

BAB III

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran konsepsi siswa SMA tentang fotosintesis ditinjau dari tingkat kesulitan siswa dalam memahami sub-sub konsepnya. Untuk mengungkapnya terlebih dahulu digali gagasan sederhana dan gagasan ilmiah siswa tentang fotosintesis melalui tes, serta struktur kognitif siswa tentang fotosintesis melalui pemetaan konsep.

A. Metode dan Disain Penelitian

Orientasi ke beberapa SMAN di Kodya Bandung dilakukan untuk mengetahui kemungkinan diselenggarakannya penelitian di sekolah tersebut. Hasil seleksi SMAN di Kodya Bandung berdasarkan NEM 1992/1993 dipilih 5 SMAN dengan jumlah siswa kelas III-A2 sebanyak 631 siswa.

Pengumpulan data dilakukan dalam tiga tahap. Tahap **pertama**, kepada 631 siswa SMAN kelas III-A2 diadministrasikan soal tes konsepsi siswa tentang fotosintesis berbentuk tes obyektif pilihan ganda beralasan dan pemetaan konsep. Soal pilihan ganda terdiri dari 25 soal, siswa diminta mengemukakan alasan terhadap setiap pilihan jawabannya.

Pemetaan konsep terdiri dari wacana tentang fotosintesis dan petunjuk pemetaan konsep. Siswa diminta membuat

peta konsep tentang fotosintesis. Dianjurkan dimulai dari konsep paling inklusif "fotosintesis", tetapi diberikan kebebasan untuk memilih konsep paling inklusif yang lain seperti tumbuhan hijau atau metabolisme. Pelaksanaan tes tahap pertama ini berlangsung 90 menit.

Tahap kedua, kepada siswa yang sama diadministrasikan tes konsepsi siswa tentang fotosintesis berbentuk uraian terbatas, terdiri dari 10 soal. Siswa diminta untuk mengemukakan pemahamannya secara jelas pada tiap soal. Pelaksanaan tes tahap kedua ini berlangsung 90 menit.

Baik soal pilihan berganda maupun uraian terbatas yang diberikan sebagai postes keduanya berfungsi untuk saling melengkapi. Tujuannya untuk memperoleh gambaran konsepsi siswa tentang fotosintesis berdasarkan tingkat kesulitan dalam memahami sub-sub konsep fotosintesis. Ke-10 sub-konsep tentang fotosintesis itu terdiri dari anabolisme-katabolisme, sumber bahan fotosintesis, kemosintesis, cahaya, fase terang dan gelap, kloroplas, laju fotosintesis, amilum dan oksigen, glukosa dan fotosintesis.

Pemetaan konsep juga bertujuan untuk mengungkap struktur kognitif siswa tentang fotosintesis dalam bentuk peta. Peta konsep dapat mengungkap pengembangan konsepsi siswa yang belum tentu terjaring melalui tes pilihan ganda atau uraian terbatas.

Skor total dari tes pilihan ganda, uraian terbatas dan peta konsep dijadikan pertimbangan untuk memilih 300 lembar jawaban dengan cara diranking sehingga mewakili setiap skor total yang sama. Setelah dilakukan pemeriksaan terhadap distribusi jawaban pada tiap sub konsep dari 300 orang siswa, kemudian dipilih 12 orang siswa untuk diwawancarai.

Tahap ketiga, dilakukan wawancara. Siswa yang diwawancarai dipilih berdasarkan banyaknya jawaban berskor negatif pada tiap sub-konsep, terutama pada dua sub-konsep atau lebih. Terdapat 12 orang siswa yang memiliki jawaban berskor negatif pada sub-sub konsep berikut: anabolisme, cahaya, fase terang dan gelap, kloroplas, laju fotosintesis, amilum dan oksigen, glukosa serta fotosintesis (Tabel III.3 halaman 10)

Tabel III.1
Disain Penelitian Konsepsi Siswa Tentang Fotosintesis

Urutan Postes	Tahap I	Tahap II	Tahap III
Pilihan Ganda	T1	-	-
Peta Konsep	T1	-	-
Uraian Terbatas	-	T2	-
Wawancara	-	-	T3

B. Instrumen Penelitian dan pengembangannya.

Penelitian ini menggunakan tiga macam instrumen yang berupa tes (uraian terbatas dan pilihan berganda), peta konsep dan wawancara.

Tes digunakan untuk memperoleh gambaran konsepsi siswa tentang proses fotosintesis, baik konsepsi yang bersumber dari penjelasan guru, pengamatan siswa sendiri atau bersumber dari buku. Melalui tes, diidentifikasi gagasan sederhana dan gagasan ilmiah siswa tentang fotosintesis.

