan F3 pempek belalang kayu.

Hasil uji *rating* hedonik menunjukkan bahwa nilai untuk persepsi panelis terhadap atribut keseluruhan berkisar antara 6 hingga 7 yang berarti panelis menyatakan agak suka hingga suka terhadap pempek belalang kayu. Berdasarkan

hasil uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ) pada persepsi kesukaan panelis terhadap atribut keseluruhan antara F1, F2, dan F3. Namun, terdapat perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap atribut warna antara F1 dan F2.

Penentuan formula terpilih juga mempertimbangkan hasil analisis uji skor *ranking*. Hasil uji *LSD rank* juga menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata ( $p > 0,05$ ) pada ketiga formula F1, F2, dan F3 pempek belalang kayu. Sebagai penunjang uji organoleptik, dilakukan analisis tekstur terhadap ketiga formula pempek belalang kayu dan pempek kulit Palembang sebagai pembanding. Analisis tekstur dilakukan dengan *texture analyzer* setiap sampel ditekan dengan *probe* sebanyak tiga kali dengan dua ulangan. Sampel ditekan dengan *probe* dengan kecepatan 5 mm/s. Hasil analisis tekstur pempek belalang F1, F2, dan F3, pempek kulit ikan tenggiri disajikan dalam Tabel 15.

Tabel 15 Hasil analisis tekstur pempek belalang dan pempek kulit ikan tenggiri

Indikator	Pempek Kulit Ikan Tenggiri	F1	F2	F3
Tekstur (LOAD gram)	54,83±0,70 <sup>a</sup>	73,00±2,35 <sup>a</sup>	55,66±2,82 <sup>a</sup>	35,16±1,64 <sup>b</sup>

Keterangan:

Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ )

F1 = pempek belalang kayu 75% tapioka dan 25% belalang kayu, F2 = pempek belalang kayu 50% tapioka dan 50% belalang kayu, F3 = pempek belalang kayu 25% tapioka dan 75% belalang kayu.

Pada F1, F2 dan pempek Palembang menunjukkan hasil tekstur tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) sehingga ini menjadi pertimbangan dalam menentukan formula terpilih. Penentuan formula terpilih juga mempertimbangkan kandungan protein dan zat besi dari F1 dan F2 karena pada uji *rating* hedonik, hasil uji *rating* warna antara F1 dan F2 yang menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) Tabel 13 menunjukkan perbandingan kandungan protein dan zat besi pempek belalang kayu F1 dan F2.

Tabel 16 Uji T-Test antara pempek belalang kayu F1 dan F2

Analisis	F1 ( $\bar{x} \pm SD$ )	F2 ( $\bar{x} \pm SD$ )
Protein (% bb)	9,59 <sup>a</sup> ±0,21	12,41 <sup>b</sup> ±0,18
Besi (mg/100 g)	2,62 <sup>a</sup> ±0,24	2,94 <sup>b</sup> ±0,01

Keterangan:

a, b = hasil uji beda berdasarkan uji *T-Test* antara F1 dan F2. F1 = pempek belalang kayu 75% tapioka dan 25% belalang kayu, F2 = pempek belalang kayu 50% tapioka dan 50% belalang kayu. Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ).

Hasil uji protein dan zat besi pempek belalang kayu pada Tabel 16 menunjukkan kadar protein dan zat besi pada F2 lebih tinggi dibandingkan F1 ( $p < 0,05$ ). Berdasarkan keempat aspek pertimbangan tersebut, formula pempek belalang kayu F2 (50% tapioka dan 50% belalang kayu) ditetapkan sebagai formula terpilih.

#### 4.8 Kandungan Gizi Pempek Belalang Kayu Terpilih

Pempek belalang kayu hasil dari penelitian memiliki ukuran dan berat 4,29±0,25 cm dan 13,16±1,07 g. Pempek belalang kayu terpilih memiliki warna coklat ke abuan, aroma dan rasa gurih, serta tekstur renyah (Gambar 7).

Kandungan zat gizi pempek belalang kayu terpilih F2 (perbandingan tepung tapioka 50% dan belalang kayu 50%) diuji dengan analisis proksimat dan mineral. Selain itu, perhitungan energi juga dilakukan melalui konversi hasil analisis kandungan protein, lemak dan karbohidrat pempek belalang kayu



Gambar 7 Pempek belalang kayu formula terpilih dan disajikan dengan kuah cuko

Kandungan gizi pempek belalang kayu formula terpilih dibandingkan dengan kandungan gizi pempek Palembang. Pempek Palembang yang menjadi kontrol dalam penelitian ini adalah pempek ikan tenggiri. Pempek belalang kayu yang menjadi sampel penelitian ini dibuat mengacu pada resep dan cara pengolahan pempek Palembang. Pempek Palembang yang menjadi kontrol dalam penelitian ini memiliki ukuran dan berat  $7,73 \pm 1,11$  cm dan  $31,76 \pm 1,29$  g. Adapun hasil analisis kandungan gizi pempek Palembang dan pempek belalang kayu disajikan dalam Tabel 17.

Tabel 17 Hasil analisis kandungan gizi pempek Palembang dan pempek belalang kayu

Analisis	Satuan	Pempek Palembang (pempek ikan tenggiri) ( $\bar{x} \pm SD$ )	Pempek belalang kayu ( $\bar{x} \pm SD$ )
Kadar air	% bb	55,59 <sup>a</sup> ±0,23	45,47 <sup>a</sup> ±0,13
Kadar abu	% bk	3,70 <sup>a</sup> ±0,15	4,50 <sup>b</sup> ±0,01
Lemak	% bk	0,52 <sup>a</sup> ±0,37	22,75 <sup>b</sup> ±0,24
Protein	% bk	9,39 <sup>a</sup> ±0,84	25,01 <sup>b</sup> ±0,18
Karbohidrat	% bk	86,40 <sup>a</sup> ±1,35	47,73 <sup>b</sup> ±0,62
Serat pangan	% bk	3,45 <sup>a</sup> ±0,38	11,02 <sup>b</sup> ±0,55
Kalsium	mg/100 g	99,17 <sup>a</sup> ±2,96	158,17 <sup>b</sup> ±8,20
Zat besi	mg/100 g	0,87 <sup>a</sup> ±0,26	2,62 <sup>b</sup> ±0,24
Seng	mg/100 g	1,54 <sup>a</sup> ±0,17	2,59 <sup>a</sup> ±0,02

Keterangan:

a, b = hasil uji beda berdasarkan uji *T-test* antara pempek Palembang dan pempek belalang. Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ )

#### 4.8.1 Kadar Air

Kadar air adalah komponen yang penting dalam suatu bahan makanan, keberadaan air dalam suatu bahan pangan dapat mempengaruhi daya simpan, tekstur, cita rasa dan penampakan dari produk (Winarno 2008). Berdasarkan Tabel 14, kadar air pempek Palembang adalah 55,59 % dan pempek belalang kayu terpilih 45,47%, hasil uji *two way* ANOVA tidak terdapat perbedaan yang nyata antara kadar air pempek Palembang dan pempek belalang kayu ( $p < 0,05$ ).

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

#### 4.8.2 Kadar Abu

Saat proses pembakaran terjadi pada proses pengabuan, zat-zat organik akan hancur terbakar sementara zat anorganik tidak ikut terbakar. Persentase zat yang tidak terbakar tersebut menunjukkan persentase abu dari suatu pangan (Winarno 2002). Zat anorganik sisa pembakaran dapat diasumsikan sebagai kadar mineral dalam bahan pangan abu merupakan indikator mineral dalam bahan pangan (Andarwulan *et al.* 2011). Berdasarkan Tabel 14, kadar abu pempek belalang kayu lebih tinggi (4,50 %bk) dibandingkan pempek Palembang (3,70 %bk), hasil uji ANOVA kadar abu pempek belalang kayu lebih tinggi dibandingkan pempek Palembang ( $p>0,05$ ).

#### 4.8.3 Kadar Lemak

Lemak merupakan zat gizi yang menyumbangkan energi paling tinggi dan menjadi sumber energi paling efektif daripada zat gizi lainnya seperti protein dan karbohidrat (Winarno 2008). Lemak akan menghasilkan energi dua kali lebih banyak dibandingkan dengan protein dan karbohidrat, yaitu 9 kkal/g lemak (Sartika 2008). Berdasarkan Tabel 14, kadar lemak pempek belalang kayu menunjukkan hasil yang lebih tinggi (22,75 %bk) dibandingkan dengan pempek Palembang (0,52 %bk). Hasil uji statistik *two way* ANOVA kadar lemak pempek Palembang dan pempek belalang kayu menunjukkan lemak pada pempek belalang kayu lebih tinggi dibandingkan pempek Palembang ( $p>0,05$ ).

