

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pertambahan Luas Sisiran Sarang Telur

Hasil pengamatan pertambahan luas sisiran sarang telur dapat dilihat pada Lampiran 1. Kemudian data dianalisa menggunakan analisis ragam. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian tepung tempe kedelai memiliki pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap pertambahan luas sisiran sarang telur. Adapun rata-rata hasil pengukuran pertambahan luas sisiran telur dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil Pertambahan Luas Sisiran Sarang Telur

Perlakuan	Rata-rata pertambahan luas sisiran sarang telur (cm ²)
P0	27,3 ±2,75 ^a
P1	72,8 ±21,75 ^{bc}
P2	74,6 ±39,33 ^c
P3	113,6 ±19,50 ^d
P4	90,0 ±54,62 ^c
P5	54,2 ±17,12 ^b

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil rata – rata pertambahan luas sisiran sarang telur naik dari P0 (27,3 cm²) yang merupakan perlakuan tanpa penambahan tepung tempe kedelai kemudian meningkat pada P5 (54,2 cm²) dan P1 (72,8 cm²) dengan pemberian tepung tempe kedelai masing – masing 5% dan 25%. Selanjutnya rata – rata pertumbuhan luas sisiran sarang telur mengalami peningkatan pada P2 (74,6 cm²) dan P4 (90,0 cm²). Pada kedua perlakuan tidak mengalami perbedaan yang signifikan karena memiliki notasi yang sama yaitu c. Kemudian

prosentase tepung tempe kedelai ditambah menjadi 15% pada perlakuan P3. Hasil menunjukkan terjadi kenaikan yang signifikan terhadap penambahan luas sisiran sarang telur pada P3(113,6 cm²). Pakan tambahan dari tepung tempe kedelai ini juga memiliki diameter dan ketebalan yang hampir sama dengan polen alam seperti terlihat pada Lampiran 4, sehingga lebah madu mudah untuk mencernanya. Hasil diatas sekaligus juga menerima hipotesis bahwa pemberian tepung tempe kedelai berpengaruh nyata terhadap penambahan luas sisiran sarang telur.

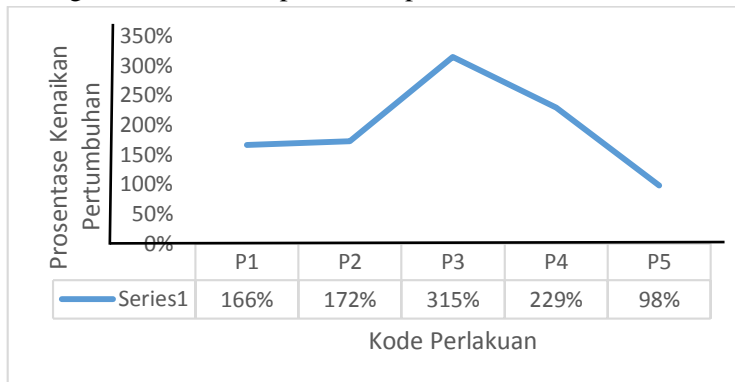
Perlakuan P3 yang menunjukkan hasil terbaik dibandingkan dengan perlakuan lain ini dinilai karena komposisinya dirasa paling cocok sebagai pakan tambahan bagi lebah madu karena selain memiliki kadar protein tinggi yang berasal dari tempe kedelai juga terdapat kandungan polen alam yang ditambahkan pada pakan buatan ini sehingga membuat tingkat kesukaan lebah madu meningkat terhadap pakan buatan yang diberikan. Hal ini sesuai dengan penjelasan Somerville (2005) menyebutkan bahwa pakan buatan atau *pollen supplement* adalah pakan bagi lebah madu dengan kandungan protein tinggi. *Pollen supplement* dibuat dari satu atau lebih bahan alami dengan kandungan protein tinggi dan komposisi yang sesuai dengan kebutuhan lebah madu dan ditambahkan tepung sari sebesar 10-25%.