Peta konsep digunakan untuk memperoleh gambaran konsepsi yang lebih mendalam, dalam bentuk proposisi-proposisi. Peta konsep memberikan informasi tentang bagaimana pengetahuan dan pemahaman siswa tentang fotosintesis terorganisasi dalam bentuk peta. Sedangkan wawancara dilakukan terhadap 12 orang siswa untuk memperoleh informasi tentang kesulitan belajar yang mempengaruhi konsepsi siswa tentang fotosintesis. Melalui wawancara diharapkan cara berkomunikasi dan cara berpikir siswa dapat ditelusuri lebih dalam.

1. Penyusunan Tes.

Analisis kurikulum SMA 1984 bidang studi Biologi dilakukan sebelum menyusun butir soal. Menurut GBPP itu pembelajaran pokok bahasan metabolisme dapat dilakukan dengan metode eksperimen, inkuiri, penemuan, diskusi dan

tanya jawab. Sub pokok bahasan fotosintesis termasuk di dalamnya, dengan alokasi waktu 6 jam pelajaran.

Penelitian ini tidak mempermasalahkan metode yang diterapkan dalam kegiatan belajar, tetapi menitikberatkan pada bagaimana konsepsi siswa terbentuk.

Dalam pembuatan kisi-kisi soal tes, uraian konsep fotosintesis yang tertera pada GBPP dijabarkan menjadi 10 sub konsep yaitu anabolisme-katabolisme, sumber bahan fotosintesis, kemosintesis, peranan cahaya, fase terang dan gelap, kloroplas, laju fotosintesis, amilum dan oksigen, peranan glukosa hasil fotosintesis, serta kesimpulan tentang fotosintesis. Penjabaran ini menjadi acuan dalam menyusun butir soal. Tes dibuat dalam bentuk uraian terbatas dan pilihan berganda.

Validitas soal dilakukan dengan uji coba soal terhadap 15 orang siswa SMA kelas III-A2, serta ditimbang oleh 4 orang ahli dalam bidang fisiologi tumbuhan. Penimbang memeriksa dan menilai validitas isi, validitas konstruk serta kejelasan bahasa setiap butir soal. Hasil uji coba soal dan rekomendasi dari penimbang digunakan untuk revisi soal. Dari 30 butir soal pilihan ganda dan 10 butir soal uraian terbatas, dipilih 25 butir soal pilihan ganda, karena 5 butir soal dikategorikan kurang valid dan telah terwakili oleh butir soal yang lain. Semua butir soal uraian terbatas digunakan setelah melalui perbaikan.

Tabel III.2
Kisi-kisi Butir Soal Tes

Konsep	Jenis Tes (No.soal)							
	Pilihan Ganda				Uraian Terbatas			
	C2	C3	C4	C5	C2	C3	C4	C5
1.anabolisme katabolisme	1				1			
2.sumber bahan fotosintesis	2,3, 13				2			
3.kemosintesis	4				3			
4.cahaya	5,6						4	
5.fase terang, gelap	7,8,9 10,11 12,15 27				5			
6.kloroplas	17,18 19,20				6			
7.laju foto- sintesis	21		22				7	
8.perc. Sach, Ingenhouz	23,24					8		
9.glukosa	25,26 28	29			9			
10.fotosintesis				14,16 30				10
Jumlah	25	1	1	3	6	1	2	1
Total				30			10	

2. Penetaan Konsep

Peta konsep dalam penelitian ini digunakan sebagai alat evaluasi pencapaian hasil belajar. Sesuai dengan anjuran Novak (1985) bahwa peta konsep bisa berfungsi sebagai alat evaluasi.

Sebuah wacana tentang proses fotosintesis diramu dari berbagai sumber buku yang relevan. Wacana ini dimaksudkan sebagai *advance organizer* dalam pembuatan peta konsep. Wacana ini tidak bermaksud menjadikan siswa kaku dalam mengemukakan pengetahuan dan pemahamannya ke dalam bentuk peta. Justru wacana ini diharapkan dapat merangsang siswa untuk membuat proposisi-proposisi yang berkaitan dengan materi fotosintesis. Wacana disertai dengan petunjuk dan langkah-langkah pembuatan peta konsep.

3. Wawancara

Sesuai dengan tujuan penelitian ini untuk mengungkap konsepsi siswa tentang fotosintesis, pedoman wawancara individual disusun dengan mengacu pada penjabaran sub konsep tentang fotosintesis. Aspek-aspek yang diperhatikan selama wawancara meliputi 5 kategori yaitu jenis gagasan, macam penjelasan, jenis sumber kesulitan dalam memahami fotosintesis, dan sumber pemahaman siswa.

Gagasan yang dikemukakan siswa tentang fotosintesis dikategorikan menjadi gagasan sederhana dan ilmiah (Wandersee, 1983:461). Macam penjelasan dikategorikan ke dalam

penjelasan fisik, penjelasan fungsional, dan penjelasan psikologis (Moore, 1986:78). Sumber kesulitan dalam memahami konsep fotosintesis menggunakan kategori yang dikemukakan Stavy, et al (1987) bahwa kesulitan bisa didasarkan pada aspek psikologis atau aspek pengajaran.