Kadar lemak yang tinggi pada pempek belalang kayu berasal dari lemak belalang kayu itu sendiri dan proses penggorengan dalam pembuatan pempek belalang kayu. Pada proses penggorengan, akan ada minyak goreng yang terserap oleh bahan pangan yang menyebabkan kadar lemak pangan tersebut bertambah (Susanty *et al.* 2019). Proses pengolahan bahan pangan dapat menyebabkan kerusakan lemak. Kerusakannya sangat bervariasi tergantung tinggi suhu dan lamanya proses pengolahan. Tingkat kerusakan lemak berbanding lurus dengan suhu, kerusakan akan semakin tinggi jika penggunaan suhu dalam proses pengolahan juga tinggi (Sundari *et al.* 2015).

#### 4.8.4 Profil Asam Lemak

Lemak, minyak, serta senyawa lipid lainnya ketika dihidrolisis akan menghasilkan senyawa asam lemak dan gliserol. Asam lemak penyusun lemak dikelompokkan berdasarkan banyaknya atom karbon C, keberadaan ikatan rangkap, letak ikatan rangkap, dan jumlah ikatan rangkap (Fenema 1996). Berdasarkan struktur kimianya, asam lemak dapat dibedakan menjadi asam lemak jenuh atau *Saturated Fatty Acid* (SFA), asam lemak tidak jenuh atau *Unsaturated Fatty Acid* yang kemudian dikelompokkan menjadi *Mono Unsaturated fatty Acid* (MUFA) yang memiliki satu ikatan rangkap dan *Poly Unsaturated Fatty Acid* (PUFA) yang memiliki dua atau lebih ikatan rangkap (Ketaren 1996).

Jumlah atom karbon pada asam lemak adalah 4 sampai 24 atom karbon. Apabila asam lemak memiliki rantai 2-4 atom karbon dimasukkan ke dalam kelompok asam lemak rantai pendek/SCFA), rantai medium/MCFA (6-12 atom karbon), dan rantai panjang/LCFA ( $>12$  atom karbon). Asam lemak yang bersumber dari semua lemak bahan pangan hewani dan sebagian besar minyak nabati adalah asam lemak rantai panjang. Panjang rantai karbon asam lemak menentukan titik cair, semakin panjang rantai karbon maka titik cair asam lemak

meningkat. Adapun data profil asam lemak belalang kayu goreng, pempek Palembang, dan pempek belalang kayu disajikan dalam Tabel 18.

Tabel 18 Profil asam lemak belalang goreng, pempek Palembang, dan pempek belalang kayu

Jenis Asam Lemak (%)	Belalang Kayu Goreng	Pempek Palembang	Pempek Belalang Kayu
Asam Lemak Jenuh/ <i>Saturated Fatty Acid</i> (SFA)	13,601±0,014	0,089±0,012	3,306±0,062
Asam laurat C 12:0	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	0,024±0,001
Asam tridekanoat C 13:0	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	0,002±0,000
Asam miristat C 14:0	0,236±0,134	0,004±0,000	0,144±0,005
Asam pentadekanoat C 15:0	0,014±0,002	0,001±0,000	0,008±0,000
Asam palmitat C 16:0	11,75±1,230	0,055±0,000	2,173±0,080
Asam heptadekanoat C 17:0	0,026±0,004	0,001±0,000	0,021±0,001
Asam stearat C 18:0	1,418±0,127	0,014±0,000	0,622±0,345
Asam arachidat C 20:0	0,132±0,085	0,001±0,000	0,063±0,003
Asam trikosanoat C 23:0	Tidak terdeteksi	0,001±0,000	0,002±0,002
Asam lignoserat C 24:0	0,020±0,000	0,001±0,000	0,015±0,001
Asam lemak tak jenuh tunggal/ <i>Mono Unsaturated Fatty Acid</i> (MUFA)	12,606±0,028	0,049±0,000	8,120±0,186
Asam palmitoleat C 16:1	0,064±0,000	0,004±0,000	0,104±0,031
Asam heptadekanoat C 17:1	0,010±0,012	0,001±0,000	0,008±0,001
Asam oleat C 18:1 / omega 9	12,532±0,148	0,043±0,000	7,935±0,120
Asam eikosinoat C 20:1	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	0,053±0,007
Asam lemak tak jenuh ganda/ <i>Poly Unsaturated Fatty Acid</i> (PUFA)	3,143±0,042	0,030±0,026	2,235±0,141
Asam linoleat C 18:2 n6	2,893±0,148	0,008±0,000	2,040±0,063
Asam linolenat C 18:3 n3	0,250±0,028	0,001±0,000	0,135±0,043
Asam eikosatrinoat C 20:3 n6	Tidak terdeteksi	0,001±0,000	0,002±0,003
Asam arakidonat C 20:4 n6	Tidak terdeteksi	0,001±0,000	0,036±0,020
Asam eikosapentanoat C 20:5 n3	Tidak terdeteksi	0,001±0,000	0,015±0,001
Omega 3	Tidak terdeteksi	0,002±0,000	0,153±0,050
Omega 6	2,893±0,148	0,009±0,001	2,078±0,086
Omega 9	12,532±0,148	Tidak terdeteksi	7,953±0,120
Rasio n6/n3	-	4,5:1	13:1
Rasio SFA:MUFA:PUFA	4,3:4:1	2,7:1,6:1	1,5:3,6:1

Berdasarkan hasil analisis profil asam lemak pada belalang goreng, pempek Palembang, dan pempek belalang pada Tabel 18 terdiri atas 19 jenis asam lemak yang tergolong ke dalam asam lemak jenuh/SFA, asam lemak tak jenuh tunggal/MUFA, dan asam lemak tak jenuh ganda/PUFA. Pada belalang goreng, asam lemak yang tertinggi adalah pada asam lemak jenuh 13,60%,

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

diikuti asam lemak jenuh tunggal 12,06% dan asam lemak jenuh ganda. 3,14%. Pada pempek Palembang, asam lemak yang tertinggi juga pada asam lemak jenuh 0,09%, diikuti oleh asam lemak jenuh tunggal dan ganda masing-masing sebesar 0,05% dan 0,03. Sedangkan pada pempek belalang, asam lemak tertinggi ada pada asam lemak tak jenuh tunggal/MUFA 8,12%, diikuti oleh asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh ganda masing-masing sebesar 3,30% dan 2,23%.

Kandungan asam lemak tak jenuh yang tinggi pada suatu bahan pangan dapat menyebabkan bahan pangan tersebut menjadi lebih cepat rusak, hal ini disebabkan karena asam lemak tak jenuh bersifat sensitif terhadap proses oksidasi dan pembentukan radikal bebas (Muller *et al.* 2003). Asam lemak yang mendominasi pada belalang goreng dan pempek belalang adalah asam lemak oleat atau omega9 yaitu masing-masing sebesar 12,53% dan 7,95%, sedangkan pada pempek Palembang adalah asam lemak palmitat yaitu 0,05%. Kandungan omega 3 pada belalang goreng tidak terdeteksi pada saat pengujian, omega 3 pada pempek Palembang dan pempek belalang adalah 0,0020% dan 0,1534%. Omega 6 pada belalang goreng, pempek Palembang dan pempek belalang adalah masing-masing sebesar 2,89%, 0,009%, dan 2,078%.

EPA dan DHA merupakan asam lemak yang esensial pada ibu hamil, yang dapat dihasilkan dari asam linoleat atau omega 3 melalui proses denaturasi dan elongasi (Olsen *et al.* 2000). Kebutuhan akan omega 3 dan omega 6 pada ibu hamil meningkat dan hanya dapat dipenuhi dari asupan makanan. Pempek belalang kayu per 100 g memiliki kandungan omega 3 sebesar 153.4 mg, dan 83 mg DHA. Omega 3 penting dalam kehamilan karena berperan dalam pembentukan sistem saraf janin serta berperan dalam waktu gestasi dan berat lahir janin. EPA dan omega 3 memiliki peran dalam perkembangan retina, otak bayi, berpotensi dalam mencegah persalinan yang lebih awal atau prematur, dan menurunkan risiko *preeklamsia* yang umum pada ibu hamil. Selama masa kehamilan, kebutuhan minimal omega 3 adalah 650 mg dan berupa DHA 300 mg (Simopoulos *et al.* 1999).