Sementara itu penggunaan kadar larutan gula sebanyak 75% bertujuan agar konsentrasi pakan buatan tidak terlalu pekat sehingga tidak menyulitkan lebah untuk menghisap pakan buatan ini. Konsentrasi kadar gula juga tidak dikurangi agar tetap dapat menarik perhatian lebah untuk datang. Hal ini sesuai dengan penjelasan Hebert (1992) dalam Muntamah (2009), yang menyatakan bahwa konsentrasi gula yang terlalu tinggi

atau terlalu pekat menyebabkan lebah madu kesulitan untuk menghisapnya.

Jika dilihat dari data yang didapat secara keseluruhan luas sarang telur yang diberi pakan tambahan (*pollen supplement*) lebih baik daripada yang tidak diberi pakan tambahan. Hal ini disebabkan oleh kurangnya asupan makanan yang diperoleh koloni yang tidak diberi pakan tambahan karena selama penelitian hujan turun beberapa kali sehingga kebutuhan protein lebah madu tidak tercukupi. Menurut Winston *et al.* (1983) polen merupakan satu-satunya sumber protein bagi lebah pekerja dalam memproduksi *royal jelly* yang merupakan makanan bagi ratu lebah sehingga ratu dapat bertelur 2000 butir per hari. Jika ratu kekurangan makanan akan mengakibatkan penurunan jumlah anakan.

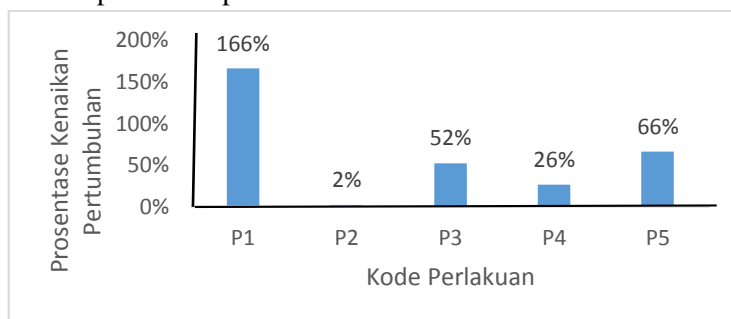
Kemudian rata – rata pertambahan luas sisiran sarang telur dilakukan perbandingan setiap perlakuan dengan perlakuan P0. Hasil dari perbandingan pertambahan luas sisiran sarang telur tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Pertumbuhan Relatif Luas Sisiran Sarang Telur Terhadap P0

Berdasarkan Gambar 4.1 pada grafik menunjukkan bahwa P3 memiliki rata – rata pertumbuhan relatif terhadap P0 sebesar 315% dan bisa diartikan ini merupakan perlakuan terbaik terhadap penambahan luas sisiran sarang telur. Dapat dilihat juga bahwa pada perlakuan yang diberi pakan tambahan tempe kedelai masih lebih baik daripada perlakuan yang tidak diberi tambahan pakan tempe kedelai. Ini karena kacang kedelai memiliki kandungan protein yang tinggi yang dibutuhkan untuk perkembangan koloni lebah madu. Hal ini sesuai dengan penjelasan Suprpti (2003) yang menjelaskan bahwa kacang kedelai merupakan salah satu dari jenis kacang – kacang yang memiliki kadar protein tinggi yaitu hingga 35%. Selain itu kacang kedelai juga mengandung asam lemak esensial serta sedikit vitamin dan mineral. Selain itu menurut pendapat Gowda (2011) dalam Widowati (2013) menyatakan bahwa lebah membutuhkan banyak serbuk sari untuk pertumbuhan tubuhnya, khususnya dari mulai larva, pupa, hingga lebah muda yang sedang dalam pertumbuhan dan perkembangan.

Selanjutnya dapat juga dilakukan perbandingan penambahan luas sisiran sarang telur pada masing – masing perlakuan. Hasil perbandingan penambahan luas sisiran sarang telur dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Pertumbuhan Relatif Luas Sisiran Sarang Telur Terhadap Masing – masing Perlakuan

Dapat dilihat pada Gambar 4.2 menunjukkan pertumbuhan relatif P1 terhadap P0 sebesar 166%. Ini berarti pemberian sedikit saja tambahan tepung tempe kedelai atau sekitar 5% dalam pakan tambahan dapat mempengaruhi rata - rata pertumbuhan sisiran sarang telur sebesar 166% pada setiap minggunya. Meskipun perbandingan perlakuan P1 dengan P0 merupakan yang tertinggi, namun ini tidak dapat menjadi acuan perlakuan P1 merupakan perlakuan terbaik karena jika dilihat pada Gambar 7 menunjukkan bahwa P3 memiliki rata – rata pertumbuhan relatif terhadap P0 sebesar 315% dan bisa diartikan ini merupakan perlakuan terbaik terhadap penambahan luas sisiran sarang telur.