Sumber pemahaman siswa tentang fotosintesis bisa berasal dari pemahaman buku, penjelasan guru atau pemahaman dari cara berpikir anak sendiri (Dahar, 1994).

C. Definisi Operasional

Dalam penelitian ini terdapat beberapa istilah yang khusus digunakan, dan perlu dijelaskan lebih lanjut untuk menghindarkan penafsiran yang tidak sejalan.

Gagasan ilmiah siswa tentang fotosintesis adalah gagasan yang sesuai dengan konsep ilmiah menurut para ilmuwan, digali dari jawaban-jawaban benar hasil tes tentang fotosintesis.

Gagasan sederhana siswa tentang fotosintesis adalah gagasan yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah menurut para ilmuwan, digali dari jawaban-jawaban salah hasil tes tentang fotosintesis.

Sub-sub konsep fotosintesis adalah konsep-konsep yang berkaitan dengan konsep fotosintesis, yaitu anabolisme-katabolisme (F1), karbondioksida, air (F2), kemosintesis (F3), cahaya (F4), fase terang, gelap (F5), kloroplas (F6), laju fotosintesis (F7), amilum, oksigen (F8),

glukosa (F9), dan fotosintesis (F10), dijabarkan dari ruang lingkup uraian konsep fotosintesis yang terdapat pada GBPP Biologi 1984.

Peta konsepsi siswa tentang fotosintesis adalah gambar rangkaian proposisi yang mengacu pada aturan peta konsep menurut Novak, digali dari pemetaan konsep siswa berdasarkan wacana (lampiran IV) tentang fotosintesis.

Konsepsi siswa SMA tentang fotosintesis adalah kemampuan kognitif siswa (C1, C2, C3, C4, C5) tentang fotosintesis (F1-F10) yang diperoleh berdasarkan hasil tes (pg+ut+pk) dan wawancara.

D. Populasi dan Sampel

Subjek penelitian ini adalah siswa SMAN kelas III program A2 se-Kodya Bandung tahun ajaran 1994/ 1995. Kelompok siswa ini berumur 18-19 tahun, dan telah mempelajari pokok bahasan *metabolisme sel* dengan materi *fotosintesis* yang tercakup di dalamnya pada semester IV. Siswa yang memilih program A1 tidak mempelajari pokok bahasan *metabolisme sel* secara khusus berdasarkan GBPP 1984. Siswa yang memilih program A3 hanya mempelajari IPA di kelas I program inti sehingga tidak diikutsertakan sebagai subjek penelitian.

Pengambilan sampel dilakukan secara acak bertingkat. Hal ini dilakukan mengingat anggota populasi jumlahnya cukup banyak sehingga tidak semuanya dapat diikutsertakan

dalam penelitian. Kedua puluh lima SMAN yang ada di Kodya Bandung dikelompokkan menjadi 5 kelompok SMAN berdasarkan NEM (Nilai Ebtanas Murni) atau *passing grade* tahun 1992/1993 yang berentang dari 31,37 sampai dengan 48,58. Kemudian dipilih 5 SMAN yang mewakili tiap kelompok NEM, sehingga terjaring 631 siswa SMAN kelas III-A2.

E. Prosedur Pengolahan Data

Data yang diperoleh dianalisis sebagai berikut:

1. Hasil tes soal pilihan ganda diberi skor dengan rentang skor 0 sampai dengan 3 untuk setiap butir soal sehingga skor maksimum keseluruhan 75.
2. Hasil tes soal uraian terbatas diberi skor dengan rentang 0 sampai dengan 6 untuk setiap butir soal sehingga skor maksimum keseluruhan 50.
3. Peta konsep diberi skor dengan rentang 0 sampai dengan 100 berdasarkan tiga kategori yaitu jumlah proposisi, jumlah tingkatan, dan jumlah hubungan silang.
4. Skor tes pilihan ganda, uraian terbatas dan peta konsep dijumlahkan menjadi skor total tiap siswa. Berdasarkan skor total tersebut diseleksi 60 siswa dari tiap SMA sehingga diperoleh 300 siswa.
5. Hasil tes dari ke-300 siswa dikategorikan berdasarkan gagasan ilmiah dan tidak ilmiah pada tiap sub konsep. Gagasan ilmiah ditandai dengan skor positif, gagasan

tidak ilmiah ditandai dengan skor negatif. Penggalan gagasan ilmiah dan tidak ilmiah ini dilakukan untuk memperoleh gambaran umum konsepsi siswa tentang fotosintesis tanpa membedakan konsepsi individual.