Rasio perbandingan antara omega-6 berbanding omega-3 yang direkomendasikan adalah 10:1 (AKG 2019), rasio perbandingan omega-6 dan omega-3 pempek belalang kayu adalah 13:1. Rasio SFA:MUFA:PUFA untuk belalang goreng 4,3:4:1., pempek Palembang 2,7:1,6:1, dan pempek belalang kayu 1,5:3,6:1, adapun rasio yang dianjurkan adalah 1:1:1 (Hayes 2002)

#### 4.8.5 Kadar Protein

Protein adalah komponen penting sebagai penghasil energi, terlibat dalam fungsi struktural atau pembangun (kolagen dan keratin), dan fungsi fungsional atau pengatur (hormon, enzim, dan protein transpor). Berdasarkan Tabel 14, kadar protein pempek belalang kayu menunjukkan hasil yang lebih tinggi (25,01 %bk) dibandingkan dengan pempek Palembang (9,39 %bk). Hasil uji statistik *two way* ANOVA kadar protein pempek Palembang dan pempek belalang kayu menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ).

#### 4.8.6 Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber energi yang sangat banyak ditemukan di berbagai bahan pangan. Kandungan karbohidrat dalam bahan pangan berfungsi







dalam menentukan tekstur, warna dan rasa dari suatu bahan makanan (Winarno 2008). Kandungan karbohidrat pempek Palembang dan pempek belalang kayu diperoleh dari hasil perhitungan *by difference*. Metode perhitungan kandungan karbohidrat ini dipengaruhi oleh berat dari zat gizi lainnya yang terkandung dalam bahan pangan tersebut seperti kadar protein kasar, lemak total, air, dan abu sehingga semakin rendah kadar zat gizi lain tersebut, maka kadar karbohidrat akan semakin tinggi dan begitu pula sebaliknya (Nielsen 2010). Berdasarkan Tabel 14, kandungan karbohidrat pempek Palembang adalah 86,40 (%bk) dan pempek belalang kayu 47,73 (%bk). Hasil uji *two way* ANOVA menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ( $p>0,05$ ).

#### 4.8.7 Serat Pangan

Serangga yang bisa dimakan mengandung banyak serat (FAO 2012). Serat pada serangga berupa kitin yang berasal dari tubuh serangga terutama pada eksoskeleton (Paoletti *et al.* 2007). Kitin dianggap sebagai serat yang tidak dapat dicerna, meskipun enzim kitinase ditemukan dalam cairan lambung manusia (Muzzarelli *et al.* 2001). Enzim kitinase ini bisa saja tidak aktif pada individu tertentu, dapat bersifat aktif pada individu dari daerah tropis yang telah biasa mengonsumsi serangga (Finke 2007). Kitin dikaitkan sebagai antibiotik dan antivirus aktif melawan tumorigenesis (Goodman 1989). Kitin dan turunannya kitosan memiliki fungsi dalam meningkatkan respons kekebalan pada kelompok individu tertentu, kitin membantu beberapa individu menjadi lebih tahan terhadap bakteri dan virus patogen (Lee 2008). Kitin yang berasal dari eksoskeleton serangga, saat berada dalam tubuh manusia sifatnya sama seperti selulosa (Kouřimská dan Adámková 2016).

Hasil analisis serat pangan pempek Palembang dan pempek belalang kayu adalah masing-masing sebesar 3,45 dan 11,02 (% bk). Hasil uji *two way* ANOVA menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ( $p>0,05$ ). Serat pangan memiliki beberapa manfaat untuk ibu hamil seperti melancarkan sistem pencernaan selama kehamilan (Brown 2004), memberikan nutrisi penting seperti kelompok vitamin B, mengontrol penambahan berat badan ibu hamil, membantu mengontrol glukosa darah yang optimal, mencegah sembelit (Camey 2008), mencegah penyakit kardiovaskular selama kehamilan (Pem 2017).

#### 4.8.8 Kandungan Energi

Kandungan energi dari produk diperoleh dari hasil kandungan protein dikalikan 4 kkal, kandungan lemak dikalikan 9 kkal dan kandungan karbohidrat dikalikan dengan 4 kkal. Berdasarkan Tabel 14, kandungan energi per 100 g pempek belalang kayu adalah 276 kkal. Pada pempek belalang, karbohidrat menyumbang energi sebesar 104 kkal, protein 50 kkal, dan lemak 122 kkal. Kandungan energi yang disumbangkan oleh pempek belalang kayu per porsi adalah 11% dari ALG ibu hamil, dan 12,5% dari ALG umum. Pempek belalang kayu cocok dikategorikan sebagai selingan, kontribusi energi yang diharapkan dari selingan adalah 10-15% dari kebutuhan energi. Pempek belalang kayu dapat dikategorikan sebagai lauk dari suatu makanan lengkap apabila saat mengonsumsinya dikombinasikan dengan mi kuning sebagai tambahan sumber karbohidrat dan mentimun yang ditambahkan lebih banyak (100-150 g) sebagai tambahan sayuran, serta dikonsumsi dengan buah-buahan mengikuti kaidah

aturan “Isi Piringku” yang direkomendasikan Kemenkes pada tahun 2018. Kontribusi yang diharapkan dari suatu makanan lengkap adalah berkisar 25% untuk sarapan, 30% untuk makan siang, dan 25% untuk makan malam (Pritasari 2017).

#### 4.8.9 Kadar Mineral

Kadar mineral yang dianalisis pada pempek Palembang dan pempek belalang kayu terpilih adalah kalsium, zat besi dan seng. Mineral tersebut memiliki peranan penting terhadap ibu hamil serta pertumbuhan janin dalam kandungan. Kadar mineral pempek Palembang dan pempek belalang kayu dianalisis melalui metode pengabuan basah. Kadar kalsium (158,17 mg/100g) dan zat besi (2,62 mg/100g) pempek belalang kayu lebih tinggi dibandingkan pempek Palembang. Hasil uji *two way* ANOVA menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ( $p>0,05$ ) kadar mineral kalsium dan zat besi pempek Palembang dan pempek belalang kayu, hasil uji kadar seng menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $p<0,05$ ).

### 4.9 Daya Cerna protein *In Vitro* Pempek Belalang Kayu

Daya cerna protein menggambarkan seberapa banyak protein yang dapat digunakan oleh tubuh, protein saat berada dalam sistem pencernaan akan dihidrolisis menjadi asam amino oleh enzim pencernaan. Nilai daya cerna protein dinyatakan tinggi apabila protein yang diuji dapat terhidrolisis menjadi asam amino dengan baik dan menghasilkan jumlah asam amino yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh dalam jumlah yang tinggi. Apabila protein tersebut tidak dapat tercerna maka akan dikeluarkan melalui feses dan artinya memiliki nilai daya cerna protein yang rendah (Muchtadi 1989).

Hasil analisis daya cerna protein secara *in vitro* menunjukkan bahwa daya cerna protein pempek belalang kayu adalah 99,82%. Daya cerna protein dapat dikategorikan tinggi apabila memiliki nilai yang sama atau lebih tinggi dari 80% (Sediaoetama 1991). Dalam pembuatan pempek belalang kayu menggunakan bahan protein hewani belalang kayu *Valanga nigricornis* dan telur ayam sehingga daya cerna protein pempek belalang kayu tinggi.

### 4.10 Kandungan Asam Amino dan Skor Kimia Pempek Belalang Kayu

Selama pemrosesan belalang kayu menjadi pempek belalang terjadi perubahan komposisi dan skor asam amino. Persentase kontribusi asam amino pada penelitian ini merujuk WHO/FAO/UNU tahun 2007 untuk kelompok dewasa (>18 tahun) kemudian dikalikan dengan faktor estimasi 1,33 berdasarkan kebutuhan protein yang meningkat selama masa kehamilan (Elango dan Ball 2016). Berikut disajikan pada Tabel 19 hasil analisis kandungan asam amino esensial dan non esensial, skor asam amino, dan persentase kontribusi skor asam amino berdasarkan kelompok ibu hamil.