4.3. Pertambahan Luas Sisiran Sarang Larva

Hasil pengamatan pertambahan luas sisiran sarang larva dapat dilihat pada lampiran 2. Kemudian data dianalisa menggunakan analisis ragam. Berdasarkan (analisis ragam) menunjukkan bahwa pemberian tepung tempe kedelai memiliki pengaruh yang nyata ($P < 05$) terhadap pertambahan luas sisiran sarang larva. Adapun rata-rata hasil pengukuran pertambahan luas sisiran larva dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Rata – rata pertambahan luas sisiran sarang larva

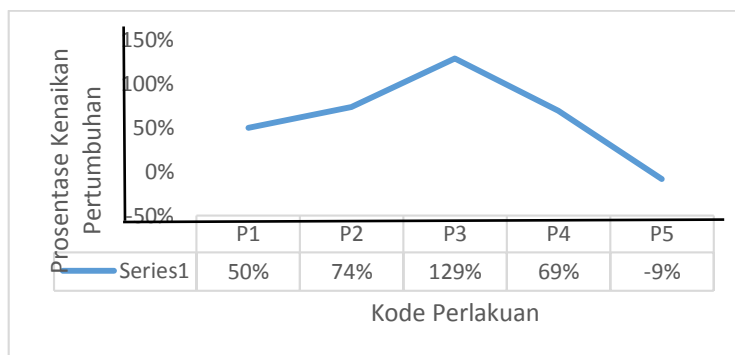
Perlakuan	Rata – rata pertambahan luas sisiran sarang larva (cm ²)
P0	62,6 ±39,31 ^a
P1	93,9 ±37,92 ^b
P2	108,6 ±38,09 ^b
P3	143,0 ±35,07 ^c
P4	106,0 ±27,74 ^b
P5	57,2 ±42,42 ^a

Berdasarkan Tabel 4.2 hasil rata – rata naik dari PO (62,6 cm²) yang merupakan perlakuan kontrol hingga P1 (93,9 cm²) dengan 5% tambahan tepung tempe kedelai dan P2 (108,6 cm²) dengan 10% tepung tempe kedelai. Kemudian tertinggi terdapat pada P3 (113,6 cm²) dengan pemberian tepung tempe kedelai sebanyak 15%. Selanjutnya rata – rata pertumbuhan luas sisiran sarang larva mengalami penurunan pada P4 (106,0) dengan 20% tepung tempe kedelai dan paling rendah pada P5 (57,2 cm²) dengan 25% tepung tempe kedelai. Hasil diatas sekaligus juga menerima hipotesis bahwa pemberian tepung tempe kedelai berpengaruh nyata terhadap pertambahan luas sisiran sarang larva.

Larva lebah madu sendiri juga sangat membutuhkan asupan nutrisi dari polen untuk pertumbuhannya. Jika suatu koloni kekurangan polen maka akan menghambat bukan hanya pertumbuhan larva namun juga akan menghambat perkembangan telur dan pupa. Gowda (2011) dalam Widowati (2013) menyatakan bahwa lebah membutuhkan banyak tepung sari untuk pertumbuhan tubuhnya, khususnya dari mulai larva, pupa, hingga lebah muda yang sedang dalam pertumbuhan dan perkembangan sistem kelenjar. Namun ketersediaan tepung sari