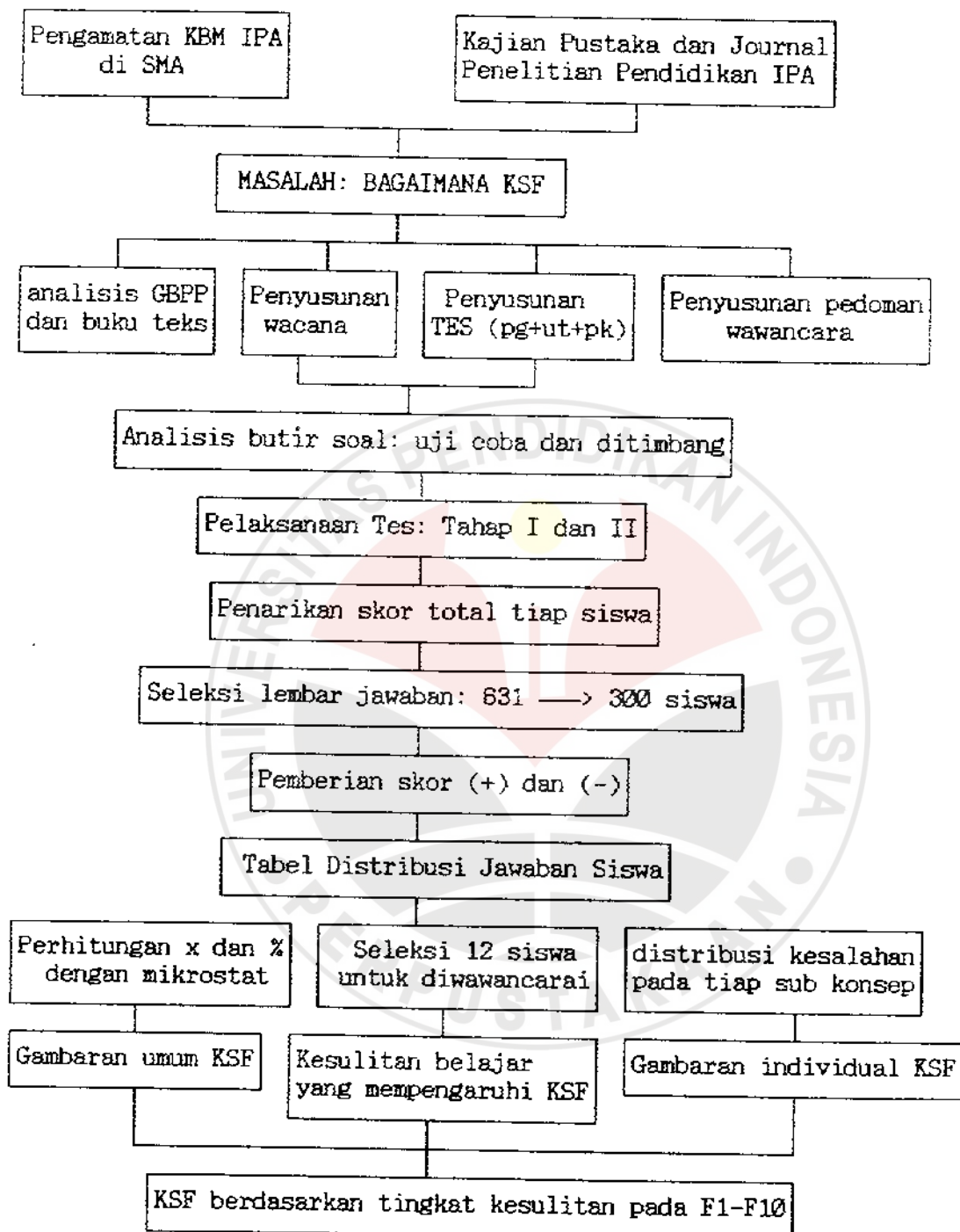
6. Skor tes keseluruhan diolah dengan bantuan mikrostat untuk menghitung rata-rata dan persentasenya.
7. Gambaran konsepsi individual siswa tentang fotosintesis digali berdasarkan tipe salah pada tiap sub konsep.
8. Skor rata-rata dan hasil wawancara dianalisis dan dibahas untuk memperoleh kesimpulan penelitian mengenai konsepsi siswa tentang fotosintesis.

Tabel III.3

Distribusi jawaban negatif siswa pada sub-konsep fotosintesis

No. Siswa	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
1.							x		x	x
2.						x		x	x	
3.						x		x	x	
4.						x		x	x	
5.						x		x	x	
6.						x		x	x	
7.						x		x		
8.					x	x				x
9.				x	x			x		
10.						x		x		
11.				x		x				
12.	x						x	x		

Bagan III.1
Prosedur Penelitian



KSF = Konsep siswa tentang fotosintesis