Tabel 19 menunjukkan bahwa skor asam amino esensial pada belalang mentah dan pempek belalang memenuhi pola kebutuhan asam amino tubuh untuk kelompok ibu hamil, efisiensi penggunaan asam amino pada belalang mentah dan

pempek belalang dibatasi oleh asam amino sulfur (metionin dan sistein) dengan skor kimia masing-masing sebesar 35,46 dan 52,17, asam amino pada pempek Palembang dibatasi oleh valin dengan skor kimia 54,49, dan skor kimia untuk pempek kulit Palembang dibatasi Triptofan dengan skor 42,69. Dalam proses pembuatan dan formulasi pempek belalang dikombinasikan dengan tepung terigu, tepung tapioka dan telur sehingga asam aminonya saling melengkapi yang menyebabkan skor kimianya menjadi lebih meningkat.

Tabel 19 Kandungan asam amino, skor kimia pada belalang kayu mentah, pempek belalang kayu, pempek Palembang, dan kulit ikan tenggiri

Parameter Asam amino (mg/kg)	Belalang kayu mentah ( <i>Valanga nigricornis</i> ) <sup>1</sup>	Pempek Palembang ikan Tenggiri <sup>2</sup>	Pempek kulit ikan tenggiri <sup>3</sup>	Pempek belalang kayu terpilih
L-Serin	18863,92±109,57	3655,25	23270,00	13598,99±29,91
L-Asam glutamat	34178,12±473,32	11522,05	83940,00	26367,81±125,55
L-Fenil Alanin	16669,44±76,69	2964,21	17270,00	8689,31±17,05
L-Isoleusin	20087,68±131,96	2602,69	10670,00	9370,58±20,94
L-Valin	28743,21±203,99	2719,92	16040,00	12712,28±1,44
L-Alanin	50287,69±385,82	3467,74	88750,00	10604,54±8,07
L-Arginin	23247,67±170,69	3846,06	65300,00	6065,63±34,90
Glisin	30444,81±204,24	3315,12	184100,00	6514,99±23,33
L-Lisin	17845,87±126,81	5167,10	37050,00	12549,71±86,44
L-Asam Aspartat	22198,01±68,44	4883,18	46960,00	16122,07±10,55
L-Leusin	34996,41±253,64	4431,98	19160,00	15213,93±38,11
L-Tirosin	27777,42±172,58	2143,08	4080,00	4489,27±94,59
L-Prolin	27160,37±136,74	1898,49	91300,00	7439,17±77,96
L-Threonin	17815,29±120,48	3075,38	24670,00	10626,42±20,33
L-Histidin	11849,98±24,54	1851,05	4840,00	4247,03±71,25
L-Sistein	904,44±14,50	186,56	1710,00**	503,08±17,42
L-Metionin	12352,56±24,03	1664,95	2010,00**	1382,71±0,74
L-Triptofan	2217,87±198,67	790,00*	790,00*	1338,41±564,33
% Kontribusi asam amino pada ibu hamil berdasarkan WHO/FAO/UNU 2007				
Isoleusin	223,69	84,72	115,33	233,26±64,51
Leusin	259,81	96,18	138,06	251,80±70,79
Lisin	137,05	116,00	276,18	216,02±58,78
Asam amino sulfur	35,46	83,14	55,46	52,17±0,37
Asam amino aromatik	404,04	137,38	188,36	267,45±74,56
Treonin	264,52	133,46	355,53	352,63±97,64
Triptofan	70,86	147,83	42,69	206,20±9,95
Valin	196,97	54,49	106,69	154,90±1,74
Asam amino pembatas	Asam amino sulfur	Valin	Triptofan	Asam amino sulfur
Skor kima (%)	35,46	54,49	42,69	52,17±0,37
Daya cerna	-	-	-	99,82%
PDCAAS <sup>5</sup>	-	-	-	52,1

Keterangan :

Sumber: <sup>1</sup>Palupi *et al.* 2020.; <sup>2</sup>Supriadi *et al.* 2020.; <sup>3</sup>Gunawan 2017.; \*Ghaly AE *et al.* 2013.; \*\*Kusumaningrum 2018. <sup>5</sup>PDCAAS berdasarkan hasil skor kimia dikalikan skor daya cerna.

Proses pengolahan belalang kayu mentah menjadi pempek belalang kayu meningkatkan efektivitas penggunaan asam amino berdasarkan skor asam amino. Meskipun pada pempek belalang kayu, asam amino sulfur masih menjadi asam amino pembatas (52,17) untuk asam amino lainnya, sehingga asam amino lain yang skornya sudah mencapai 100 atau lebih tidak dapat digunakan secara optimal dalam

tubuh selama masih ada asam amino pembatas. Cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan skor asam amino pempek belalang kayu adalah dengan menambahkan bahan pangan sumber metionin seperti daging ayam atau daging ikan saat formulasi atau sumber karbohidrat seperti mi dan pasta (Warsewicz *et al* 2018) saat mengonsumsi pempek belalang kayu sehingga nilai gizinya dapat meningkat (Gilani *et al.* 2012). Komposisi asam amino esensial pada suatu protein dalam bahan pangan berfungsi untuk meningkatkan nilai gizi dari pangan, yaitu dengan cara mengombinasikan atau menambahkan (suplementasi) bahan yang memiliki asam amino esensial yang defisien dan mencampurnya dengan bahan pangan lain yang asam amino esensialnya baik. (Muchtadi 2010) Pencampuran beberapa bahan dapat menghasilkan komposisi asam amino yang lebih baik karena kekurangan dari masing-masing bahan saling menutupi (Breuer dan Broer 2017). Protein bernilai biologis tinggi adalah protein yang memiliki proporsi asam amino esensial yang ideal serta mengandung semua jenis asam amino. (Almatsier 2009)

#### 4.11 Kontribusi pempek belalang terhadap ALG ibu hamil

Angka Kecukupan Gizi (AKG) atau *Recommended Dietary Allowance* (RDA) adalah taraf konsumsi zat gizi esensial yang cukup untuk memenuhi kebutuhan orang sehat (Almatsier 2011). Acuan Label Gizi (ALG) adalah AKG yang digunakan untuk memberi label dan klaim gizi suatu produk pangan. ALG ditetapkan berdasarkan kelompok beberapa kelompok konsumen (Herlina *et al.* 2012). Kandungan dan kontribusi zat gizi pempek belalang kayu per takaran saji terhadap ALG ibu hamil disajikan dalam Tabel 20.

Tabel 20 Kandungan dan kontribusi zat gizi pempek belalang kayu per takaran saji terhadap ALG ibu hamil

Zat gizi	Kandungan zat gizi/takaran saji (100 g atau 8 pempek belalang)	Saran penyajian dalam sehari (200 g)	*ALG	% ALG per takaran Saji (100g)
Energi (kkal)	276,50	553	2510	11,02
Protein (g)	12,41	24,82	76	16,33
Lemak (g)	13,64	27,28	84	16,24
Karbohidrat (g)	26,03	52,06	345	7,55
Serat pangan (g)	6,01	12,02	35	17,17
Zat Besi (mg)	2,62	5,24	34	7,71
Kalsium (mg)	158,17	316,35	1300	12,17
Seng (mg)	2,59	5,19	16	16,21
Omega 3 (g)	0,15	0,31	1,4	10,93
Omega 6 (g)	2,08	4,15	14	14,85

Keterangan:

\*Sumber: ALG dan BPOM (2016), ALG untuk kelompok ibu hamil

Berdasarkan Tabel 20 kontribusi energi pempek Palembang per takaran saji adalah 11,02% hal ini memenuhi kontribusi energi selingan yang direkomendasikan yaitu sebesar 10-15% dari total kebutuhan energi. Protein pempek belalang kayu menyumbang 16,33% dari kebutuhan protein harian ibu hamil. Serat pangan pada pempek belalang menyumbang sebesar 17,17% dari total kebutuhan serat harian ibu hamil. Pempek belalang kayu yang telah dihitung kandungan gizi per takaran

penyajian, selanjutnya dapat dibuat informasi nilai gizi (ING) berdasarkan ALG per takaran penyajian seperti pada Tabel 21.