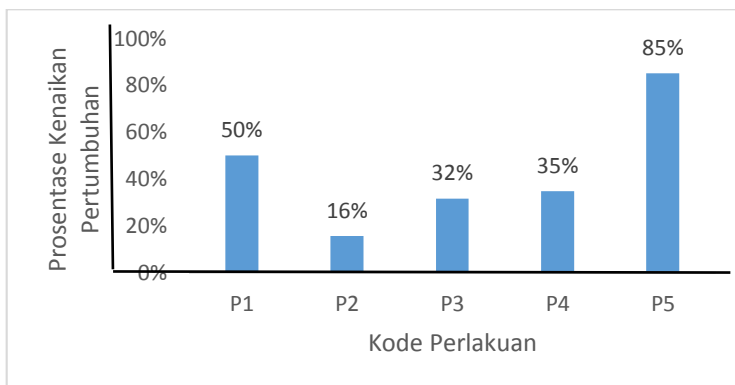
alam sangat tergantung oleh musim sehingga dibutuhkan *pollen supplement* yang terdiri dari asam amino untuk menunjang ketersediaan nutrisi bagi koloni lebah.

Kemudian rata – rata pertambahan luas sisiran sarang larva dilakukan perbandingan setiap perlakuan dengan perlakuan P0. Hasil dari perbandingan pertambahan luas sisiran sarang larva tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Pertumbuhan Relatif Luas Sisiran Sarang Larva Terhadap P0

Selanjutnya dapat juga dilakukan perbandingan pertambahan luas sisiran sarang larva pada masing – masing perlakuan. Hasil perbandingan pertambahan luas sisiran sarang larva dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Pertumbuhan Relatif Luas Sisiran Sarang Larva Terhadap Masing – masing Perlakuan

Hampir sama dengan luas sisiran sarang telur, pada Gambar 4.4 rata – rata pertumbuhan relatif luas sisiran sarang larva memperlihatkan, penambahan 5% tepung tempe kedelai dalam pakan buatan akan meningkatkan rata - rata pertumbuhan sebesar 50% jika dibandingkan dengan perlakuan yang tanpa penambahan tepung tempe kedelai. Dapat dilihat juga pada Gambar 4.3 rata – rata pertumbuhan relatif luas sisiran sarang larva mulai dari P1, P2 hingga P3 mengalami kenaikan jika dibandingkan dengan P0. Hal ini karena prosentase kandungan tempe kedelai dari P0 yang tanpa penambahan kemudian naik sebesar 5% pada P1, 10% pada P2 dan 15% pada P3 memberikan pengaruh peningkatan kandungan gizi bagi lebah madu terutama protein. Protein sangat dibutuhkan oleh lebah untuk pertumbuhan sisiran sarang larva. Hal ini sesuai dengan penjelasan Sarwono (2001) bahwa protein merupakan sumber pakan penting yang digunakan untuk membesarkan larva lebah.

Kemudian dapat dilihat dalam Gambar 4.3 bahwa perlakuan P4 dan P5 mengalami penurunan rata – rata

pertambahan luas sisiran sarang larva. Meskipun prosentase kandungan tempe kedelai lebih banyak yaitu 20% dan 25% namun prosentase kandungan polen alam berkurang menjadi hanya 5% pada P4 dan 0% pada P5 sehingga membuat tingkat kesukaan lebah terhadap pakan buatan ini menurun. Kesimpulan ini diperkuat oleh penjelasan Sihombing (1997) yang menyebutkan bahwa faktor yang paling menentukan daya tarik polen bagi lebah adalah bau, dan bukan karena kandungan gizi polen yang tinggi, umur, kandungan air, ataupun warnanya.

4.4. Pertambahan Luas Sisiran Pupa

Hasil pengamatan pertambahan luas sisiran sarang pupa dapat dilihat pada lampiran 3. Kemudian data dianalisa menggunakan analisis ragam. Berdasarkan (analisis ragam) menunjukkan bahwa pemberian tepung tempe kedelai tidak memiliki pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap pertambahan luas sisiran sarang pupa. Adapun rata-rata hasil pengukuran pertambahan luas sisiran pupa dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3. Rata – rata pertambahan luas sisiran sarang pupa

Perlakuan	Rata – rata pertambahan luas sisiran sarang pupa (cm ²)
P0	182,6±10,71
P1	213,2±70,77
P2	218,1±15,57
P3	249,4±47,96
P4	203,7±28,90
P5	203,4±62,51