Tabel 21 Informasi Nilai Gizi Pempek Belalang Kayu

INFORMASI NILAI GIZI		
Takaran saji 8 buah pempek belalang kayu	:	100 g
Jumlah sajian per kemasan	:	1
<b>JUMLAH PER SAJIAN</b>		
Energi total		276 kkal
Energi dari lemak/ energy from fat		122 kkal
		<b>% AKG</b>
Lemak Total/ total fat	13 g	16 %
Lemak jenuh	3 g	15 %
Protein/	12 g	16 %
Karbohidrat Total	26 g	8 %
Serat pangan	6 g	17 %
Gula	Tidak dianalisis	Tidak dianalisis
Natrium (sodium)	Tidak dianalisis	Tidak dianalisis
<b>Vitamin dan Mineral</b>		
Kalsium		10%
Zat Besi		8%
Seng		15%
*Persen AKG berdasarkan kebutuhan energi 2510 kkal (ibu hamil). Kebutuhan energi anda mungkin lebih tinggi atau lebih rendah.		

#### 4.12 Estimasi Harga Per Takaran Saji Pempek Belalang Kayu

Pempek belalang kayu terbuat dari bahan dasar belalang kayu, tepung tapioka, tepung terigu, telur ayam, minyak goreng, bawang putih, bawang merah, daun bawang, dan lada putih, Penentuan harga jual produk ditentukan dengan penghitungan dari keseluruhan harga bahan baku pada bulan November 2020 sebagai biaya variabel dan biaya operasional meliputi harga kemasan, harga alat sumber energi (kompor gas), pegawai dan laba, Estimasi harga pempek belalang kayu dalam penelitian ini dihitung berdasarkan harga per takaran saji dan per kemasan, Salah satu tujuan estimasi harga per takaran saji adalah untuk menentukan dan membandingkan harga jual pempek belalang kayu di pasaran, Estimasi harga per takaran saji disajikan pada Tabel 22.

Berdasarkan Tabel 22 harga jual pempek belalang kayu adalah Rp,12 607 per takaran saji (100 g), Harga pempek Palembang di pasaran adalah Rp, 4 000 per pempek (30 g), harga pempek Palembang untuk 100 g adalah Rp, 13 333, Selisih harga antara pempek belalang kayu dan pempek Palembang adalah Rp, 726. Selisih tersebut menunjukkan bahwa harga pempek belalang kayu lebih rendah dibandingkan pempek Palembang, pempek belalang kayu pada penelitian ini tinggi serat, dan sumber zat gizi seng (BPOM 2016).

Tabel 22 Estimasi harga pempek belalang kayu

Bahan	Harga (Rp)	Satuan (g)	Berat per takaran resep (25 porsi)	Harga per takaran saji (Rp)
Belalang kayu	130 000	1 000	1000	130000
Tepung tapioka	11 000	1 000	1000	11000
Tepung terigu	10 000	1 000	200	2000
Telur ayam	22 000	1 000	400	8800
Minyak goreng	13 000	1 000	1000	13000
Bawang putih	22 000	1 000	100	2200
Bawang merah	35 000	1 000	100	3500
Daun bawang	12 000	1 000	100	1200
Lada putih	1 000	2	2	1000
Garam	8 000	1 000	40	320
Gula merah	25 000	1 000	400	10000
Cabai rawit	30 000	1 000	100	3000
Mentimun	10 000	1 000	500	5000
Harga bahan (25 porsi)				191020
Harga bahan per porsi				7640,8
Listrik dan kompor (10%)				764,08
Kemasan dan promosi (20%)				1528,16
Pegawai (15%)				1146,12
Laba (20%)				1528,16
Total harga per porsi				12607,32

#### 4.13 Daya Terima Konsumen Belalang Kayu Goreng dan Pempek Belalang Kayu

Penerimaan dan daya terima konsumen digunakan untuk menentukan derajat suka dan tidak suka konsumen terhadap suatu produk (Lawless 2013). Uji daya terima sering kali dilakukan untuk menawarkan atau memperkenalkan alternatif dari suatu produk untuk menentukan produk mana yang lebih disukai oleh konsumen (Lysak *et al.* 2019). Dalam penelitian ini dilakukan uji daya terima konsumen terhadap belalang kayu goreng dan pempek belalang kayu. Sebanyak 70 konsumen umum usia 17-38 tahun yang berpartisipasi dalam penelitian, 59 wanita dan 11 konsumen laki-laki. Skala penilaian yang digunakan adalah skala hedonik dengan skor 1-5 yang diilustrasikan oleh gambar *smiley* yang berbeda disertai dengan teks yang sesuai dengan gambar (Peryam dan Pilgrim 1997). Uji daya terima dilakukan dengan cara konsumen diminta untuk memberi skor pada belalang kayu goreng dan pempek belalang kayu, kemudian konsumen menjawab pertanyaan lebih tertarik terhadap belalang kayu goreng atau pempek belalang kayu.

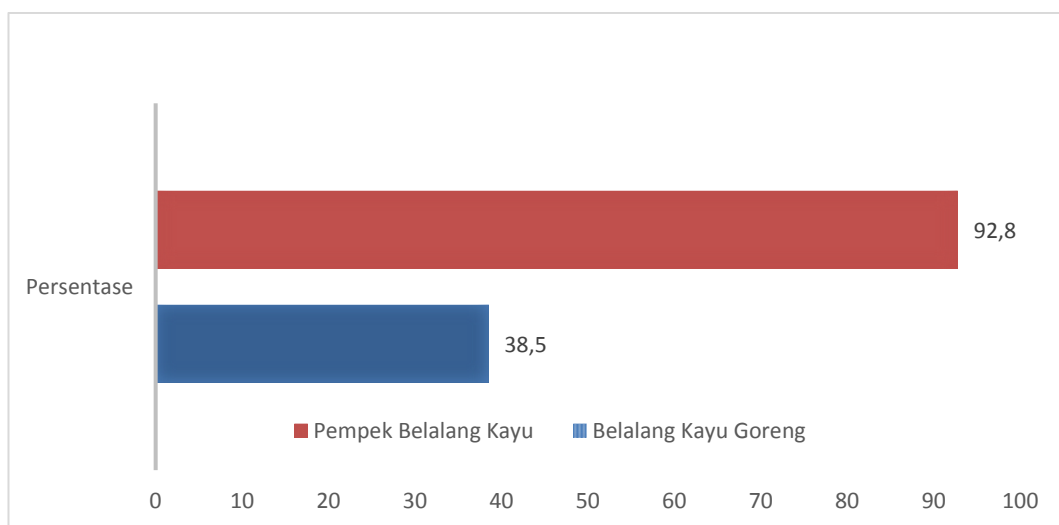
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Gambar 8 Uji daya terima konsumen di pusat perbelanjaan

Sebelum memberi skor terhadap belalang kayu goreng dan pempek belalang kayu, konsumen ditanyakan terlebih dahulu apakah sebelumnya pernah makan belalang goreng. Sebanyak 25,7% dari 70 konsumen pernah makan belalang kayu goreng, selanjutnya sebanyak 71,2% konsumen tidak bersedia untuk mencicipi belalang kayu goreng. Sebanyak 94,3% mau mencicipi pempek belalang kayu yang disajikan dengan kuah *cuko*, dan menganggap pempek belalang kayu lebih menarik daripada belalang kayu goreng. Konsumen dianggap menyukai produk apabila memberi skor 3 (netral) atau lebih pada masing-masing produk. Berdasarkan Gambar 9 ditunjukkan bahwa dari 70 konsumen 92,8% menerima pempek belalang kayu, dan 38,5% menerima belalang kayu goreng. Penerimaan ini berdasarkan nilai yang diberikan konsumen pada masing-masing produk  $>2$ . Pempek belalang kayu dengan 92,8% penerimaan dapat dikatakan diterima oleh konsumen, suatu produk pangan dapat dikatakan diterima oleh konsumen apabila kurang dari 50% konsumen yang menolak (tidak suka) terhadap produk tersebut (Setyaningsih *et al.* 2012)



Gambar 9 Hasil uji daya terima belalang kayu goreng dan pempek belalang kayu

## V SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Belalang kayu dapat diolah menjadi produk makanan berupa pempek belalang kayu dan formula yang disukai oleh panelis yaitu formula 2 (F2) 50% belalang kayu dan 50% tepung tapioka. Analisis proksimat pempek belalang kayu terpilih menghasilkan kandungan air sebesar 45,47%, kadar abu 2,45%, lemak 13,64%, protein 12,40%, karbohidrat 26,02%, serat pangan 6,01%, kalsium 158,17 mg/100g, zat besi 2,62 mg/100g, dan seng 2,59mg/100g, serat pangan 6,01 g, dan energi sebesar 276,50 kkal. Skor asam amino pempek belalang kayu adalah 52,17 sedangkan belalang kayu mentah adalah 35,46, adapun skor asam amino pempek Palembang 54,49, dan pempek kulit ikan tenggiri adalah 46,97.

Kontribusi energi pempek belalang kayu per takaran saji (100 g) terhadap persentase ALG ibu mampu memenuhi 11% energi, 16% protein, 17,17% serat pangan, 16% seng, 11% omega-3, 15% omega-6, dari angka kebutuhan gizi ibu hamil. Daya terima pempek belalang kayu adalah 92,8%, dengan estimasi harga pempek belalang kayu per takaran saji adalah Rp12.607,00 per 100 g (takaran saji).

### 5.2 Saran

Pempek belalang kayu dapat dikonsumsi oleh semua kelompok usia sebagai pangan sumber protein dan tinggi serat. Modifikasi formula masih dapat dilakukan untuk meningkatkan skor kimia pempek belalang kayu, seperti menambahkan bahan yang tinggi asam amino sulfur saat formulasi atau ditambahkan sebagai pendamping saat menyajikan pempek belalang kayu.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad R dan Hussain M. 2018. Nutritional Composition of Meat. *Meat Science and Nutrition*. 59(1):55-58. doi: 10.5772/intechopen.77045
- Almatsier S. 2006. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Allotey J dan Mpuchane S. 2003. Utilization of useful insects as food source. *J. Food Agric. Nutr.* 3(1):1–6
- Alwan NA, Cade JE, McArdie HJ, Greenwood DC, Hayes HE, Simpson NA. 2015. Maternal iron status in early pregnancy and birth outcomes: insights from the baby's vascula health and iron in pregnancy study. *Br J Nutr.* 1(2):113: 1985-1992.
- Anita, Sumarni Bayu. 2014. *Pempek Palembang*. Yogyakarta: Leutikaprio
- [AOAC] Association of Official Analytical and Chemist. 1984. *Official Method of Analysis*. 15<sup>th</sup> ed. Arlington (US): Association of Official Analytical Chemists Inc.
- \_\_\_\_\_. 2005. *Official Method of Analysis*. 16th ed. Washington DC (US): Association of Official Analytical Chemists Inc.
- Bora R, Sable C, Wolfson J, Boro K, Rao R. 2014. Prevalence of anemia in pregnant women and its effect on neonatal outs in northeast India. *J. Matern. Fetal. Neonatal Med.* 27(9):887–891.
- Breuer S, Breuer A. 2017. Amino acid homeostasis and signaling in mammalian cells and organisms. *Biochem J.* 474(12):1935–1963. doi:10.1042/BCJ20160882.
- [BPOM] RI badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (ID). 2016. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.03.1.5.12.11.099955 Tahun 2016 tentang Acuan Label Gizi Produk Pangan*. Jakarta (ID): BPOM RI.
- \_\_\_\_\_. 2018. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.03.1.5.12.11.099955 Tahun 2016 tentang Acuan Label Gizi Produk Pangan*. Jakarta (ID): BPOM RI.
- [BPNB] Badan Pelestarian Nilai Budaya Padang. 2014. *Pempek Palembang*. Padang : Author.
- Brown L S. 2004. *Nutrition Requirements During Pregnancy*. In: Special section: Unusual complications of pregnancy. Jons and brattlet publishers, LLC. hlm 1–24.
- Brown JE. 2005. *Nutrition Through the Life Cycle 2<sup>nd</sup> Ed*. Melbourne (AU): Thomson Wadsworth.
- Camey S, Manzolli P, Buss C, Ange M, Soares M, Drehmer M, Schmidt M I. 2008. Dietary fibre intake of pregnant women attending general practices in

- southern Brazil – The ECCAGE Study. *Public Health Nutrition*. 12(9):1392–1398.
- Cetin I, Berti C, Mandó C, Parisi F. 2011. Placental iron transport and maternal absorption. *Ann Nutr Metab*. 59(1):55-58.
- Cetin I, Laoreti A. 2015. The importance of maternal nutrition for health. *J Pediat Neonat Indiv Med*. 4(2):15-22.doi: 10.7363/040220.
- Cinquanta E, Sinesio M, Moneto E, Matteo D. 2002. Physicochemical and sensory fruit characteristics of two sweet cherry cultivars after cool storage. *Food chem*. 76(4):399-405
- Dean SV, Lassi ZS, Imam AM, Bhutta ZA. 2014. Preconception care: nutritional risks and interventions. *Reprod Health*. 11(3):53-60
- Elango R, Ball RO. 2016. Protein and Amino Acids Requirement during Pregnancy. *Adv Nutr*. 7(1): 839S-844S. doi:10.3945S/an.115011817
- [FAO] *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. 2009. *How to Feed the World in 2050*. Rome: Author.
- \_\_\_\_\_. 2012. *Edible insects Future prospects for food and feed security*. Rome : Author.
- Fiala N. 2008. Meeting the demand: an estimation of potential future greenhouse gas emissions from meat production. *Ecol Econ*. 67(4):12–19
- Finke MD. 2007 Estimate of chitin in raw whole insects. *Zoo Biol*. 26 (2):105–115.
- Ghaly AE, Ramakrishnan VV, Brooks MS, Budge Sm, Dave D. 2013. Fish Processing Wastes as a Potential Source of Protein, Amino Acids and Oils: A Critical Review. *J Microb Biochem Technol*. 5(2):107-129. doi:10.4172/1948-5948
- Ghosh S, So-Min Lee, Chuleui Jung, V.B. Meyer-Rochow. 2017. Nutritional composition of five commercial edible insects in South Korea. *Journal of Asia-Pacific Entomology*. 20(2):686–694.
- Gilani GS, Xiao CW, Cockell KA. 2012. Impact of antinutritional factors in food proteins on the digestibility of protein and bioavailability of amino acids on protein quality. *Brit J Nutr*. 108(2):315-332. doi 10.1017/S0007114512002371.
- Goldberg G. 2002. *Nutrition Through the Life Cycle: Nutirition in Pregnancy and Lactation*. Leatherhead (UK): Leatherhead Publishing.
- Goodman WG. 1989. Chitin: a magic bullet. *Food Insects Newsl*. 2(1):6–7.
- Goonewardene M, Shehata M, Hamad A. 2012. Anaemia in pregnancy. *Best Pract. Res. Clin. Obstet. Gynaecol*. 26(1):3–24.
- Gopakumar K. 1997. *Tropical Fishery Products*. Science Publishers, Inc. New Humpshire.USA. p. 69–99.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



- Gunawan F, Suptijah P, Uju. 2017. Ekstraksi dan karakterisasi gelatin kulit ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) dari Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *JPHPI*. 20(3):568-581.
- Hayes KC. 2002. Dietary fat and heart health : in search of the ideal fat. *Asia Pacific J Clin Nutr*. 11(1): 394-400
- Hidayati M, Hadi H, Susilo J. 2005. Kurang energi kronis dan anemia ibu hamil sebagai faktor risiko kejadian berat bayi lahir rendah di Kota Mataram Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Sains Kesehatan*. 18: 483-391.
- Hochkirch, A., Willemse, L.P.M. & Tan, M. 2019. *Valanga nigricornis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T107431005A107431295. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019->
- Huang LL, Gowreesunkur P, Su MW, Lin LZ, Hui T. 2015. The influence of iron-deficiency anemia during the pregnancy on preterm birth and birth weight in south china. *Journal of Food and Nutrition*. 3 (9):570-574.
- [IOM] Institute of Medicine. 1990. *Nutrition during Pregnancy*. Washington DC (US): The National Academy Press.
- \_\_\_\_\_. 2002. *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids*. Washington DC (US): The National Academy Press.
- [IOM] Institute of Medicine. 2009. *Weight Gain during Pregnancy: Reexamining the Guidelines*. Washington DC (US): The National Academy Press.
- [ISO] International Organization for Standarization. 1988. *Ranking test* (ISO 8587:2014)
- \_\_\_\_\_. 1988. *Rating test* (ISO 6658:2014).
- [IUCN] The IUCN Red List of Threatened Species. 2019 Version 2019-1. available at: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). (Accessed: 21 March 2019).
- Junifah, Soepardiman. 1999. *Perubahan anatomi dan fisiologi wanita hamil. Kuliah Obstetri Ginekologi*, FK Universitas Indonesia. [www.geocities.Com](http://www.geocities.Com).
- [KEHATI] Keanekaragaman Hayati Provinsi Yogyakarta. 2016. <http://kehati.jogjaprovo.go.id/detailpost/belalang-kayu>
- [Kemenkes RI] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. *Laporan Nasional Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Tahun 2018*. Jakarta (ID): Balitbangkes RI.
- \_\_\_\_\_. 2017. *Petunjuk Teknis Pemberian Makanan Tambahan (Balita – Ibu Hamil – Anak Sekolah)*. Jakarta (ID): Kemenkes RI.
- \_\_\_\_\_. 2018. *Isi Piringku*. Jakarta (ID): Kemenkes RI.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