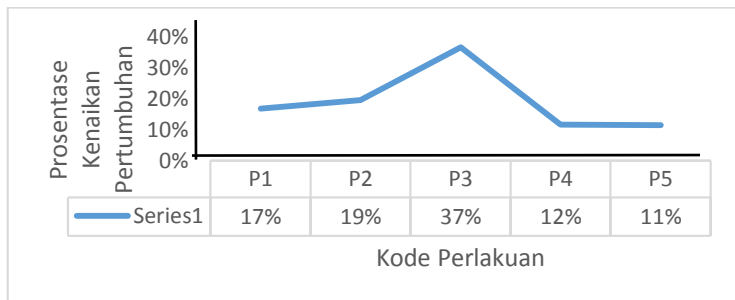
Berdasarkan Tabel 4.3 hasil rata – rata naik dari P0 (182,6 cm²) yang merupakan perlakuan tanpa tepung tempe kedelai kemudian pemberian tepung tempe kedelai naik

sebanyak 5% dan 10% pada P1 dan P2 sampai dengan tertinggi terdapat pada P3 (249,4 cm²) dengan 15% tambahan tepung tempe kedelai. Selanjutnya luas sisiran sarang pupa mengalami penurunan pada P4 (203,7 cm²) dan P5 (203,4 cm²) yang masing – masing diberikan tepung tempe kedelai sebanyak 20% dan 25%. Hasil diatas sekaligus juga menolak hipotesis bahwa pemberian tepung tempe kedelai berpengaruh nyata terhadap pertambahan luas sisiran sarang pupa. Menurut Herbert dan Shimanuki (1983), pertambahan luasan anakan dianggap sulit untuk diprediksi secara akurat dengan diperolehnya hasil luasan anakan yang selalu berubah-ubah. Hal tersebut dikarenakan oleh kondisi antar koloni lebah berbeda, tergantung pada umur dan kesuburan ratu dalam menghasilkan anakan, kualitas dan kuantitas polen dan nektar yang diperoleh, serta kondisi umum dari koloni tersebut.

Selain itu curah hujan yang meningkat saat proses penelitian ini berpengaruh terhadap perkembangan luas sisiran pupa. Curah hujan yang meningkat menyulitkan lebah dalam mengumpulkan polen dan nektar dari tanaman. Meskipun sudah diberi campuran pakan tempe kedelai namun hal ini masih dinilai kurang karena sifatnya hanya sebagai *pollen supplement*. Terlihat memang terdapat perbedaan luas sisiran sarang pupa jika dibandingkan dengan koloni lebah yang tidak diberi pakan tambahan tempe kedelai namun hal itu tidak berdampak secara signifikan terhadap pertambahan luas sisiran sarang pupa. Hal ini juga sesuai dengan penjelasan Kleinschmidt (1998) yang menjelaskan bahwa kondisi lingkungan dengan curah hujan tinggi akan menyulitkan lebah dalam mengumpulkan tepung sari dan nektar. Manajemen pemberian pakan tambahan dapat dilakukan pada kondisi ini tetapi jika tidak optimal koloni lebah tetap akan meninggalkan sarangnya.

Selain itu perilaku lebah pekerja juga mempengaruhi terhadap pertumbuhan koloni. Saat hujan turun lebah pekerja cenderung untuk tetap berada didalam sarangnya sehingga berakibat polen akan menempel pada bunga tanaman akibat terkena tetesan air hujan. Hal ini menyebabkan lebah pekerja kesulitan dalam mendapatkan polen tersebut. Menurut Hrassnigg dan Crailsheim (1998) dalam Budiwijono (2013) menyebutkan ketersediaan pakan dalam sarang lebah yang tidak seimbang dengan jumlah larva dan pupa akan menyebabkan proses pertumbuhan larva menjadi terhambat, jumlah pupa dan lebah pekerja yang menetas juga akan mengalami penurunan serta kekurangan pakan juga akan mengakibatkan penurunan jumlah koloni dalam sarang.

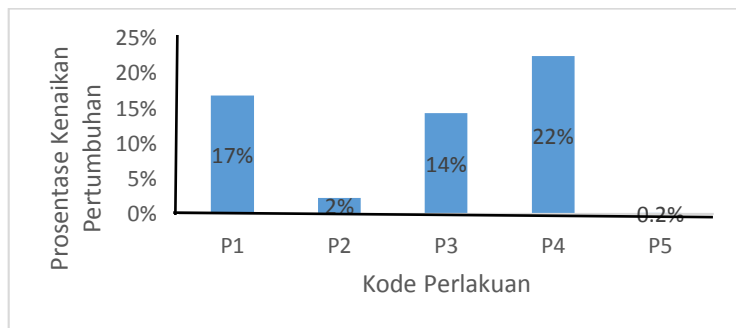
Kemudian rata – rata pertambahan luas sisiran sarang pupa dilakukan perbandingan setiap perlakuan dengan perlakuan P0. Hasil dari perbandingan pertambahan luas sisiran sarang pupa tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5. Pertumbuhan Relatif Luas Sisiran Sarang Pupa Terhadap P0

Selanjutnya dapat juga dilakukan perbandingan pertambahan luas sisiran sarang pupa pada masing – masing

perlakuan. Hasil perbandingan penambahan luas sisiran sarang pupadapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6. Pertumbuhan Relatif Luas Sisiran Sarang Pupa Terhadap Masing – masing Perlakuan

Jika dilihat dalam Gambar 4.6, perlakuan P4 dibanding P5 menunjukkan rata – rata pertumbuhan relatif sebesar 0%, ini mengindikasikan penambahan 5% polen alam memiliki pengaruh sama dengan perlakuan yang tidak diberi tambahan polen alam. Hal ini juga dapat dikatakan perlakuan P4 lebih efisien dari segi biaya karena hanya membutuhkan tepung tempe kedelai yang lebih sedikit namun memiliki pengaruh yang sama, untuk perhitungan analisis usaha dapat dilihat pada Lampiran 10.

Meskipun lebah kesulitan dalam mendapatkan polen alam, dapat dilihat dalam Gambar 4.5 bahwa semua perlakuan baik yang diberi pakan tambahan berupa tempe kedelai maupun yang tidak menunjukkan hasil rataan yang hampir sama terhadap penambahan luas sisiran sarang pupa. Menurut Sihombing (2005) selama musim hujan polen yang merupakan pakan utama lebah akan basah dan melekat pada antena bunga

sehingga menyulitkan bagi lebah pekerja untuk mengambil polen tersebut sehingga ketersediaan polen sebagai pakan utama perkembangan larva lebah menjadi terhambat. Hal ini mengakibatkan pertumbuhan larva lebah madu menjadi pupa akan terganggu.

Demikian juga perlakuan yang diberi pakan tambahan berupa tempe kedelai ternyata mampu menunjang kehidupan koloni sama seperti dengan perlakuan yang tidak diberi pakan tambahan tempe kedelai. Ini karena kandungan protein yang tinggi serta terdapat vitamin dan mineral yang dibutuhkan lebah bagi perkembangannya. Menurut Somerville (2000) menyatakan bahwa sesuai fungsinya, *pollen substitute* harus memenuhi syarat sebagai berikut: (1) Dapat menarik perhatian lebah madu, sehingga lebah madu mau memakan *pollen substitute* yang disediakan, (2) Bahan-bahan pembuat *pollen substitute* senantiasa tersedia dalam jumlah yang banyak dan murah, (3) Biaya pembuatan *pollen substitute* tidak terlalu besar, (4) Nilai kandungan gizi *pollen substitute* memenuhi kebutuhan nutrien lebah madu, (5) Tidak mengandung komponen

Berdasarkan data diatas juga menunjukkan bahwa pakan tambahan berupa tempe kedelai ini dapat dijadikan sebagai pakan pengganti atau *pollen substitute* untuk menunjang perkembangan koloni lebah madu. Hal ini juga sesuai dengan penjelasan Somerville (2000) yang menyebutkan bahwa tepung kedelai merupakan bahan *pollen substitute* yang paling banyak digunakan dan direkomendasikan, karena harganya yang murah dan kandungan proteinnya mencapai 50%. Tepung kedelai yang seharusnya digunakan adalah tepung kedelai yang telah diturunkan kadar lipidnya hingga di bawah 7%.