- . 2019. *Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia*. Jakarta (ID): Kemenkes RI
- Kok M.L. 1971. Laboratory studies on the life history of *Valanga nigricornis nigricornis* (Burm.) (Orth Acrididae). *Bulletin of Entomological Research* 60: 439-446.
- Kouřimská L dan Adámková A. 2016. Nutritional and sensory quality of edible insects. *NFS Journal*. 4 (1):22–26
- [Kompas]. 2018. Produksi Harian 6,4 Ton Pempek, Palembang Masih Kekurangan Ikan. [Internet]. [diunduh 2020 Nov 28]. Tersedia pada: <https://bisnis.tempo.co/read/1078914/produksi-harian-64-ton-pempek-palembang-masih-kekurangan-ikan>
- Kuntadi, Yelin Adalina And Kun E. Maharani. Nutritional Compositions of Six Edible Insects in Java. *Indonesian Journal Of Forestry Research* 5(1):57-68.
- Kusumaningrum I, Pranoto Y, Hadiwiyoto S. 2018. Extraction optimization and characterization of gelatine from fish dry skin of Spanish mackerel (*Scomberomorus commersoni*). *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 144 012036.
- Lawless HT, Heymann H. 2003. *Sensory Evaluation of Food Principles and Practices Second Edition*: New York Springer
- Lawless, H.T. 2013. *Laboratory Exercises for Sensory Evaluation*. Springer, New York.
- Lauritzen L, Carlson SE. 2011. Maternal fatty acid status during pregnancy and lactation and relation to newborn and infant status. *Matern Child Nutr.* 7: S41
- Lee, C.M. 1997. Functional additives: proteins and gums: *Surimi and Surimi Seafood*. *Astoria*, 8(2):138–162
- Lee KP, Simpson SJ, Wilson K. 2008. Dietary protein-quality influences melanization and immune function in an insect. *Funct. Ecol.* 22(2):1052–1061.
- Lund MN dan Colin AR. 2017. Control of Maillard Reactions in Foods: Strategies and Chemical Mechanisms. *J Agric. Food Chem.* 65(3):4537–4552
- Marangoni F, Cetin I, Verduci E, Canzone G, Giovannini M, Scollo P, Corsello G, Poli A. 2016. Maternal diet and nutrient requirements in pregnancy and breastfeeding. An Italian consensus document. *Nutrients*. 8(629):1-17. doi: 10.3390/nu8100629.
- Mawaddah N, Hardinsyah. 2008. Pengetahuan, Sikap, dan Praktek Gizi serta Tingkat Konsumsi Ibu Hamil di Kelurahan Kramat Jati dan Kelurahan Ragunan Propinsi Dki Jakarta. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, Maret 2008 3(1): 30–42



- Mayasari D, Satria D, Noor I. 2018. Analisis Pola Konsumsi Pangan Berdasarkan Status IPM di Jawa Timur. *J Eko dan Pem Ind.* 18(2):191–213
- Medhin G, Hanlon C, Dewey M, Alem A, Tesfaye F, Worku B, Tomlinson M, Prince M. 2010. Prevalence and predictors of undernutrition among infants aged six and twelve months in Butajita, Ethiopia: the P-Mamie birth cohort. *BMC Public Health.* 10:1-15.
- Mlčěk, J., Rop, O., Borkovcova, M., & Bednar, M.A. 2014. A comprehensive look at the possibilities of edible insects as food in Europe – A review. *J Food and Nutr Scie.* 64(2):147-157. doi:10.2478/v10222-012-0099-8.
- Mousa A, Naqash A, Lim S. 2019. Macronutrient and Micronutrient Intake during Pregnancy: An Overview of Recent Evidence. *Nutrients.* 11(2):1-20
- Muchtadi D. 2010. *Teknik evaluasi nilai gizi protein.* Jakarta (ID): Alfabeta.
- Muzzarelli RA, Terbojevich M, Muzzarelli C, Miliani M, Francescangeli O. 2001. Partial depolymerization of chitosan with the aid of papain. *Pubmed.* 106(10):405–414.
- Niwa E. 1985. Functional aspect of surimi. *Proceedings of the International Symposium on Engineered Seafood Including Surimi.* Seattle, Washington. p.141–167.
- Nowak, V, Persijn, D, Rittenschober, D, dan Charrondiere, U.R. 2016. Review of food composition data for edible insects. *Food Chem.* 193(2):39–46. doi:10.1016/j.foodchem.2014.10.114
- Obay, Ondogo, Wanyama. 2016. Prevalence of anemia and associated risk factors among pregnant women attending antenatal care in gulu and hoima regional hospital in Uganda. *Biomed Central Pregnancy and Childbirth.* 16(1):17-25. doi: 10.1186/s12884-016-0865.
- Okada M. 1985. Ingredients on gel texture. *Proceedings of the International Symposium on Engineered Seafood Including Surimi.* Seattle, Washington. p. 515–530.
- Oonincx DGAB, Laurent S, Veenenbos ME, Loon JAV. 2019. Dietary enrichment of edible insects with omega 3 fatty acids. *Insect Science.* 27(3): 500-509 DOI: 10.1111/1744-7917.12669
- Palupi E, Anwar F, Tanziha F, Gunawan M A, Khomsan A. 2018. Protein sources diversity from Gunungkidul District, Yogyakarta Province, Indonesia. *Biodiversitas.* 21(2):799-813 doi:10.13057/biodiv/d210228
- Palupi E, Anwar F, Tanziha F, Gunawan M A. 2020. Forgotten fringe-food for future protein source: A study among households in a food-insecure area of Gunungkidul, Yogyakarta. Research Report – IN288, siap terbit.
- Paoletti MG, Norberto L, Damini R, Musumeci S. 2007 Human gastric juice contains chitinase that can degrade chitin. *Ann. Nutr. Metab.* 51(1):244–251.
- Pem, D. 2017. Factors affecting early childhood growth and development: Golden 1000 days. *Advanced Practice Nurse.* 1(1): 1–7

- Persson LA, Rasmussen KM, Huixia Y. 2019. Nutrition for women and children- Are we doing the right things in the right way. *PLOS Medicine*. 16(8):906-911.
- Peryam DR, Pilgrim FJ. 1997. The Hedonic Scale Method of Measuring Food Preference. *Food Technol*. 11(1):9-14.
- Prakoso B. 2017. Biodiversitas Belalang (Acrididae: ordo Orthoptera) pada Agroekosistem (*Zea mays*) dan Ekosistem Hutan Tanaman di Kebun Raya Baturaden, Banyumas. *Biosfera*. 34(2): 80-88. DOI: 10.20884/1.mib.2017.34.2.490
- Pretorius RA, Bodinier M, Susan L, Prescott, Debra J, Palmer. 2019. Maternal Fiber Dietary Intakes during Pregnancy and Infant Allergic Disease. *Nutrients*. 11(17): 1-14 doi:10.3390/nu11081767
- Pritasari, Damayanti D, Lestari NT. 2017. *Gizi dalam Daur Kehidupan*. Jakarta (ID): Kemenkes RI.
- Pusparini. 2017. Status gizi ibu sebagai faktor risiko panjang bayi lahir rendah serta dampaknya terhadap pertumbuhan linier dan perkembangan kognitif anak usia tiga tahun [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Rahayu S, Gumilang L, Astuti S, Nirmala SA, Judiastini RTD. 2019. Survei Asupan Asam Folat dan Seng pada Ibu Hamil di Jawa Barat. *Jurnal Kesehatan Vokasional*. 4(3):161-168. DOI hps://doi.org/10.22146/jkesvo.45557
- Reese G, Ayuso R, Lehrer SB. 1999. Tropomyosin: An invertebrate pan-allergen. *International Archives of Allergy and Immunology*, 119(4): 247-258.
- Regi HD, Kartasurya MI, Suyatno. 2017. Hubungan Tingkat Kecukupan Vitamin A, C, E dan Seng Sebagai Antioksidan dengan Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik pada Ibu Hamil di Puskesmas Bangetayu Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 5(4): 681-689
- Retni, Margawati A, Widjanarko B. 2016. Pengaruh status gizi dan asupan gizi ibu terhadap berat bayi lahir rendah pada kehamilan usia remaja. *Jurnal Gizi Indonesia*.5(1): 14-19
- Rochima, Emma, Otong S. 2015. Karakteristik Kimiawi Dan Organoleptik Pempek Dengan Penambahan Tepung Ikan Mas Asal Waduk Cirata. *Jurnal Akutika*. 6(1):115-235.
- Roseboom T, de Rooij S, Painter R. 2006. The Dutch famine and its long-term consequences for adult health. *Early Hum Dev*. 82(8): 485-91.
- Rudi G. 2018. *Resep Autentik Pempek Palembang dan Masakan Khas Wong Kito*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Rukmana S C, Kartasurya M I . 2014. Hubungan Asupan Gizi dan Status Gizi Ibu Hamil Trimester III Dengan Berat Badan Lahir Bayi di Wilayah Kerja Puskesmas Suruh Kabupaten Semarang *Journal of Nutrition College*, Volume 3, Nomor 1, Tahun 2014

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



- Senbanjo IO, Olayiwola IO, Afolabi WA. 2013. Maternal and child undernutrition in rural and urban communities of Lagos State, Nigeria: the relationship and risk factors. *BMJ Journal*. 6(1):286-292
- Setyaningsih D, Apriyantono A, Sari MP. 2010. *Analisis Sensori Pangan untuk Industri Pangan dan Agro*. 1-28. Bogor: IPB Press
- Sgarbieri VS, Pacheco MTB. 2017. Human development: from conception to maturity. *Brazilian Journal of Food Technology*. 20(0): e2016161. doi:10.1590/1981-6723.16116.
- Shoup FK, Pomeranz Y, Deyoe CW. 1996. Amino Acid Composition of Wheat Varieties and Flours Varying Widely in Bread-Making Potentialities. *Food Sci*. 31(1):94-101. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1966.tb15420.x>
- Sinesio F. 2005. Encyclopedia of Analytical Science: Sensory evaluation. *Mol Sci Chem Eng*. 2(1):283-290
- Simopoulos ATP, Lean A, Salem N. 1999. Essentiality of and recommended dietary intakes for omega-6 and omega-3 fatty acids. *Ann Nutr Metab*. 43(1):127-130
- [SNI] Badan Standarisasi Nasional Indonesia 7661.1:2013. Pempek Ikan Rebus. Jakarta
- Sridhar SB, Xu F, Hedderson MM. 2016. Trimester-Specific Gestational Weight Gain and Infant Size for Gestational Age. *PLoS ONE*. 11 (7): 134-142. doi :10.1371/journal.pone.0159500.
- Supriadi A. 2020. The Profile of Pempek as a Determining Factor of Quality, Originality and Ethnicity. *J. Phys Conf Series*.1485(2):32-36
- Sundari D, Almasyhuri, Lamid A. 2015. Pengaruh Proses Pemasakan terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Media Litbangkes*. 25(4): 235-242
- Suryaningrum D Dan Nurjanah I. 2009. Prospek Pengembangan Usaha Pengolahan Pempek Palembang. *Squalen*. 4(1):12-20
- Tan M.K dan Kamaruddin K.N. 2014. *Orthoptera of Fraser's Hill, Peninsular Malaysia*. Lee Kong Chian Natural History Museum, Singapura.
- Tanaka M. 2008. Teknik pasca panen produk perikanan. *Panduan Bantuan Teknis untuk Industri Ikan dan Udang Skala Kecil dan Menengah di Indonesia*. DKP- JICA. 2(1):77-92
- Tilman D, Balzer C, Hill J, Befort BL. 2011. Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. *Proc Natl Acad Sci*. 108(202):60-64
- Tsuzuki S, Morimoto N, Hosokawa S, Matsushita T. 2013. Associations of maternal and neonatal serum trace element concentrations with neonatal birth weight. *PLoS ONE*. 8(1): 62-75.
- Utami NW, Majid TH, Marhaeni D, Herawati D. 2017. Pemberian minuman formula kacang merah, kacang tanah, dan kacang kedelai terhadap status

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

gizi ibu hamil kurang energi kronis (KEK). *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. 14(1):1-9

- Van Huis A. 2012. Potential of Insects as Food and Feed in Assuring Food Security. *Annu Rev. Entomol.* 58(1):563-583 doi:10.1146/annurev-ento-120811-153704
- Warszewicz HG, Laskowski W, Kulykovets O, Chylak AK, Czeczotko M, Rejman K. 2018. Food Products as Source of Protein and Amino Acids-The case of Poland. *Nutrient*. 10(12):1-20 doi:10.3390/nu10121977
- Webb AL, Conlisk AJ, Barnhart HX, Martorell R, Grajeda R, Stein AD. 2005. Maternal and childhood nutrition and later blood pressure levels in young Guatemalan adults. *Int J Epidemiol.* 34(4): p. 898-904. doi: <https://doi.org/10.1093/ije/dyi097>.
- WHO/FAO/UNU. 2007. Protein and amino acid requirements in human nutrition: report of a joint WHO/FAO/UNU expert consultation. *WHO Technical Report Series 935*. Geneva. FAO/WHO/UNU.
- Wiknjosastro H, Saifuddin AB, Rachimhadhi T. 1992. *Ilmu Kebidanan*. Jakarta (ID): Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawirohrdjo.
- Wilson RL, Grieger JA, Bianco-Miotto T, Roberts CT. 2016. Association between maternal zinc status , dietary zinc intake and pregnancy complications: a systematic review. *Nutrients*. 8(641): 1-28. doi: 10.3390/nu8100641.
- Willemse, L.P.M. 2001. *Fauna Malesiana: guide to the pest Orthoptera of the Indo-Malayan region..* Backhuys Publishers, Leiden.
- Yongky. 2007. Analisis penambahan berat badan ibu hamil berdasarkan status sosial ekonomi dan status gizi serta hubungannya dengan berat bayi baru lahir. Institut Pertanian Bogor.





## RIWAYAT HIDUP

Sessy Paramita Lirizka dilahirkan di Palembang pada tanggal 21 Agustus 1993 dari pasangan Hasan Efendi dan Yusreni. Penulis adalah putri ketiga dari empat bersaudara. Penulis menikah dengan Muhammad Abdurrahman Saleh pada tahun 2016 dan dikaruniai dua anak laki-laki yaitu Thalhah Hamiz Maribaya (2017) dan Zubair Ashraf Barani (2019).

Penulis melanjutkan jenjang S1 di jurusan Gizi Masyarakat IPB pada tahun 2014. Penulis menyelesaikan studi S1 dengan judul karya tulis “Kandungan Fitokimia dan Toksisitas Propolis Lebah *Trigona* spp. Asal Propinsi Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, NTB, dan Maluku” dibawah bimbingan Prof. Ir. Ahmad Sulaeman, MS. Selama menjadi mahasiswa sarjana IPB, penulis menjadi delegasi IPB untuk The 22<sup>nd</sup> TRI-U International Joint Seminar and Symposium di Jiangsu, China pada tahun 2016 mempresentasikan paper dengan judul “The Main Reason to Consume Fast Food among College Students at Bogor Agriculture University (IPB)” dibawah bimbingan Prof. Dr. Ali Khomsan.

Pada tahun 2018 penulis melanjutkan studi pasca sarjana pada program studi magister Ilmu Gizi IPB. Pada tahun 2020 penulis menjadi presenter dalam The 1<sup>st</sup> IPB International Conference on Nutrition and Food (ICNF 2020) dan mempublikasikan sebagian data dari penelitian tesis dalam Malaysian Journal of Medicine and Health Science dengan judul “Pempek made from Javanese Bird Grasshopper (*Valanga nigricornis*) as an Innovative Food Product: Nutritional and Acceptability Assessments”.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

